Министерство науки и высшего образования РФ
Уральский государственный экономический университет



Ю. Б. Мельников

Математический анализ (практикум)

Рекомендовано Научно-методическим советом по математике Министерства образования и науки РФ (Свердловское региональное отделение) в качестве учебного пособия для студентов экономических и инженерно-технических направлений вузов

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

Екатеринбург
2021

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 «Математический анализ» предназначено для студентов, обучающихся по экономическим и техническим направлениям подготовки, и преподавателей. Оно может быть использовано для проведения учебных занятий и самоподготовки.

© Ю. Б. Мельников, 2021
© Уральский государственный экономический университет, 2021

I. Инструкция к пособию 4

Пример 1 использования кванторов и логических связок 10

Пример 2 использования кванторов и логических связок 22

Упражнения на использование в речи кванторов 31

Задача II.1 32

Упражнения на определение окрестности точки 32

Задача III.2 33

Пример 3 вычисления предела последовательности 34

Пример 4 анализа влияния значения функции в предельной точке на её предел 125

Пример 5 определения предела функции в бесконечности и бесконечного предела 148

Упражнения на определение предела 160

Задача IV.3 161

Задача IV.4 162

Задача IV.5 163

Упражнения на вычисление предела последовательности 163

Задача V.6 164

Пример 6 раскрытия неопределенности при $x \to \infty$ 165

Пример 7 раскрытия неопределенности при $x \to \infty$ 175

Пример 8 раскрытия неопределенности для отношения многочленов при $x \to a \in \mathbb{R}$ 186

Пример 9 вычисления предела с иррациональностью 242

Пример 10 использования второго замечательного предела 262

Упражнения на раскрытие неопределённости 305

Задача VI.7 306

Задача VI.8 307

Задача VI.9 308

Задача VI.10 309

Упражнения на непрерывность функции 309

Задача VII.11 310

Задача VII.12 311

Пример 11 вывод уравнения касательной 312

Пример 12 построения плана изучения темы «дифференцирование функции» 370

Задание функции формулой 378

Пример 13 выделения этапов вычисления значения функции 396

Пример 14 определения последнего действия при вычислении значения выражения 407

Пример 15 вычисления производной 431

Пример 16 вывода формулы для производной арксинуса 498

Пример 17 применения логарифмического дифференцирования 520

Пример 18 дифференцирования параметрически заданной функции 556

Упражнения на вычисление производной 570

Задача VIII.13 571

Задача VIII.14 572

Задача VIII.15 573

Задача VIII.16 574

Задача VIII.17 575

Упражнения на уравнение касательной к графику функции 575

Задача IX.18 576

Задача IX.19 577

Задача IX.20 578

Задача IX.21 579

Пример 19 нахождения максимума физической величины 580

Пример 20 нахождения максимума геометрической величины 629

Пример 21 нахождения максимума дискретной величины методами математического анализа 686

Пример 22 геометрического решения задачи оптимизации функции нескольких переменных 734

Упражнения на вычисление точек экстремума 781

Задача X.22 782

Задача X.23 **783**

Задача X.24 **784**

Задача X.25 **785**

Задачи на максимум и минимум **785**

XI.1. Задачи на оптимизацию геометрических величин 786

Задача XI.26 **787**

Задача XI.27 **788**

Задача XI.28 **789**

XI.2. Задачи с экономическим содержанием 790

Задача XI.29 **791**

Задача XI.30 **792**

XI.3. Задачи на оптимизацию величин с учётом производительности 793

Задача XI.31 **794**

Задача XI.32 **795**

Задача XI.33 **796**

XI.4. Задачи на поиск целочисленных решений 797

Задача XI.34 **798**

XI.5. Задачи на правило Лопиталя 799

Задача XI.35 **800**

Пример 23 построения графика **801**

Пример 24 построение графика с помощью линейных преобразований 1126

Пример 25 построение графика с помощью линейных преобразований 1261

Пример 26 кратного дифференцирования параметрически заданной функции 1310

Пример 27 разложения многочлена по формуле Тейлора 1323

Пример 28 разложения косинуса по формуле Тейлора 1361

Пример 29 разложения по формуле Тейлора, сходящееся на отрезке 1400

Задания на разложение по формуле Тейлора 1449

Задача XI.36 1450

Задача XI.37 1451

Пример 30 отсутствия предела ФНП 1452

Пример 31 вывода уравнения касательной плоскости 1501

Пример 32 вычисления частной производной 1542

Задача XI.38 1565

Пример 33 нахождения расстояния между линиями с помощью функций нескольких переменных 1566

Задача XI.39 1628

Задача XI.40 1629

Пример 34 неявно заданной функции 1630

Пример 35 дифференцирования функции, заданной неявно 1641

Пример 36 дифференцирования неявно заданной функции 1659

Пример 37 дифференцирования явной функции как неявной 1716

Упражнения на функции нескольких переменных 1735

Задача XII.41 1736

Пример 38 занесения под знак дифференциала 1737

Пример 39 дифференцирования и интегрирования занесением под знак дифференциала 1757

Пример 40 интегрирования «занесением под знак дифференциала» 1808

Пример 41 интегрирования дробно-рациональной функции с квадратным трехчленом в знаменателе 1840

Пример 42 вычисления интеграла от дробно-рациональной функции 1888

Пример 43 интегрирования «по частям» 2130

Пример 44 «возвратного интеграла» 2192

Пример 45 вычисления неопределенного интеграла заме-

ной переменной 2262

Пример 46 интегрирования выражения с тригонометрическими функциями 2418

Задачи и упражнения 2476

Упражнения на «занесение под знак дифференциала» 2476

Задача XIII.42 2477

Задача XIII.43 2478

Задачи на вычисление неопределенного интеграла 2478

Задача XIII.44 2479

Задача XIII.45 2480

Задача XIII.46 2481

Задача XIII.47 2482

Задача XIII.48 2483

Задача XIII.49 2484

Задача XIII.50 2485

Задача XIII.51 2486

Задача XIII.52 2487

Задача XIII.53 2488

Пример 47 задачи, приводящей к определенному интегралу 2489

Пример 48 к понятию «сумма Дарбу» 2516

Пример 49 применения замены переменной в определенном интеграле 2575

Пример 50 вычисления определенного интеграла «по частям» 2607

Пример 51 вычисления площади «криволинейной трапеции» 2620

Пример 52 вычисления объема тела вращения 2646

Пример 53 вычисления объема тела вращения 2674

Пример 54 вычисления длины линии 2692

Пример 55 вычисления площади поверхности тела вращения **2708**

Задачи на вычисление определённого интеграла 2735

Задача XIII.54 **2736**

Задача XIII.55 **2737**

Задача XIII.56 **2738**

Задача XIII.57 **2739**

Задача XIII.58 **2740**

Задача XIII.59 **2741**

Упражнения на применения определённого интеграла: площадь «криволинейной трапеции» 2741

Задача XIII.60 **2742**

Упражнения на применения определённого интеграла: длина линии 2742

Задача XIII.61 **2743**

Задача XIII.62 **2744**

Задача XIII.63 **2745**

Пример 56 вычисления главного значения несобственного интеграла **2746**

Пример 57 применения обобщенной формулы Ньютона-Лейбница для вычисления несобственных интегралов **2754**

Пример 58 применения обобщенной формулы Ньютона-

Лейбница для вычисления несобственных интегралов 2759

Пример 59 применения признака сравнения 2771

Пример 60 исследования на абсолютную и условную сходимость 2787

Пример 61 нахождения суммы ряда 2802

Пример 62 исследования ряда на сходимость 2874

Пример 63 исследования ряда на сходимость с помощью признака сравнения 2885

Пример 64 применения признака д'Аламбера 2915

Пример 65 исследование на сходимость эталонных рядов 2954

Пример 66 применения признака Раабе 2993

Пример 67 применения признака Лейбница 3011

Пример 68 ошибочного применения признака Лейбница 3030

Пример 69 суммирования «почти гармонического» ряда 3049

Пример 70 условно сходящегося ряда 3057

Пример 71 исследования на абсолютную и условную сходимость 3060

Пример 72 исследования на абсолютную и условную сходимость 3066

Пример 73 исследования на абсолютную и условную схо-

димость 3074

Пример 74 к доказательству теоремы Римана 3085

Пример 75 поиска области сходимости ряда 3152

Пример 76 поиска области сходимости ряда 3154

Пример 77 поиска области сходимости ряда 3156

Пример 78 к понятию «область сходимости ряда» 3158

Пример 79 исследования на равномерную сходимость 3178

Пример 80 исследования на равномерную сходимость 3187

Пример 81 исследования на равномерную сходимость с помощью признака Абеля 3202

Пример 82 исследования суммы ряда на непрерывность 3208

Пример 83 оценки условий вычисления производной с помощью почленного дифференцирования 3216

Пример 84 вычисления области сходимости степенного ряда 3218

Пример 85 использование интегрирования и дифференцирования для вычисления суммы ряда 3227

Пример 86 использование интегрирования и дифференцирования для вычисления суммы ряда 3235

Пример 87 вычисления области сходимости ряда Тейлора 3267

Пример 88 разложения логарифма в ряд Тейлора 3269

Пример 89 применения ряда Тейлора для приближенных вычислений **3329**

Пример 90 применения ряда Тейлора для приближенного вычисления интеграла **3384**

Пример 91 применения ряда Тейлора для решения дифференциального уравнения **3407**

Задачи для самостоятельного решения **3465**

Задачи на сходимость ряда 3465

Задача XIV.64 **3466**

Задача XIV.65 **3467**

Задачи на область сходимости ряда 3467

Задача XIV.66 **3468**

Задачи на разложение в ***ряд Тейлора*** 3468

Задача XIV.67 **3469**

Задача XIV.68 **3470**

Задача XIV.69 **3471**

Пример 92 функции разложения в ряд Фурье на разных отрезках **3472**

Пример 93 разложения функции в тригонометрический ряд Фурье на разных отрезках **3542**

Ответы и решения **3571**

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 `Adobe Reader` версии 11. В крайнем случае можно использовать `Adobe Reader` версии 8 или 9 (но не 10).

Электронный учебник представляет собой систему из двух основных файлов `00MathAn.pdf` (теоретический материал) и `PrimMathAn.pdf` (примеры и задачи), которые следует просматривать с помощью программы `Adobe Reader`.

Кроме того, имеются гиперссылки на пособия **[1] «Алгебра и теория чисел»** и **[2] «Элементарная математика».**

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.

Пример 1. *Прочтите следующие формулы, укажите, какие из них верны:*

а) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad n < m;$

б) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad m < n;$

в) $\exists m \in \mathbb{N} \quad \forall n \in \mathbb{N} \quad n < m.$

Решение.

Пример 1. *Прочтите следующие формулы, укажите, какие из них верны:*

а) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad n < m$;

б) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad m < n$;

в) $\exists m \in \mathbb{N} \quad \forall n \in \mathbb{N} \quad n < m$.

Решение.

а) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad n < m$:

Пример 1. *Прочтите следующие формулы, укажите, какие из них верны:*

а) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad n < m$;

б) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad m < n$;

в) $\exists m \in \mathbb{N} \quad \forall n \in \mathbb{N} \quad n < m$.

Решение.

а) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad n < m$:

Для любого натурального числа n найдется бо̀льшее натуральное число m.

Пример 1. *Прочтите следующие формулы, укажите, какие из них верны:*

а) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad n < m$;

б) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad m < n$;

в) $\exists m \in \mathbb{N} \quad \forall n \in \mathbb{N} \quad n < m$.

Решение.

а) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad n < m$:

Для любого натурального числа n найдется бо̀льшее натуральное число m.

Это утверждение истинно.

Пример 1. *Прочтите следующие формулы, укажите, какие из них верны:*

а) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad n < m$;

б) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad m < n$;

в) $\exists m \in \mathbb{N} \quad \forall n \in \mathbb{N} \quad n < m$.

Решение.

б) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad m < n$:

Пример 1. *Прочтите следующие формулы, укажите, какие из них верны:*

а) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad n < m$;

б) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad m < n$;

в) $\exists m \in \mathbb{N} \quad \forall n \in \mathbb{N} \quad n < m$.

Решение.

б) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad m < n$:

Для любого натурального числа n найдется мѐньшее натуральное число m.

Пример 1. *Прочтите следующие формулы, укажите, какие из них верны:*

а) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad n < m$;

б) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad m < n$;

в) $\exists m \in \mathbb{N} \quad \forall n \in \mathbb{N} \quad n < m$.

Решение.

б) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad m < n$:

Для любого натурального числа n найдется мѐньшее натуральное число m.

Это неверно: для $n = 1$ меньшего натурального числа не существует.

Пример 1. *Прочтите следующие формулы, укажите, какие из них верны:*

а) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad n < m$;

б) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad m < n$;

в) $\exists m \in \mathbb{N} \quad \forall n \in \mathbb{N} \quad n < m$.

Решение.

в) $\exists m \in \mathbb{N} \quad \forall n \in \mathbb{N} \quad n < m$:

Пример 1. *Прочтите следующие формулы, укажите, какие из них верны:*

а) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad n < m$;

б) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad m < n$;

в) $\exists m \in \mathbb{N} \quad \forall n \in \mathbb{N} \quad n < m$.

Решение.

в) $\exists m \in \mathbb{N} \quad \forall n \in \mathbb{N} \quad n < m$:

существует натуральное число m, которое больше любого натурального числа.

Пример 1. *Прочтите следующие формулы, укажите, какие из них верны:*

а) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad n < m$;

б) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad m < n$;

в) $\exists m \in \mathbb{N} \quad \forall n \in \mathbb{N} \quad n < m$.

Решение.

в) $\exists m \in \mathbb{N} \quad \forall n \in \mathbb{N} \quad n < m$:

существует натуральное число m, которое больше любого натурального числа.

Иными словами: существует наибольшее натуральное число.

Пример 1. *Прочтите следующие формулы, укажите, какие из них верны:*

а) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad n < m$;

б) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad m < n$;

в) $\exists m \in \mathbb{N} \quad \forall n \in \mathbb{N} \quad n < m$.

Решение.

в) $\exists m \in \mathbb{N} \quad \forall n \in \mathbb{N} \quad n < m$:

существует натуральное число m, которое больше любого натурального числа.

Иными словами: существует наибольшее натуральное число.

Это, очевидно неверно: $m < m + 1 \in \mathbb{N}$.

Пример 1. *Прочтите следующие формулы, укажите, какие из них верны:*

а) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad n < m$;

б) $\forall n \in \mathbb{N} \quad \exists m \in \mathbb{N} \quad m < n$;

в) $\exists m \in \mathbb{N} \quad \forall n \in \mathbb{N} \quad n < m$.

Решение.

в) $\exists m \in \mathbb{N} \quad \forall n \in \mathbb{N} \quad n < m$:

существует натуральное число m, которое больше любого натурального числа.

Иными словами: существует наибольшее натуральное число.

Это, очевидно неверно: $m < m + 1 \in \mathbb{N}$.

Вернёмся к лекции или рассмотрим **пример обратного перевода**?

Пример 2. *Запишите следующие утверждения с помощью кванторов и логических связок (используя* ***правила перевода****):*

а) *Натуральное число всегда положительно;*

б) *Целое число, кратное 4, является чётным;*

в) *синус не всегда положителен.*

Решение.

Пример 2. *Запишите следующие утверждения с помощью кванторов и логических связок (используя* ***правила перевода****):*

а) *Натуральное число всегда положительно;*

б) *Целое число, кратное 4, является чётным;*

в) *синус не всегда положителен.*

Решение.

а) Натуральное число всегда положительно:

Пример 2. *Запишите следующие утверждения с помощью кванторов и логических связок (используя* ***правила перевода****):*

а) *Натуральное число всегда положительно;*

б) *Целое число, кратное 4, является чётным;*

в) *синус не всегда положителен.*

Решение.

а) Натуральное число всегда положительно:

$\forall n \in \mathbb{N} \quad n > 0.$

Пример 2. *Запишите следующие утверждения с помощью кванторов и логических связок (используя* ***правила перевода****):*

а) *Натуральное число всегда положительно;*

б) *Целое число, кратное 4, является чётным;*

в) *синус не всегда положителен.*

Решение.

а) Натуральное число всегда положительно:

$\forall n \in \mathbb{N} \quad n > 0.$

$\forall n \quad (n \in \mathbb{N} \;\Rightarrow\; n > 0)\,,$

Пример 2. *Запишите следующие утверждения с помощью кванторов и логических связок (используя* ***правила перевода****):*

а) *Натуральное число всегда положительно;*

б) *Целое число, кратное 4, является чётным;*

в) *синус не всегда положителен.*

Решение.

б) Целое число, кратное 4, является чётным.

Пример 2. *Запишите следующие утверждения с помощью кванторов и логических связок (используя* ***правила перевода****):*

а) *Натуральное число всегда положительно;*

б) *Целое число, кратное 4, является чётным;*

в) *синус не всегда положителен.*

Решение.

б) Целое число, кратное 4, является чётным.

$$\forall n \in \mathbb{Z} \quad (\exists k \in \mathbb{Z} \quad n = 4k \;\Rightarrow\; \exists m \in \mathbb{Z} \quad n = 2m)\,,$$

Пример 2. *Запишите следующие утверждения с помощью кванторов и логических связок (используя* ***правила перевода****):*

а) *Натуральное число всегда положительно;*

б) *Целое число, кратное 4, является чётным;*

в) *синус не всегда положителен.*

Решение.

б) Целое число, кратное 4, является чётным.

$$\forall n \in \mathbb{Z} \quad (\exists k \in \mathbb{Z} \quad n = 4k \;\Rightarrow\; \exists m \in \mathbb{Z} \quad n = 2m)\,,$$

$$\forall n \quad n \in \mathbb{Z} \quad \Rightarrow \quad \left(\exists k \left\{ \begin{array}{l} k \in \mathbb{Z}, \\ n = 4k \end{array} \right. \;\Rightarrow\; \exists m \left\{ \begin{array}{l} m \in \mathbb{Z}, \\ n = 2m \end{array} \right. \right),$$

Пример 2. *Запишите следующие утверждения с помощью кванторов и логических связок (используя* ***правила перевода****):*

а) *Натуральное число всегда положительно;*

б) *Целое число, кратное 4, является чётным;*

в) *синус не всегда положителен.*

Решение.

в) синус не всегда положителен:

Пример 2. *Запишите следующие утверждения с помощью кванторов и логических связок (используя* ***правила перевода****):*

а) *Натуральное число всегда положительно;*

б) *Целое число, кратное 4, является чётным;*

в) *синус не всегда положителен.*

Решение.

в) синус не всегда положителен:

$\exists x \in \mathbb{R} \quad \sin x \leqslant 0$

Пример 2. *Запишите следующие утверждения с помощью кванторов и логических связок (используя* ***правила перевода****):*

а) *Натуральное число всегда положительно;*

б) *Целое число, кратное 4, является чётным;*

в) *синус не всегда положителен.*

Решение.

в) синус не всегда положителен:

$$\exists x \in \mathbb{R} \quad \sin x \leqslant 0$$

$$\exists x \begin{cases} x \in \mathbb{R}, \\ \sin x \leqslant 0. \end{cases}$$

Вернёмся к лекции?

Задача II.1. (Ответ приведен на стр.3573.) Запишите формулой с использованием кванторов:

а) некоторые нечетные числа отрицательны;

б) не существует наибольшего действительного числа;

в) некоторые целые числа являются натуральными;

г) нет рациональных чисел, квадрат которых отрицательный.

Задача III.2. (Ответ приведен на стр.3597.) Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty} \cos \pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty} \operatorname{arctg} n$.

Решение.

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}=$

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}=$

n	1	2	3	4	5	
$\dfrac{1}{n}$						

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}=$

n	1	2	3	4	5	
$\dfrac{1}{n}$	1					

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}=$

n	1	2	3	4	5	
$\dfrac{1}{n}$	1	$\dfrac{1}{2}$				

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}=$

n	1	2	3	4	5	
$\dfrac{1}{n}$	1	$\dfrac{1}{2}$	$\dfrac{1}{3}$			

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}=$

n	1	2	3	4	5	
$\dfrac{1}{n}$	1	$\dfrac{1}{2}$	$\dfrac{1}{3}$	$\dfrac{1}{4}$		

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}=$

n	1	2	3	4	5	$\ldots$
$\dfrac{1}{n}$	1	$\dfrac{1}{2}$	$\dfrac{1}{3}$	$\dfrac{1}{4}$	$\dfrac{1}{5}$	$\ldots$

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}=0$.

n	1	2	3	4	5	$\ldots$
$\dfrac{1}{n}$	1	$\dfrac{1}{2}$	$\dfrac{1}{3}$	$\dfrac{1}{4}$	$\dfrac{1}{5}$	$\ldots$

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}=0$. Докажем.

n	1	2	3	4	5	$\dots$
$\dfrac{1}{n}$	1	$\dfrac{1}{2}$	$\dfrac{1}{3}$	$\dfrac{1}{4}$	$\dfrac{1}{5}$	$\dots$

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}=0$. Докажем.

n	1	2	3	4	5	$\dots$
$\dfrac{1}{n}$	1	$\dfrac{1}{2}$	$\dfrac{1}{3}$	$\dfrac{1}{4}$	$\dfrac{1}{5}$	$\dots$

По определению
предела последовательности...

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}=0$. Докажем.

$\forall\varepsilon>0$

n	1	2	3	4	5	$\dots$
$\dfrac{1}{n}$	1	$\dfrac{1}{2}$	$\dfrac{1}{3}$	$\dfrac{1}{4}$	$\dfrac{1}{5}$	$\dots$

По определению предела последовательности...

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}=0$. Докажем.

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N}$

n	1	2	3	4	5	$\dots$
$\dfrac{1}{n}$	1	$\dfrac{1}{2}$	$\dfrac{1}{3}$	$\dfrac{1}{4}$	$\dfrac{1}{5}$	$\dots$

По определению
предела последовательности...

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}=0$. Докажем.

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N$

n	1	2	3	4	5	$\dots$
$\dfrac{1}{n}$	1	$\dfrac{1}{2}$	$\dfrac{1}{3}$	$\dfrac{1}{4}$	$\dfrac{1}{5}$	$\dots$

По определению
предела последовательности...

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}=0$. Докажем.

$$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\frac{1}{n}-0\right|<\varepsilon.$$

n	1	2	3	4	5	$\ldots$
$\dfrac{1}{n}$	1	$\dfrac{1}{2}$	$\dfrac{1}{3}$	$\dfrac{1}{4}$	$\dfrac{1}{5}$	$\ldots$

По определению
предела последовательности...

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}=0$. Докажем.

$$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\frac{1}{n}-0\right|<\varepsilon.$$

$$\frac{1}{n}<\varepsilon \quad \Leftarrow$$

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}=0$. Докажем.

$$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\frac{1}{n}-0\right|<\varepsilon.$$

$$\frac{1}{n}<\varepsilon \quad \Leftarrow \quad n>\frac{1}{\varepsilon}.$$

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}=0$. Докажем.

$$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\frac{1}{n}-0\right|<\varepsilon.$$

$$\frac{1}{n}<\varepsilon \quad \Leftarrow \quad n>\frac{1}{\varepsilon}.$$

Значит, можно положить

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}=0$. Докажем.

$$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\frac{1}{n}-0\right|<\varepsilon.$$

$$\frac{1}{n}<\varepsilon \quad \Leftarrow \quad n>\frac{1}{\varepsilon}.$$

Значит, можно положить $N\geqslant$

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}=0$. Докажем.

$$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\frac{1}{n}-0\right|<\varepsilon.$$

$$\frac{1}{n}<\varepsilon \quad \Leftarrow \quad n>\frac{1}{\varepsilon}.$$

Значит, можно положить $N\geqslant\dfrac{1}{\varepsilon}$.

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}=0$. Докажем.

$$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\frac{1}{n}-0\right|<\varepsilon.$$

$$\frac{1}{n}<\varepsilon \quad \Leftarrow \quad n>\frac{1}{\varepsilon}.$$

Значит, можно положить $N\geqslant\dfrac{1}{\varepsilon}$.

Итак, при

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}=0$. Докажем.

$$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\frac{1}{n}-0\right|<\varepsilon.$$

$$\frac{1}{n}<\varepsilon \quad \Leftarrow \quad n>\frac{1}{\varepsilon}.$$

Значит, можно положить $N\geqslant\dfrac{1}{\varepsilon}$.

Итак, при $N\geqslant\dfrac{1}{\varepsilon}$ $\forall n>N$ $\Rightarrow$ $\dfrac{1}{n}$ ...

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}=0$. Докажем.

$$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\frac{1}{n}-0\right|<\varepsilon.$$

$$\frac{1}{n}<\varepsilon \quad \Leftarrow \quad n>\frac{1}{\varepsilon}.$$

Значит, можно положить $N\geqslant\dfrac{1}{\varepsilon}$.

Итак, при $N\geqslant\dfrac{1}{\varepsilon}$ $\forall n>N$ $\Rightarrow$ $\dfrac{1}{n}$ ε.

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}=0$. Докажем.

$$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\frac{1}{n}-0\right|<\varepsilon.$$

$$\frac{1}{n}<\varepsilon \quad \Leftarrow \quad n>\frac{1}{\varepsilon}.$$

Значит, можно положить $N\geqslant\dfrac{1}{\varepsilon}$.

Итак, при $N\geqslant\dfrac{1}{\varepsilon}$ $\forall n>N$ $\Rightarrow$ $\dfrac{1}{n}<\varepsilon$.

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}=$

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}=$

n	1	2	3	5	6	
$\dfrac{1}{n}$						

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}=$

n	1	2	3	5	6	
$\dfrac{1}{n}$	0					

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}=$

n	1	2	3	5	6	
$\dfrac{1}{n}$	0	$\dfrac{1}{2}$				

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}=$

n	1	2	3	5	6	
$\dfrac{1}{n}$	0	$\dfrac{1}{2}$	$\dfrac{2}{3}$			

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}=$

n	1	2	3	5	6	
$\dfrac{1}{n}$	0	$\dfrac{1}{2}$	$\dfrac{2}{3}$	$\dfrac{3}{4}$		

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}=$

n	1	2	3	5	6	$\ldots$
$\dfrac{1}{n}$	0	$\dfrac{1}{2}$	$\dfrac{2}{3}$	$\dfrac{3}{4}$	$\dfrac{4}{5}$	$\ldots$

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}=1.$

n	1	2	3	5	6	$\ldots$
$\dfrac{1}{n}$	0	$\dfrac{1}{2}$	$\dfrac{2}{3}$	$\dfrac{3}{4}$	$\dfrac{4}{5}$	$\ldots$

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}=1$. Докажем.

n	1	2	3	5	6	$\dots$
$\dfrac{1}{n}$	0	$\dfrac{1}{2}$	$\dfrac{2}{3}$	$\dfrac{3}{4}$	$\dfrac{4}{5}$	$\dots$

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}=1$. Докажем.

n	1	2	3	5	6	$\dots$
$\dfrac{1}{n}$	0	$\dfrac{1}{2}$	$\dfrac{2}{3}$	$\dfrac{3}{4}$	$\dfrac{4}{5}$	$\dots$

По определению предела последовательности...

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}=1$. Докажем.

$\forall\varepsilon>0$

n	1	2	3	5	6	$\dots$
$\dfrac{1}{n}$	0	$\dfrac{1}{2}$	$\dfrac{2}{3}$	$\dfrac{3}{4}$	$\dfrac{4}{5}$	$\dots$

По определению предела последовательности...

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}=1$. Докажем.

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N}$

n	1	2	3	5	6	$\dots$
$\dfrac{1}{n}$	0	$\dfrac{1}{2}$	$\dfrac{2}{3}$	$\dfrac{3}{4}$	$\dfrac{4}{5}$	$\dots$

По определению предела последовательности...

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}=1$. Докажем.

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N$

n	1	2	3	5	6	$\dots$
$\dfrac{1}{n}$	0	$\dfrac{1}{2}$	$\dfrac{2}{3}$	$\dfrac{3}{4}$	$\dfrac{4}{5}$	$\dots$

По определению предела последовательности...

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}=1$. Докажем.

$$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\frac{n-1}{n}-1\right|<\varepsilon.$$

n	1	2	3	5	6	$\dots$
$\dfrac{1}{n}$	0	$\dfrac{1}{2}$	$\dfrac{2}{3}$	$\dfrac{3}{4}$	$\dfrac{4}{5}$	$\dots$

По определению предела последовательности...

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}=1$. Докажем.

$$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\frac{n-1}{n}-1\right|<\varepsilon.$$

$$\left|\frac{n-1}{n}-1\right| \quad <\varepsilon \quad \Leftarrow$$

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}=1$. Докажем.

$$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\frac{n-1}{n}-1\right|<\varepsilon.$$

$$\left|\frac{n-1}{n}-1\right|=\frac{1}{n}<\varepsilon \quad \Leftarrow$$

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}=1$. Докажем.

$$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\frac{n-1}{n}-1\right|<\varepsilon.$$

$$\left|\frac{n-1}{n}-1\right|=\frac{1}{n}<\varepsilon \quad \Leftarrow \quad n>\frac{1}{\varepsilon}.$$

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}=1$. Докажем.

$$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\frac{n-1}{n}-1\right|<\varepsilon.$$

$$\left|\frac{n-1}{n}-1\right|=\frac{1}{n}<\varepsilon \quad \Leftarrow \quad n>\frac{1}{\varepsilon}.$$

Значит, можно положить

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}=1$. Докажем.

$$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\frac{n-1}{n}-1\right|<\varepsilon.$$

$$\left|\frac{n-1}{n}-1\right|=\frac{1}{n}<\varepsilon \quad \Leftarrow \quad n>\frac{1}{\varepsilon}.$$

Значит, можно положить $N\geqslant$

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}=1$. Докажем.

$$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\frac{n-1}{n}-1\right|<\varepsilon.$$

$$\left|\frac{n-1}{n}-1\right|=\frac{1}{n}<\varepsilon \quad \Leftarrow \quad n>\frac{1}{\varepsilon}.$$

Значит, можно положить $N\geqslant\dfrac{1}{\varepsilon}$.

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}=1$. Докажем.

$$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\frac{n-1}{n}-1\right|<\varepsilon.$$

$$\left|\frac{n-1}{n}-1\right|=\frac{1}{n}<\varepsilon \quad \Leftarrow \quad n>\frac{1}{\varepsilon}.$$

Значит, можно положить $N\geqslant\dfrac{1}{\varepsilon}$.

Итак, при

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}=1$. Докажем.

$$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\frac{n-1}{n}-1\right|<\varepsilon.$$

$$\left|\frac{n-1}{n}-1\right|=\frac{1}{n}<\varepsilon \quad \Leftarrow \quad n>\frac{1}{\varepsilon}.$$

Значит, можно положить $N\geqslant\dfrac{1}{\varepsilon}$.

Итак, при $N\geqslant\dfrac{1}{\varepsilon}$ $\forall n>N$ $\Rightarrow$ $\left|\dfrac{n-1}{n}-1\right|$ ...

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}=1$. Докажем.

$$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\frac{n-1}{n}-1\right|<\varepsilon.$$

$$\left|\frac{n-1}{n}-1\right|=\frac{1}{n}<\varepsilon \quad \Leftarrow \quad n>\frac{1}{\varepsilon}.$$

Значит, можно положить $N\geqslant\dfrac{1}{\varepsilon}$.

Итак, при $N\geqslant\dfrac{1}{\varepsilon}$ $\forall n>N$ $\Rightarrow$ $\left|\dfrac{n-1}{n}-1\right|=\dfrac{1}{n}$ ...

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}=1$. Докажем.

$$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\frac{n-1}{n}-1\right|<\varepsilon.$$

$$\left|\frac{n-1}{n}-1\right|=\frac{1}{n}<\varepsilon \quad \Leftarrow \quad n>\frac{1}{\varepsilon}.$$

Значит, можно положить $N\geqslant\dfrac{1}{\varepsilon}$.

Итак, при $N\geqslant\dfrac{1}{\varepsilon}$ $\forall n>N$ $\Rightarrow$ $\left|\dfrac{n-1}{n}-1\right|=\dfrac{1}{n}$ ε.

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}=1$. Докажем.

$$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\frac{n-1}{n}-1\right|<\varepsilon.$$

$$\left|\frac{n-1}{n}-1\right|=\frac{1}{n}<\varepsilon \quad \Leftarrow \quad n>\frac{1}{\varepsilon}.$$

Значит, можно положить $N\geqslant\dfrac{1}{\varepsilon}$.

Итак, при $N\geqslant\dfrac{1}{\varepsilon}$ $\forall n>N$ $\Rightarrow$ $\left|\dfrac{n-1}{n}-1\right|=\dfrac{1}{n}<\varepsilon$.

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty} \cos \pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty} \operatorname{arctg} n$.

Решение.

в) $\lim\limits_{n\to\infty} \cos \pi n = \ldots$

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty} \cos \pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty} \operatorname{arctg} n$.

Решение.

в) $\lim\limits_{n\to\infty} \cos \pi n = \ldots$

n	1	2	3	5	6	
$\cos \pi n$						

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty} \cos \pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty} \operatorname{arctg} n$.

Решение.

в) $\lim\limits_{n\to\infty} \cos \pi n = \ldots$

n	1	2	3	5	6	
$\cos \pi n$	$\cos \pi =$					

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty} \cos \pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty} \operatorname{arctg} n$.

Решение.

в) $\lim\limits_{n\to\infty} \cos \pi n = \ldots$

n	1	2	3	5	6	
$\cos \pi n$	$\cos \pi = -1$					

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

в) $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n = \ldots$

n	1	2	3	5	6	
$\cos\pi n$	$\cos\pi = -1$	$\cos 2\pi =$				

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty} \cos \pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty} \operatorname{arctg} n$.

Решение.

в) $\lim\limits_{n\to\infty} \cos \pi n = \ldots$

n	1	2	3	5	6	
$\cos \pi n$	$\cos \pi = -1$	$\cos 2\pi = 1$				

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

в) $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n = \ldots$

n	1	2	3	5	6	
$\cos\pi n$	$\cos\pi = -1$	$\cos 2\pi = 1$	$\cos 3\pi =$			

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

в) $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n = \ldots$

n	1	2	3	5	6	
$\cos\pi n$	$\cos\pi = -1$	$\cos 2\pi = 1$	$\cos 3\pi = -1$			

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

в) $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n = \ldots$

n	1	2	3	5	6	
$\cos\pi n$	$\cos\pi = -1$	$\cos 2\pi = 1$	$\cos 3\pi = -1$	$\cos 4\pi =$		

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

в) $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n = \ldots$

n	1	2	3	5	6	
$\cos\pi n$	$\cos\pi = -1$	$\cos 2\pi = 1$	$\cos 3\pi = -1$	$\cos 4\pi = 1$		

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty} \cos \pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty} \operatorname{arctg} n$.

Решение.

в) $\lim\limits_{n\to\infty} \cos \pi n = \ldots$

n	1	2	3	5	6	
$\cos \pi n$	$\cos \pi = -1$	$\cos 2\pi = 1$	$\cos 3\pi = -1$	$\cos 4\pi = 1$	$\cos 5\pi =$	

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty} \cos \pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty} \operatorname{arctg} n$.

Решение.

в) $\lim\limits_{n\to\infty} \cos \pi n = \ldots$

n	1	2	3	5	6	$\ldots$
$\cos \pi n$	$\cos \pi = -1$	$\cos 2\pi = 1$	$\cos 3\pi = -1$	$\cos 4\pi = 1$	$\cos 5\pi = -1$	$\ldots$

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

в) $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$ — предел не существует!

n	1	2	3	5	6	...
$\cos\pi n$	$\cos\pi=-1$	$\cos 2\pi=1$	$\cos 3\pi=-1$	$\cos 4\pi=1$	$\cos 5\pi=-1$	...

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

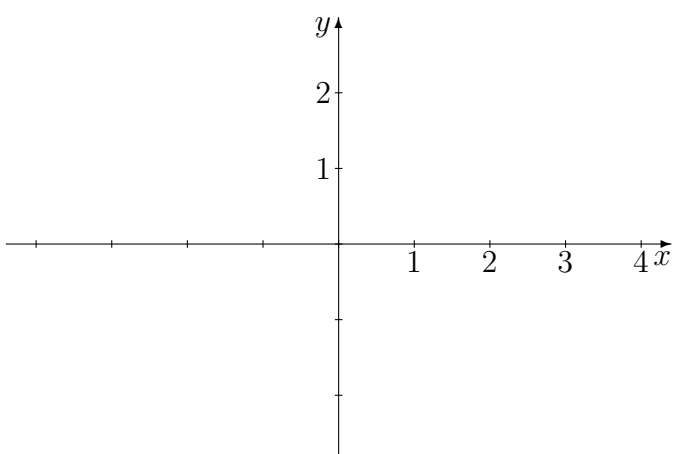
г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n =$

Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n =$

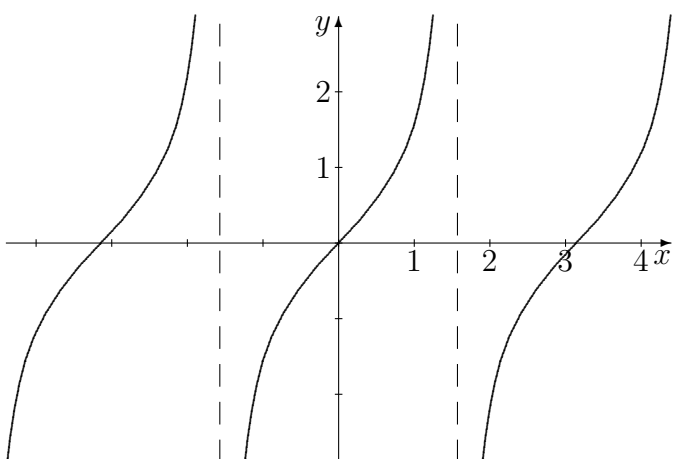


Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n =$

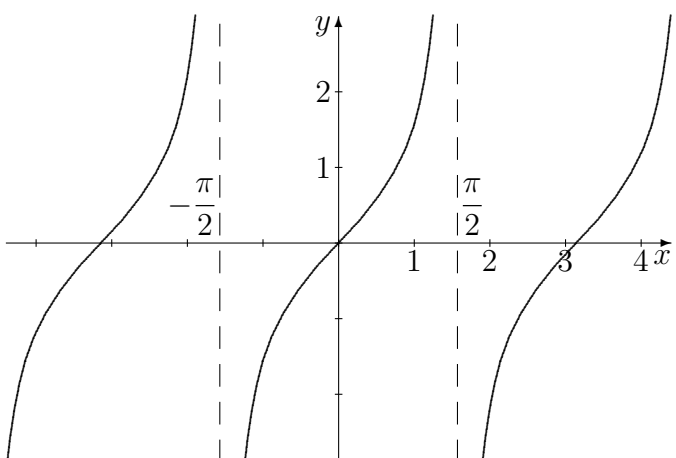


Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n =$

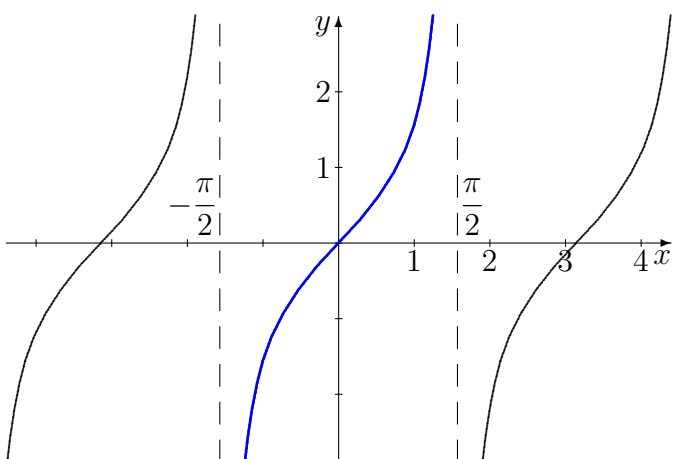


Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n =$

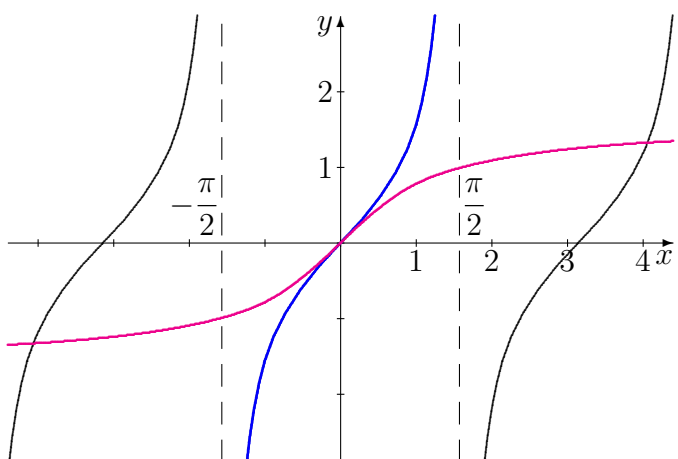


Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n =$

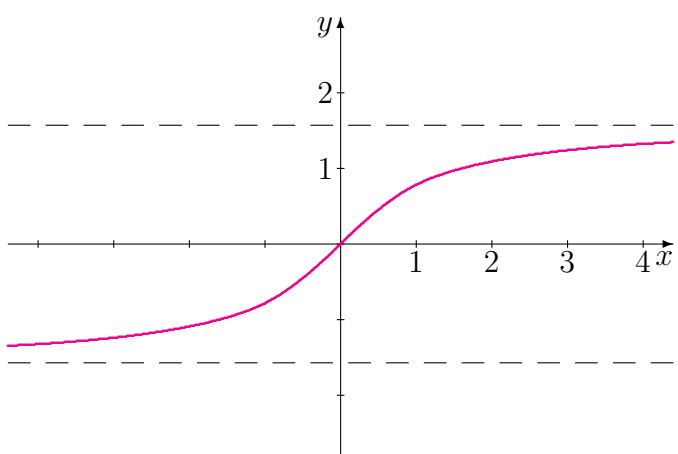


Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n =$

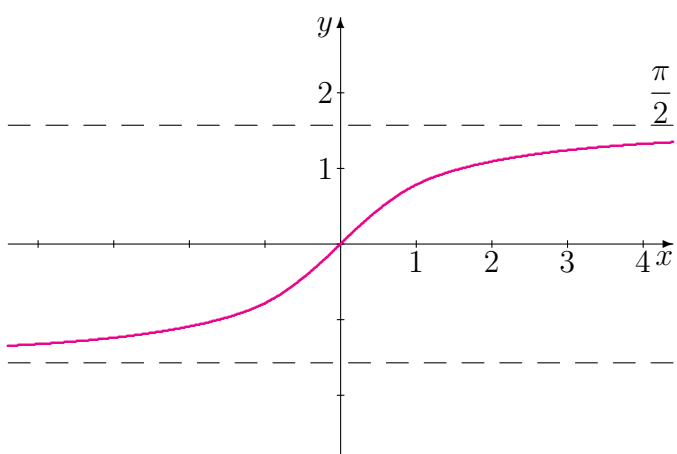


Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n =$

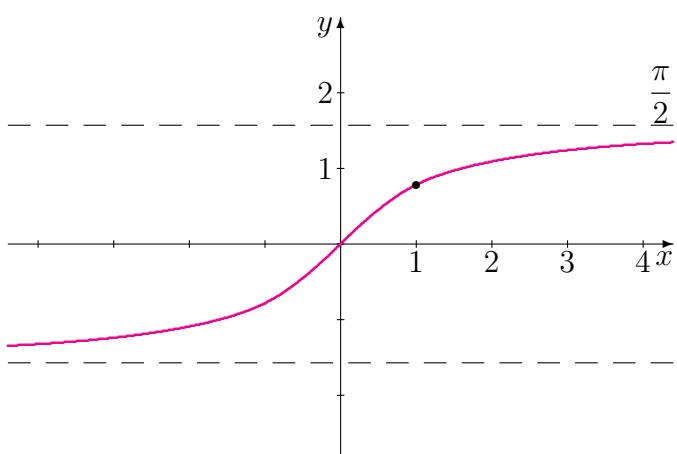


Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n =$

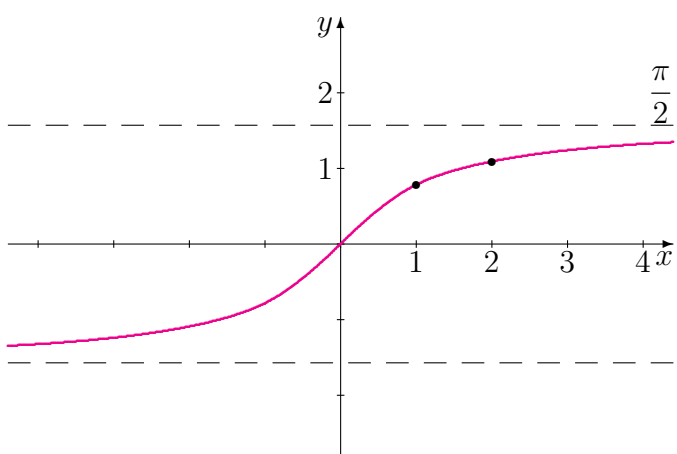


Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n =$

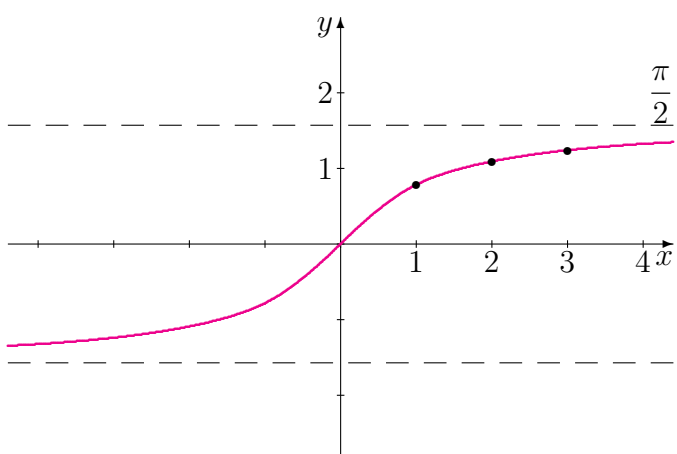


Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n =$

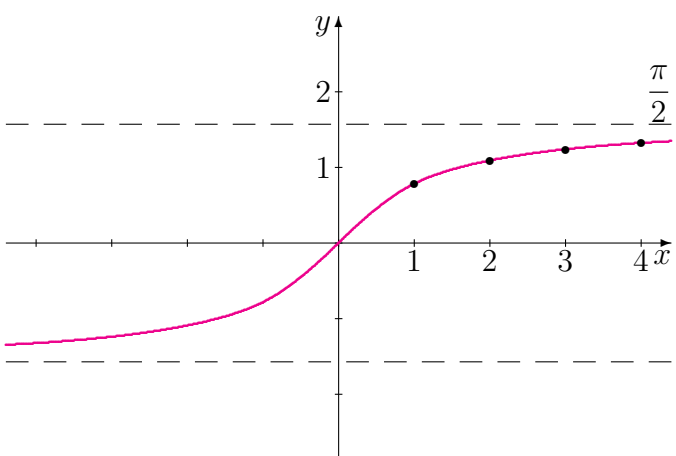


Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n =$

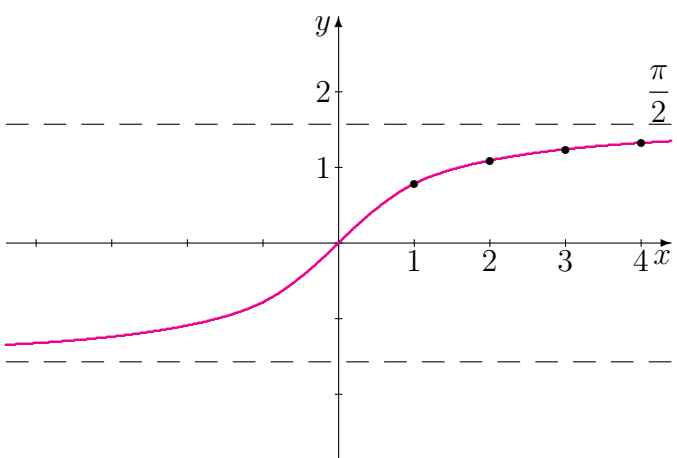


Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n=\dfrac{\pi}{2}$.



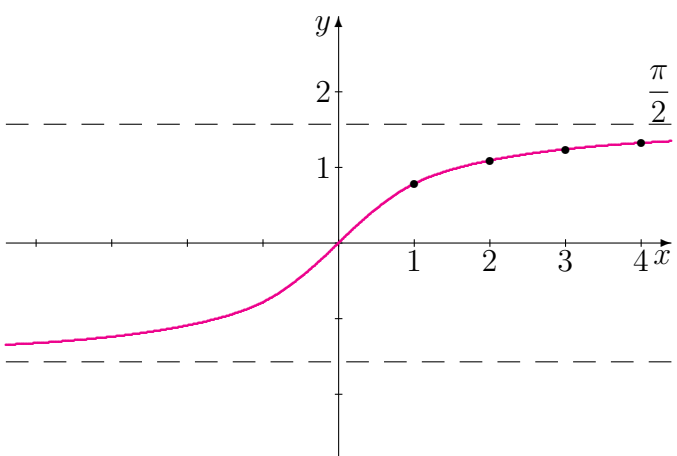
Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n=\dfrac{\pi}{2}$.

$\forall\varepsilon>0$



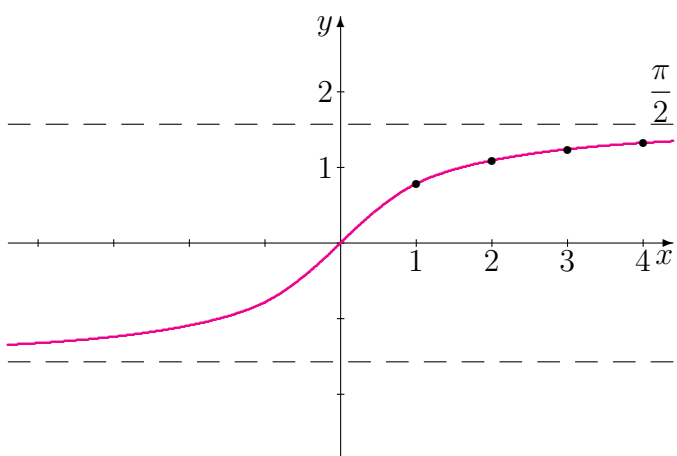
Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n=\dfrac{\pi}{2}$.

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N}$



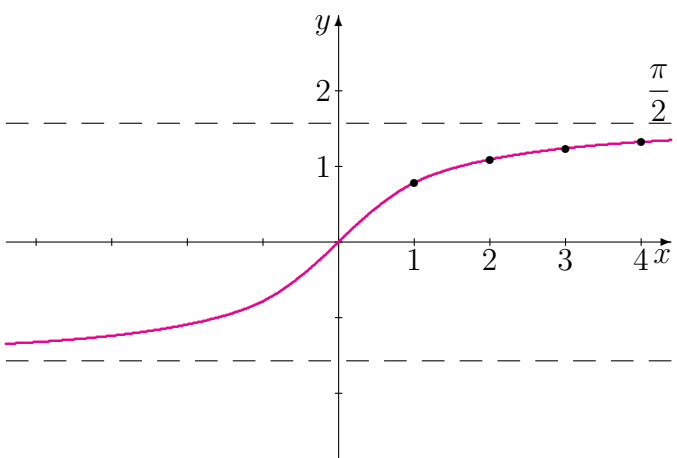
Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n=\dfrac{\pi}{2}$.

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N$



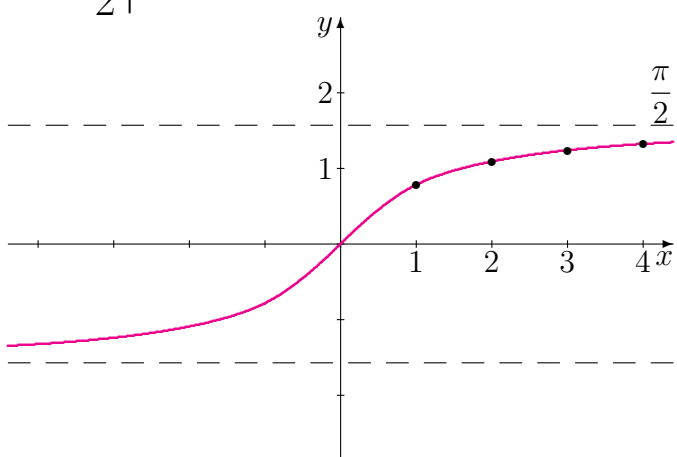
Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n=\dfrac{\pi}{2}$.

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\operatorname{arctg} n-\dfrac{\pi}{2}\right|<\varepsilon.$



Пример 3. *Найдите пределы:*

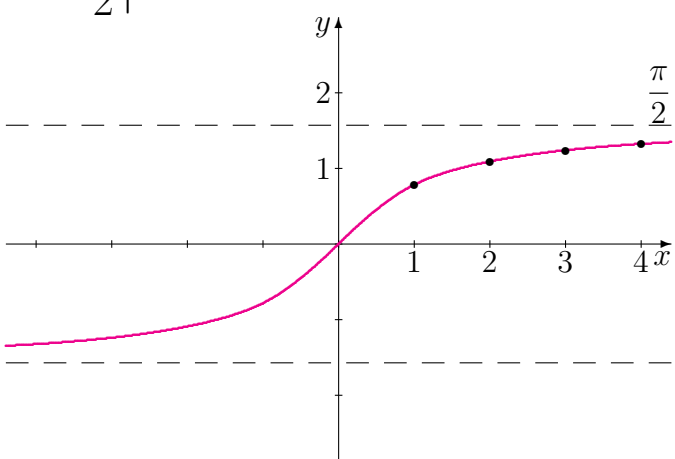
а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n=\dfrac{\pi}{2}$.

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\operatorname{arctg} n-\dfrac{\pi}{2}\right|<\varepsilon.$

$\left|\operatorname{arctg} n-\dfrac{\pi}{2}\right|=$



Пример 3. *Найдите пределы:*

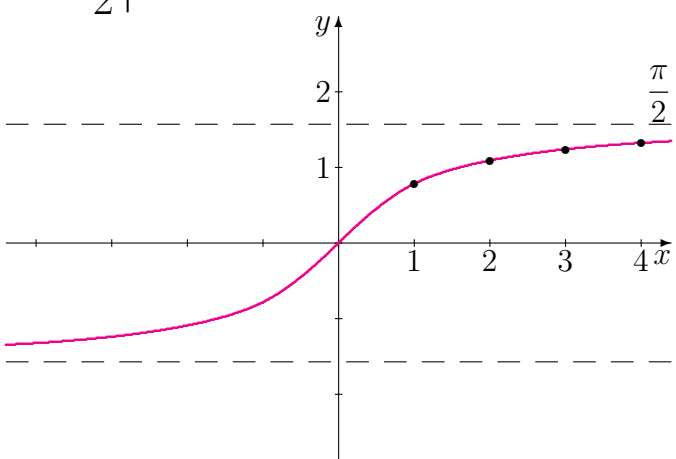
а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n=\dfrac{\pi}{2}$.

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\operatorname{arctg} n-\dfrac{\pi}{2}\right|<\varepsilon.$

$\left|\operatorname{arctg} n-\dfrac{\pi}{2}\right|=\dfrac{\pi}{2}-\operatorname{arctg} n.$



Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

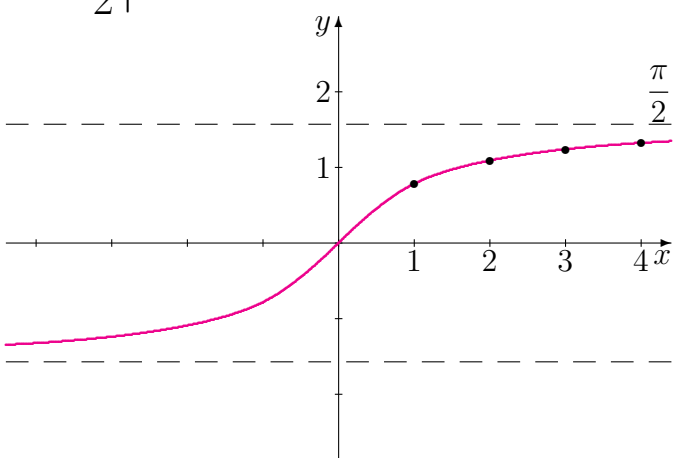
Решение.

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n=\dfrac{\pi}{2}$.

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\operatorname{arctg} n-\dfrac{\pi}{2}\right|<\varepsilon.$

$\left|\operatorname{arctg} n-\dfrac{\pi}{2}\right|=\dfrac{\pi}{2}-\operatorname{arctg} n.$

$\dfrac{\pi}{2}-\operatorname{arctg} n<\varepsilon,$



Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

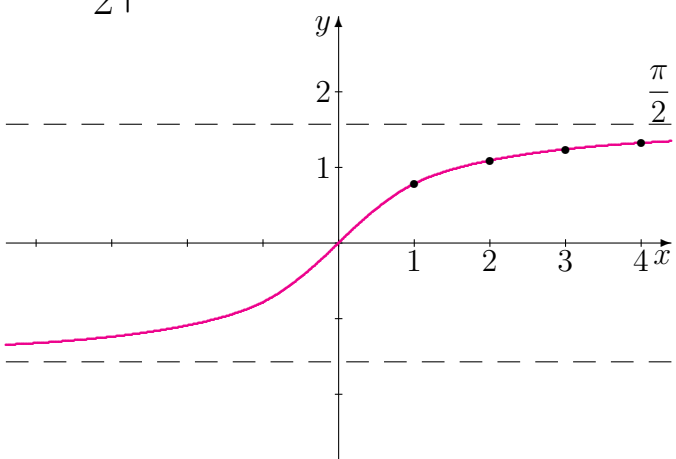
Решение.

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n=\dfrac{\pi}{2}$.

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\operatorname{arctg} n-\dfrac{\pi}{2}\right|<\varepsilon.$

$\left|\operatorname{arctg} n-\dfrac{\pi}{2}\right|=\dfrac{\pi}{2}-\operatorname{arctg} n.$

$\dfrac{\pi}{2}-\operatorname{arctg} n<\varepsilon, \quad \operatorname{arctg} n \quad \dfrac{\pi}{2}-\varepsilon,$



Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

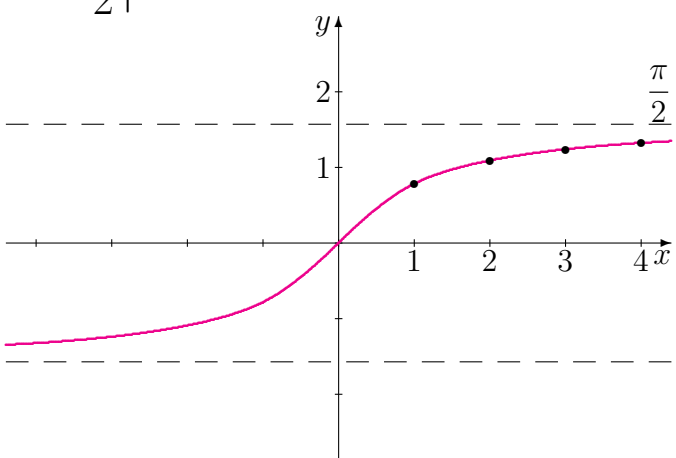
Решение.

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n=\dfrac{\pi}{2}$.

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\operatorname{arctg} n-\dfrac{\pi}{2}\right|<\varepsilon.$

$\left|\operatorname{arctg} n-\dfrac{\pi}{2}\right|=\dfrac{\pi}{2}-\operatorname{arctg} n.$

$\dfrac{\pi}{2}-\operatorname{arctg} n<\varepsilon, \quad \operatorname{arctg} n>\dfrac{\pi}{2}-\varepsilon,$



Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

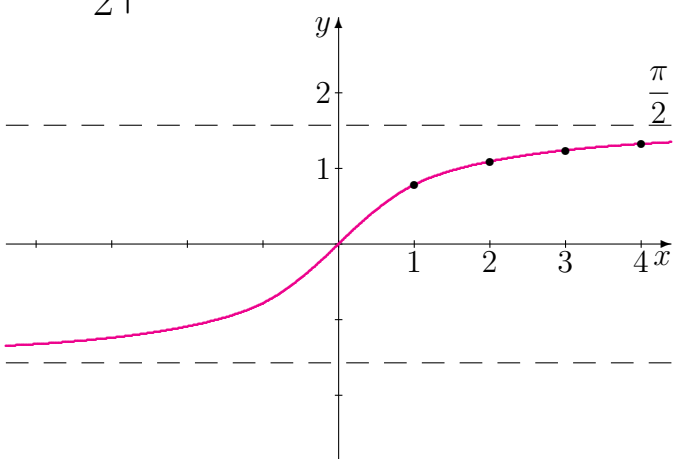
г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n=\dfrac{\pi}{2}$.

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\operatorname{arctg} n-\dfrac{\pi}{2}\right|<\varepsilon.$

$\left|\operatorname{arctg} n-\dfrac{\pi}{2}\right|=\dfrac{\pi}{2}-\operatorname{arctg} n.$

$\dfrac{\pi}{2}-\operatorname{arctg} n<\varepsilon, \quad \operatorname{arctg} n>\dfrac{\pi}{2}-\varepsilon,$

$\operatorname{tg}(\operatorname{arctg} n)$ ▮ $\operatorname{tg}\left(\dfrac{\pi}{2}-\varepsilon\right),$



Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

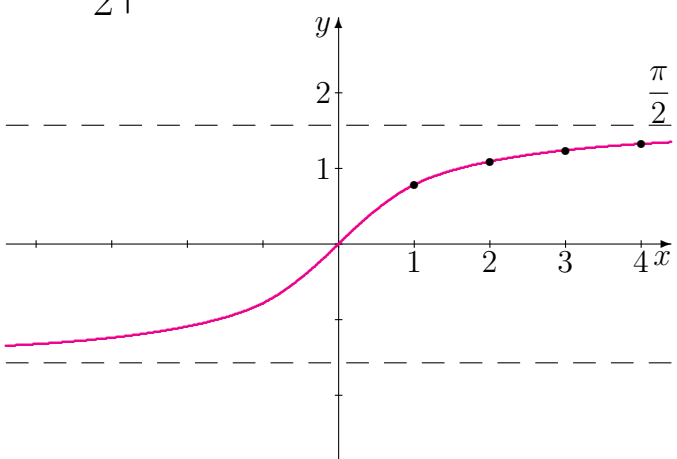
г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n=\dfrac{\pi}{2}$. Можно считать, что $0<\varepsilon<\dfrac{\pi}{2}$.

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\operatorname{arctg} n-\dfrac{\pi}{2}\right|<\varepsilon.$

$\left|\operatorname{arctg} n-\dfrac{\pi}{2}\right|=\dfrac{\pi}{2}-\operatorname{arctg} n.$

$\dfrac{\pi}{2}-\operatorname{arctg} n<\varepsilon, \quad \operatorname{arctg} n>\dfrac{\pi}{2}-\varepsilon,$

$\operatorname{tg}(\operatorname{arctg} n)$ ▮ $\operatorname{tg}\left(\dfrac{\pi}{2}-\varepsilon\right),$



Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

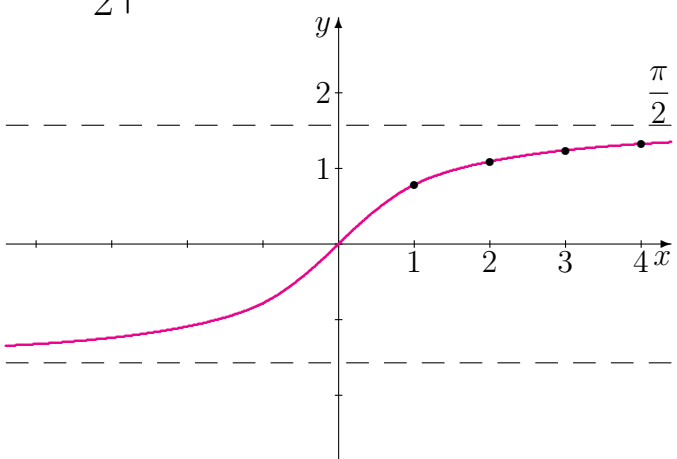
г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n=\dfrac{\pi}{2}$. Можно считать, что $0<\varepsilon<\dfrac{\pi}{2}$.

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\operatorname{arctg} n-\dfrac{\pi}{2}\right|<\varepsilon.$

$\left|\operatorname{arctg} n-\dfrac{\pi}{2}\right|=\dfrac{\pi}{2}-\operatorname{arctg} n.$

$\dfrac{\pi}{2}-\operatorname{arctg} n<\varepsilon, \quad \operatorname{arctg} n>\dfrac{\pi}{2}-\varepsilon,$

$\operatorname{tg}(\operatorname{arctg} n) > \operatorname{tg}\left(\dfrac{\pi}{2}-\varepsilon\right),$



Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n=\dfrac{\pi}{2}$. Можно считать, что $0<\varepsilon<\dfrac{\pi}{2}$.

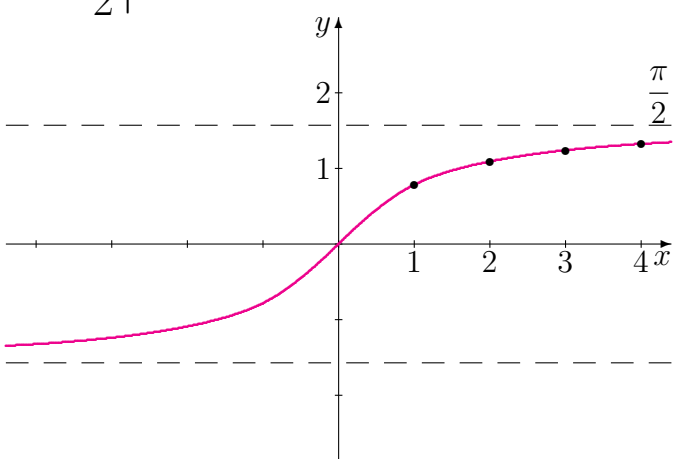
$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\operatorname{arctg} n-\dfrac{\pi}{2}\right|<\varepsilon.$

$\left|\operatorname{arctg} n-\dfrac{\pi}{2}\right|=\dfrac{\pi}{2}-\operatorname{arctg} n.$

$\dfrac{\pi}{2}-\operatorname{arctg} n<\varepsilon, \quad \operatorname{arctg} n>\dfrac{\pi}{2}-\varepsilon,$

$\operatorname{tg}(\operatorname{arctg} n)>\operatorname{tg}\left(\dfrac{\pi}{2}-\varepsilon\right),$

$n \qquad \operatorname{tg}\left(\dfrac{\pi}{2}-\varepsilon\right).$



Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n=\dfrac{\pi}{2}$. Можно считать, что $0<\varepsilon<\dfrac{\pi}{2}$.

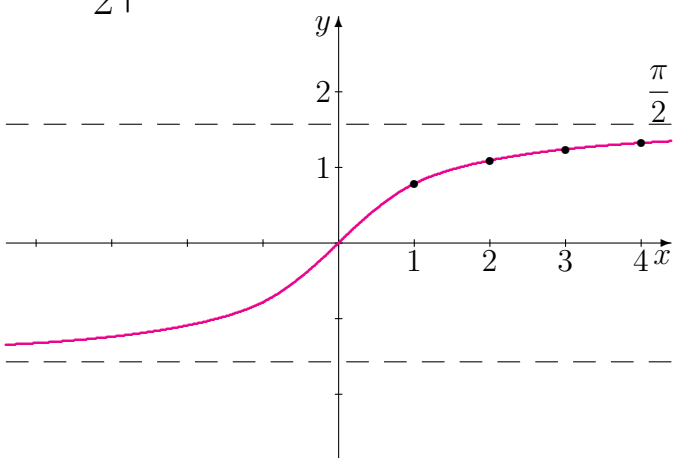
$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\operatorname{arctg} n-\dfrac{\pi}{2}\right|<\varepsilon.$

$\left|\operatorname{arctg} n-\dfrac{\pi}{2}\right|=\dfrac{\pi}{2}-\operatorname{arctg} n.$

$\dfrac{\pi}{2}-\operatorname{arctg} n<\varepsilon, \quad \operatorname{arctg} n>\dfrac{\pi}{2}-\varepsilon,$

$\operatorname{tg}(\operatorname{arctg} n)>\operatorname{tg}\left(\dfrac{\pi}{2}-\varepsilon\right),$

$n>\quad \operatorname{tg}\left(\dfrac{\pi}{2}-\varepsilon\right).$



Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n=\dfrac{\pi}{2}$. Можно считать, что $0<\varepsilon<\dfrac{\pi}{2}$.

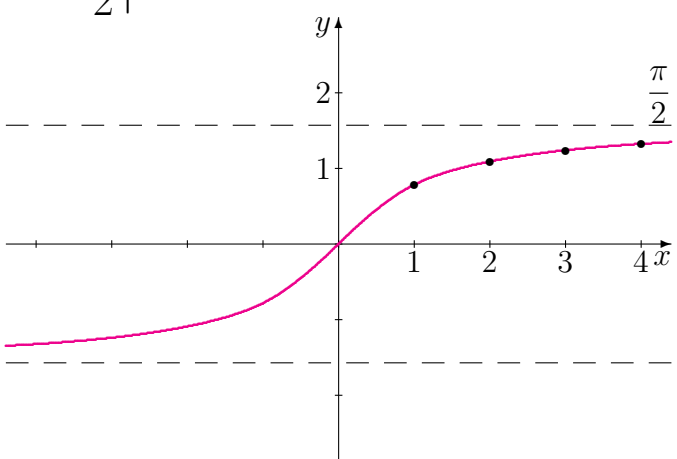
$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\operatorname{arctg} n-\dfrac{\pi}{2}\right|<\varepsilon.$

$\left|\operatorname{arctg} n-\dfrac{\pi}{2}\right|=\dfrac{\pi}{2}-\operatorname{arctg} n.$

$\dfrac{\pi}{2}-\operatorname{arctg} n<\varepsilon, \quad \operatorname{arctg} n>\dfrac{\pi}{2}-\varepsilon,$

$\operatorname{tg}(\operatorname{arctg} n)>\operatorname{tg}\left(\dfrac{\pi}{2}-\varepsilon\right),$

$n>N\geqslant\operatorname{tg}\left(\dfrac{\pi}{2}-\varepsilon\right).$



Пример 3. *Найдите пределы:*

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}$; ***б)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-1}{n}$; ***в)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\cos\pi n$; ***г)*** $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n$.

Решение.

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\operatorname{arctg} n=\dfrac{\pi}{2}$. Можно считать, что $0<\varepsilon<\dfrac{\pi}{2}$.

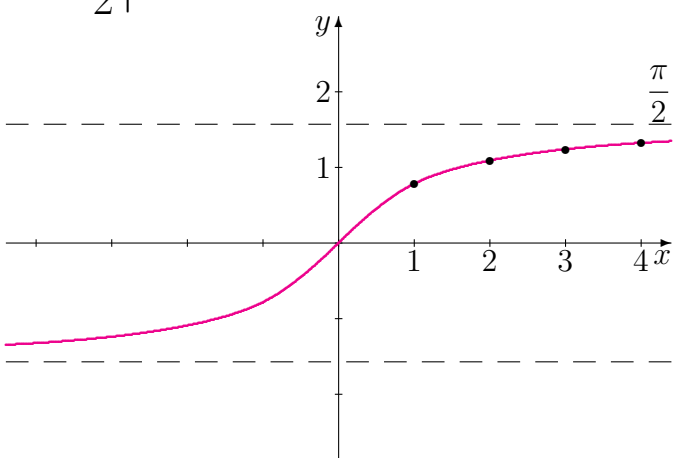
$\forall\varepsilon>0 \quad \exists N\in\mathbb{N} \quad \forall n>N \quad \left|\operatorname{arctg} n-\dfrac{\pi}{2}\right|<\varepsilon.$

$\left|\operatorname{arctg} n-\dfrac{\pi}{2}\right|=\dfrac{\pi}{2}-\operatorname{arctg} n.$

$\dfrac{\pi}{2}-\operatorname{arctg} n<\varepsilon, \quad \operatorname{arctg} n>\dfrac{\pi}{2}-\varepsilon,$

$\operatorname{tg}(\operatorname{arctg} n)>\operatorname{tg}\left(\dfrac{\pi}{2}-\varepsilon\right),$

$n>N\geqslant\operatorname{tg}\left(\dfrac{\pi}{2}-\varepsilon\right).$



Вернёмся к лекции?

Пример 4. *Как влияет значение функции в точке a на* $\lim\limits_{x\to a} f(x)$*?*

Пример 4. *Как влияет значение функции в точке a на $\lim\limits_{x\to a} f(x)$?*

Обсуждение формулировки.

Пример 4. *Как влияет значение функции в точке a на $\lim\limits_{x\to a} f(x)$?*

Обсуждение формулировки. Что значит «влияет»?

Пример 4. *Как влияет значение функции в точке a на* $\lim\limits_{x\to a} f(x)$*?*

Обсуждение формулировки. Что значит «влияет»?
Какие возможные варианты ответа на вопрос «как влияет»?

Пример 4. *Как влияет значение функции в точке a на* $\lim\limits_{x\to a} f(x)$*?*

Обсуждение формулировки. Что значит «влияет»?
Какие возможные варианты ответа на вопрос «как влияет»?
Это не формулировка, а бла-бла-бла!!!

Пример 4. *Как влияет значение функции в точке a на* $\lim\limits_{x\to a} f(x)$*?*

Обсуждение формулировки. Что значит «влияет»?
Какие возможные варианты ответа на вопрос «как влияет»?
Если мы изменим значение функции в одной точке, мы получим другую функцию!

Пример 4. *Как влияет значение функции в точке a на* $\lim\limits_{x\to a} f(x)$*?*

Обсуждение формулировки. Что значит «влияет»?
Какие возможные варианты ответа на вопрос «как влияет»?
Если мы изменим значение функции в одной точке, мы получим другую функцию!
Значит, надо сравнивать пределы от *двух функций*.

Пример 4. *Как влияет значение функции в точке a на $\lim\limits_{x\to a} f(x)$?*

Обсуждение формулировки. Что значит «влияет»?
Какие возможные варианты ответа на вопрос «как влияет»?
Если мы изменим значение функции в одной точке, мы получим другую функцию!
Значит, надо сравнивать пределы от *двух функций*.
Значения этих функций отличаются только в точке a.

Пример 4. *Как влияет значение функции в точке a на $\lim\limits_{x\to a} f(x)$?*

Обсуждение формулировки. Что значит «влияет»?
Какие возможные варианты ответа на вопрос «как влияет»?
Если мы изменим значение функции в одной точке, мы получим другую функцию!
Значит, надо сравнивать пределы от *двух функций*.
Значения этих функций отличаются только в точке a.
Получаем следующую формулировку.

Пример 4. *Если значения функций f и g совпадают везде, кроме $x = a$, и $\lim\limits_{x \to a} f(x) = A$.* *???*

Обсуждение формулировки. Что значит «влияет»?
Какие возможные варианты ответа на вопрос «как влияет»?
Если мы изменим значение функции в одной точке, мы получим другую функцию!
Значит, надо сравнивать пределы от *двух функций*.
Значения этих функций отличаются только в точке a.
Получаем следующую формулировку.

Пример 4. *Если значения функций f и g совпадают везде, кроме $x = a$, и $\lim\limits_{x\to a} f(x) = A$. Существует ли $\lim\limits_{x\to a} g(x)$ и*

Обсуждение формулировки. Что значит «влияет»?
Какие возможные варианты ответа на вопрос «как влияет»?
Если мы изменим значение функции в одной точке, мы получим другую функцию!
Значит, надо сравнивать пределы от *двух функций*.
Значения этих функций отличаются только в точке a.
Получаем следующую формулировку.

Пример 4. *Если значения функций f и g совпадают везде, кроме $x = a$, и $\lim\limits_{x\to a} f(x) = A$. Существует ли $\lim\limits_{x\to a} g(x)$ и если «да», то чему он равен?*

Обсуждение формулировки. Что значит «влияет»?
Какие возможные варианты ответа на вопрос «как влияет»?
Если мы изменим значение функции в одной точке, мы получим другую функцию!
Значит, надо сравнивать пределы от *двух функций*.
Значения этих функций отличаются только в точке a.
Получаем следующую формулировку.

Пример 4. *Если значения функций* f *и* g *совпадают везде, кроме* $x = a$, *и* $\lim\limits_{x\to a} f(x) = A$. *Существует ли* $\lim\limits_{x\to a} g(x)$ *и если «да», то чему он равен?*

Обсуждение формулировки. Но значения функций «вдали от a» нас не интересует!

Пример 4. *Если значения функций* f *и* g *совпадают везде, кроме* $x = a$, *и* $\lim\limits_{x\to a} f(x) = A$. *Существует ли* $\lim\limits_{x\to a} g(x)$ *и если «да», то чему он равен?*

Обсуждение формулировки. Но значения функций «вдали от a» нас не интересует!

Поэтому формулировку целесообразно уточнить.

Пример 4. *Если в некоторой окрестности точки a значения функций f и g совпадают везде, кроме $x = a$, и $\lim\limits_{x\to a} f(x) = A$. Существует ли $\lim\limits_{x\to a} g(x)$ и если «да», то чему он равен?*

Обсуждение формулировки. Но значения функций «вдали от a» нас не интересует!

Поэтому формулировку целесообразно уточнить.

Пример 4. *Если в некоторой окрестности точки a значения функций f и g совпадают везде, кроме $x = a$, и $\lim\limits_{x\to a} f(x) = A$. Существует ли $\lim\limits_{x\to a} g(x)$ и если «да», то чему он равен?*

Решение.

Пример 4. *Если в некоторой окрестности точки a значения функций f и g совпадают везде, кроме $x = a$, и $\lim\limits_{x\to a} f(x) = A$. Существует ли $\lim\limits_{x\to a} g(x)$ и если «да», то чему он равен?*

Решение. О чем сейчас надо думать?

Пример 4. *Если в некоторой окрестности точки a значения функций f и g совпадают везде, кроме $x = a$, и $\lim\limits_{x\to a} f(x) = A$. Существует ли $\lim\limits_{x\to a} g(x)$ и если «да», то чему он равен?*

Решение. О чем сейчас надо думать?

Об анализе **определения** предела функции!

Пример 4. *Если в некоторой окрестности точки a значения функций f и g совпадают везде, кроме $x = a$, и $\lim\limits_{x\to a} f(x) = A$. Существует ли $\lim\limits_{x\to a} g(x)$ и если «да», то чему он равен?*

Решение.

$$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall x \quad 0 < |x - a| < \delta \;\Rightarrow\; |f(x) - A| < \varepsilon.$$

Пример 4. *Если в некоторой окрестности точки a значения функций f и g совпадают везде, кроме $x = a$, и $\lim\limits_{x\to a} f(x) = A$. Существует ли $\lim\limits_{x\to a} g(x)$ и если «да», то чему он равен?*

Решение.

$$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall x \quad 0 < |x - a| < \delta \;\Rightarrow\; |f(x) - A| < \varepsilon.$$

Пример 4. *Если в некоторой окрестности точки a значения функций f и g совпадают везде, кроме $x = a$, и $\lim\limits_{x\to a} f(x) = A$. Существует ли $\lim\limits_{x\to a} g(x)$ и если «да», то чему он равен?*

Решение.

$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall x \quad 0 < |x - a| < \delta \;\Rightarrow\; |f(x) - A| < \varepsilon.$

В этом определении значение функции f в точке a игнорируется.

Пример 4. *Если в некоторой окрестности точки a значения функций f и g совпадают везде, кроме $x = a$, и $\lim\limits_{x\to a} f(x) = A$. Существует ли $\lim\limits_{x\to a} g(x)$ и если «да», то чему он равен?*

Решение.

$\forall\varepsilon > 0 \quad \exists\delta > 0 \quad \forall x \quad 0 < |x - a| < \delta \;\Rightarrow\; |f(x) - A| < \varepsilon.$

В этом определении значение функции f в точке a игнорируется. Функция f в точке a может быть даже не определена!

Пример 4. *Если в некоторой окрестности точки a значения функций f и g совпадают везде, кроме $x = a$, и $\lim\limits_{x\to a} f(x) = A$. Существует ли $\lim\limits_{x\to a} g(x)$ и если «да», то чему он равен?*

Решение.

$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall x \quad 0 < |x - a| < \delta \;\Rightarrow\; |f(x) - A| < \varepsilon.$

В этом определении значение функции f в точке a игнорируется.

Функция f в точке a может быть даже не определена!

Ответ. $\lim\limits_{x\to a} g(x) = \lim\limits_{x\to a} f(x) = A.$

Вернёмся к лекции?

Пример 5. *Используя* ***определение окрестности точки*** *по аналогии с* ***определение предела функции*** *сформулируйте определения:*

а) $\lim\limits_{x \to a} f(x) = +\infty$;

б) $\lim\limits_{x \to \infty} f(x) = A$.

Решение.

Пример 5. *Используя* ***определение окрестности точки*** *по аналогии с* ***определение предела функции*** *сформулируйте определения:*

а) $\lim\limits_{x \to a} f(x) = +\infty$.

Решение.

а) $\forall \varepsilon > 0$

Пример 5. *Используя* ***определение окрестности точки*** *по аналогии с* ***определение предела функции*** *сформулируйте определения:*

а) $\lim\limits_{x \to a} f(x) = +\infty$.

Решение.

а) $\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0$

Пример 5. *Используя* ***определение окрестности точки*** *по аналогии с* ***определение предела функции*** *сформулируйте определения:*

а) $\lim\limits_{x \to a} f(x) = +\infty$.

Решение.

а) $\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall x$

Пример 5. *Используя* ***определение окрестности точки*** *по аналогии с* ***определение предела функции*** *сформулируйте определения:*

а) $\lim\limits_{x \to a} f(x) = +\infty.$

Решение.

а) $\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall x \quad 0 < |x - a| < \delta$

Пример 5. *Используя* ***определение окрестности точки*** *по аналогии с* ***определение предела функции*** *сформулируйте определения:*

а) $\lim\limits_{x \to a} f(x) = +\infty.$

Решение.

а) $\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall x \quad 0 < |x - a| < \delta \quad \Rightarrow$

Пример 5. *Используя* ***определение окрестности точки*** *по аналогии с* ***определение предела функции*** *сформулируйте определения:*

а) $\lim\limits_{x \to a} f(x) = +\infty.$

Решение.

а) $\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall x \quad 0 < |x - a| < \delta \quad \Rightarrow \quad f(x) > \varepsilon.$

Пример 5. *Используя* ***определение окрестности точки*** *по аналогии с* ***определение предела функции*** *сформулируйте определения:*

б) $\lim\limits_{x\to\infty} f(x) = A.$

Решение.

б) $\forall\varepsilon > 0$

Пример 5. *Используя* ***определение окрестности точки*** *по аналогии с* ***определение предела функции*** *сформулируйте определения:*

б) $\lim\limits_{x\to\infty} f(x) = A.$

Решение.

б) $\forall\varepsilon > 0 \quad \exists\delta > 0$

Пример 5. *Используя* ***определение окрестности точки*** *по аналогии с* ***определение предела функции*** *сформулируйте определения:*

б) $\lim\limits_{x\to\infty} f(x) = A.$

Решение.

б) $\forall\varepsilon > 0 \quad \exists\delta > 0 \quad \forall x$

Пример 5. *Используя* ***определение окрестности точки*** *по аналогии с* ***определение предела функции*** *сформулируйте определения:*

б) $\lim\limits_{x\to\infty} f(x) = A.$

Решение.

б) $\forall\varepsilon > 0 \quad \exists\delta > 0 \quad \forall x \qquad\qquad |f(x) - A| < \varepsilon.$

Пример 5. *Используя* ***определение окрестности точки*** *по аналогии с* ***определение предела функции*** *сформулируйте определения:*

б) $\lim\limits_{x\to\infty} f(x) = A.$

Решение.

б) $\forall\varepsilon > 0 \quad \exists\delta > 0 \quad \forall x \qquad\qquad \Rightarrow \quad |f(x) - A| < \varepsilon.$

Пример 5. *Используя* ***определение окрестности точки*** *по аналогии с* ***определение предела функции*** *сформулируйте определения:*

б) $\lim\limits_{x\to\infty} f(x) = A.$

Решение.

б) $\forall\varepsilon > 0 \quad \exists\delta > 0 \quad \forall x \quad |x| > \delta \quad \Rightarrow \quad |f(x) - A| < \varepsilon.$

Вернёмся к лекции или выполним упражнения?

Задача IV.3. (Ответ приведен на стр.3635.) Постройте схематический чертеж и запишите на **«языке ε-δ»** утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Задача IV.4. (Ответ приведен на стр.3706.) Запишите на **«языке ε-δ»** утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Задача IV.5. (Ответ приведен на стр.3753.) Используя **определение окрестности точки** по аналогии с **определение предела функции** сформулируйте определения:

а) $\lim\limits_{x\to a} f(x) = -\infty$; **б)** $\lim\limits_{x\to a} f(x) = \infty$; **в)** $\lim\limits_{x\to -\infty} f(x) = A$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty} f(x) = A$; **д)** $\lim\limits_{x\to \infty} f(x) = +\infty$.

Задача V.6. (Ответ приведен на стр.3760.) Вычислите пределы:

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$; **г)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$;

д) $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Пример 6. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{x^4 - x^2 + 5}{5x^4 + 2x - 2}$.

Решение.

Пример 6. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{x^4 - x^2 + 5}{5x^4 + 2x - 2}$.

Решение.

$$\lim_{x\to\infty} \frac{x^4 - x^2 + 5}{5x^4 + 2x - 2} =$$

Пример 6. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{x^4 - x^2 + 5}{5x^4 + 2x - 2}$.

Решение.

$$\lim_{x\to\infty} \frac{x^4 - x^2 + 5}{5x^4 + 2x - 2} =$$

При вычислении предела дроби в **окрестности точки** «бесконечность» можно попробовать разделить числитель и знаменатель на x^n с достаточно большим значением n.

Пример 6. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{x^4 - x^2 + 5}{5x^4 + 2x - 2}$.

Решение.

$$\lim_{x\to\infty} \frac{x^4 - x^2 + 5}{5x^4 + 2x - 2} =$$

При вычислении предела дроби в **окрестности точки** «бесконечность» можно попробовать разделить числитель и знаменатель на x^n с достаточно большим значением n.

В данном случае следует разделить числитель и знаменатель на x .

Пример 6. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{x^4 - x^2 + 5}{5x^4 + 2x - 2}$.

Решение.

$$\lim_{x\to\infty} \frac{x^4 - x^2 + 5}{5x^4 + 2x - 2} =$$

При вычислении предела дроби в **окрестности точки** «бесконечность» можно попробовать разделить числитель и знаменатель на x^n с достаточно большим значением n.

В данном случае следует разделить числитель и знаменатель на x^4.

Пример 6. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{x^4 - x^2 + 5}{5x^4 + 2x - 2}$.

Решение.

$$\lim_{x\to\infty} \frac{x^4 - x^2 + 5}{5x^4 + 2x - 2} = \lim_{x\to\infty} \frac{\left(x^4 - x^2 + 5\right)/x^4}{\left(5x^4 + 2x - 2\right)/x^4} =$$

При вычислении предела дроби в **окрестности точки** «бесконечность» можно попробовать разделить числитель и знаменатель на x^n с достаточно большим значением n.

В данном случае следует разделить числитель и знаменатель на x^4.

Пример 6. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{x^4 - x^2 + 5}{5x^4 + 2x - 2}$.

Решение.

$$\lim_{x\to\infty} \frac{x^4 - x^2 + 5}{5x^4 + 2x - 2} = \lim_{x\to\infty} \frac{\left(x^4 - x^2 + 5\right)/x^4}{\left(5x^4 + 2x - 2\right)/x^4} = \lim_{x\to\infty} \frac{\frac{x^4}{x^4} - \frac{x^2}{x^4} + \frac{5}{x^4}}{\frac{5x^4}{x^4} + \frac{2x}{x^4} - \frac{2}{x^4}} =$$

При вычислении предела дроби в **окрестности точки** «бесконечность» можно попробовать разделить числитель и знаменатель на x^n с достаточно большим значением n.

В данном случае следует разделить числитель и знаменатель на x^4.

Пример 6. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^4-x^2+5}{5x^4+2x-2}$.

Решение.

$$\lim_{x\to\infty}\frac{x^4-x^2+5}{5x^4+2x-2}=\lim_{x\to\infty}\frac{\left(x^4-x^2+5\right)/x^4}{\left(5x^4+2x-2\right)/x^4}=\lim_{x\to\infty}\frac{\frac{x^4}{x^4}-\frac{x^2}{x^4}+\frac{5}{x^4}}{\frac{5x^4}{x^4}+\frac{2x}{x^4}-\frac{2}{x^4}}=$$

$$=\lim_{x\to\infty}\frac{1-\frac{1}{x^2}+\frac{5}{x^4}}{5+\frac{2}{x^3}-\frac{2}{x^4}}=$$

Пример 6. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^4-x^2+5}{5x^4+2x-2}$.

Решение.

$$\lim_{x\to\infty}\frac{x^4-x^2+5}{5x^4+2x-2}=\lim_{x\to\infty}\frac{\left(x^4-x^2+5\right)/x^4}{\left(5x^4+2x-2\right)/x^4}=\lim_{x\to\infty}\frac{\frac{x^4}{x^4}-\frac{x^2}{x^4}+\frac{5}{x^4}}{\frac{5x^4}{x^4}+\frac{2x}{x^4}-\frac{2}{x^4}}=$$

$$=\lim_{x\to\infty}\frac{1-\frac{1}{x^2}+\frac{5}{x^4}}{5+\frac{2}{x^3}-\frac{2}{x^4}}=\frac{\lim\limits_{x\to\infty}1-\lim\limits_{x\to\infty}\frac{1}{x^2}+\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5}{x^4}}{\lim\limits_{x\to\infty}5+\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2}{x^3}-\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2}{x^4}}=$$

Пример 6. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^4-x^2+5}{5x^4+2x-2}$.

Решение.

$$\lim_{x\to\infty}\frac{x^4-x^2+5}{5x^4+2x-2}=\lim_{x\to\infty}\frac{\left(x^4-x^2+5\right)/x^4}{\left(5x^4+2x-2\right)/x^4}=\lim_{x\to\infty}\frac{\frac{x^4}{x^4}-\frac{x^2}{x^4}+\frac{5}{x^4}}{\frac{5x^4}{x^4}+\frac{2x}{x^4}-\frac{2}{x^4}}=$$

$$=\lim_{x\to\infty}\frac{1-\frac{1}{x^2}+\frac{5}{x^4}}{5+\frac{2}{x^3}-\frac{2}{x^4}}=\frac{\lim\limits_{x\to\infty}1-\lim\limits_{x\to\infty}\frac{1}{x^2}+\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5}{x^4}}{\lim\limits_{x\to\infty}5+\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2}{x^3}-\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2}{x^4}}=\frac{1}{5}.$$

Вернёмся к лекции или рассмотрим другой пример?

Пример 7. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{\sqrt{9x^4+5}+x^2+x+15}{x^2-x+5}$.

Решение.

Пример 7. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{\sqrt{9x^4+5}+x^2+x+15}{x^2-x+5}$.

Решение.

$$\lim_{x\to\infty} \frac{\sqrt{9x^4+5}+x^2+x+15}{x^2-x+5} =$$

Пример 7. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{\sqrt{9x^4+5}+x^2+x+15}{x^2-x+5}$.

Решение.

$$\lim_{x\to\infty} \frac{\sqrt{9x^4+5}+x^2+x+15}{x^2-x+5} =$$

При вычислении предела дроби в **окрестности точки** «бесконечность» можно попробовать разделить числитель и знаменатель на x^n с достаточно большим значением n.

Пример 7. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{\sqrt{9x^4+5}+x^2+x+15}{x^2-x+5}$.

Решение.

$$\lim_{x\to\infty} \frac{\sqrt{9x^4+5}+x^2+x+15}{x^2-x+5} =$$

При вычислении предела дроби в **окрестности точки** «бесконечность» можно попробовать разделить числитель и знаменатель на x^n с достаточно большим значением n.

В данном случае следует разделить числитель и знаменатель на x .

Пример 7. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{\sqrt{9x^4+5}+x^2+x+15}{x^2-x+5}$.

Решение.

$$\lim_{x\to\infty} \frac{\sqrt{9x^4+5}+x^2+x+15}{x^2-x+5} =$$

При вычислении предела дроби в **окрестности точки** «бесконечность» можно попробовать разделить числитель и знаменатель на x^n с достаточно большим значением n.

В данном случае следует разделить числитель и знаменатель на x^2.

Пример 7. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{\sqrt{9x^4+5}+x^2+x+15}{x^2-x+5}$.

Решение.

$$\lim_{x\to\infty} \frac{\sqrt{9x^4+5}+x^2+x+15}{x^2-x+5} = \lim_{x\to\infty} \frac{\left(\sqrt{9x^4+5}+x^2+x+15\right)/x^2}{\left(x^2-x+5\right)/x^2} =$$

При вычислении предела дроби в **окрестности точки** «бесконечность» можно попробовать разделить числитель и знаменатель на x^n с достаточно большим значением n.

В данном случае следует разделить числитель и знаменатель на x^2.

Пример 7. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{\sqrt{9x^4+5}+x^2+x+15}{x^2-x+5}$.

Решение.

$$\lim_{x\to\infty} \frac{\sqrt{9x^4+5}+x^2+x+15}{x^2-x+5} = \lim_{x\to\infty} \frac{\left(\sqrt{9x^4+5}+x^2+x+15\right)/x^2}{(x^2-x+5)/x^2} =$$

$$= \lim_{x\to\infty} \frac{\sqrt{\frac{9x^4}{x^4}+\frac{5}{x^4}}+\frac{x^2}{x^2}+\frac{x}{x^2}+\frac{5}{x^2}}{\frac{x^2}{x^2}-\frac{x}{x^2}+\frac{5}{x^2}} =$$

При вычислении предела дроби в **окрестности точки** «бесконечность» можно попробовать разделить числитель и знаменатель на x^n с достаточно большим значением n.

В данном случае следует разделить числитель и знаменатель на x^2.

Пример 7. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\sqrt{9x^4+5}+x^2+x+15}{x^2-x+5}$.

Решение.

$$\lim_{x\to\infty}\frac{\sqrt{9x^4+5}+x^2+x+15}{x^2-x+5}=\lim_{x\to\infty}\frac{\left(\sqrt{9x^4+5}+x^2+x+15\right)/x^2}{\left(x^2-x+5\right)/x^2}=$$

$$=\lim_{x\to\infty}\frac{\sqrt{\frac{9x^4}{x^4}+\frac{5}{x^4}}+\frac{x^2}{x^2}+\frac{x}{x^2}+\frac{5}{x^2}}{\frac{x^2}{x^2}-\frac{x}{x^2}+\frac{5}{x^2}}=\lim_{x\to\infty}\frac{\sqrt{9+\frac{5}{x^4}}+1+\frac{1}{x}+\frac{5}{x^2}}{1-\frac{1}{x}+\frac{5}{x^2}}=$$

Пример 7. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\sqrt{9x^4+5}+x^2+x+15}{x^2-x+5}$.

Решение.

$$\lim_{x\to\infty}\frac{\sqrt{9x^4+5}+x^2+x+15}{x^2-x+5}=\lim_{x\to\infty}\frac{\left(\sqrt{9x^4+5}+x^2+x+15\right)/x^2}{\left(x^2-x+5\right)/x^2}=$$

$$=\lim_{x\to\infty}\frac{\sqrt{\frac{9x^4}{x^4}+\frac{5}{x^4}}+\frac{x^2}{x^2}+\frac{x}{x^2}+\frac{5}{x^2}}{\frac{x^2}{x^2}-\frac{x}{x^2}+\frac{5}{x^2}}=\lim_{x\to\infty}\frac{\sqrt{9+\frac{5}{x^4}}+1+\frac{1}{x}+\frac{5}{x^2}}{1-\frac{1}{x}+\frac{5}{x^2}}=$$

$$=\frac{\sqrt{9+\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5}{x^4}}+1+\lim\limits_{x\to\infty}\frac{1}{x}+\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5}{x^2}}{1-\lim\limits_{x\to\infty}\frac{1}{x}+\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5}{x^2}}=$$

Пример 7. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\sqrt{9x^4+5}+x^2+x+15}{x^2-x+5}$.

Решение.

$$\lim_{x\to\infty}\frac{\sqrt{9x^4+5}+x^2+x+15}{x^2-x+5}=\lim_{x\to\infty}\frac{\left(\sqrt{9x^4+5}+x^2+x+15\right)/x^2}{\left(x^2-x+5\right)/x^2}=$$

$$=\lim_{x\to\infty}\frac{\sqrt{\frac{9x^4}{x^4}+\frac{5}{x^4}}+\frac{x^2}{x^2}+\frac{x}{x^2}+\frac{5}{x^2}}{\frac{x^2}{x^2}-\frac{x}{x^2}+\frac{5}{x^2}}=\lim_{x\to\infty}\frac{\sqrt{9+\frac{5}{x^4}}+1+\frac{1}{x}+\frac{5}{x^2}}{1-\frac{1}{x}+\frac{5}{x^2}}=$$

$$=\frac{\sqrt{9+\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5}{x^4}}+1+\lim\limits_{x\to\infty}\frac{1}{x}+\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5}{x^2}}{1-\lim\limits_{x\to\infty}\frac{1}{x}+\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5}{x^2}}=\frac{3+1}{1}=$$

Пример 7. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\sqrt{9x^4+5}+x^2+x+15}{x^2-x+5}$.

Решение.

$$\lim_{x\to\infty}\frac{\sqrt{9x^4+5}+x^2+x+15}{x^2-x+5}=\lim_{x\to\infty}\frac{\left(\sqrt{9x^4+5}+x^2+x+15\right)/x^2}{\left(x^2-x+5\right)/x^2}=$$

$$=\lim_{x\to\infty}\frac{\sqrt{\frac{9x^4}{x^4}+\frac{5}{x^4}}+\frac{x^2}{x^2}+\frac{x}{x^2}+\frac{5}{x^2}}{\frac{x^2}{x^2}-\frac{x}{x^2}+\frac{5}{x^2}}=\lim_{x\to\infty}\frac{\sqrt{9+\frac{5}{x^4}}+1+\frac{1}{x}+\frac{5}{x^2}}{1-\frac{1}{x}+\frac{5}{x^2}}=$$

$$=\frac{\sqrt{9+\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5}{x^4}}+1+\lim\limits_{x\to\infty}\frac{1}{x}+\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5}{x^2}}{1-\lim\limits_{x\to\infty}\frac{1}{x}+\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5}{x^2}}=\frac{3+1}{1}=4.$$

Вернёмся к лекции или рассмотрим другой пример?

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2} \dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2} \dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2} \frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4} =$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2} \dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2} \frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4} =$$

При попытке подставить $x = 2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2} \dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2} \frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4} = \left[\frac{0}{0}\right] =$$

При попытке подставить $x = 2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2} \dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2} \frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4} = \left[\frac{0}{0}\right] =$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2} \dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2} \frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4} = \left[\frac{0}{0}\right] =$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$x^4-3x^3+2x^2-4x+8 \;\big|\; x-2$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2} \dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2} \frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4} = \left[\frac{0}{0}\right] =$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$x^4-3x^3+2x^2-4x+8 \quad \big|\, x-2$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2} \dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2} \frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4} = \left[\frac{0}{0}\right] =$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l} x^4-3x^3+2x^2-4x+8 & x-2 \\ \underline{x^4-2x^3} & \\ & x^3 \end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l} x^4-3x^3+2x^2-4x+8 & x-2 \\ \underline{x^4-2x^3} & \hline x^3 \\ -x^3+2x^2-4x+8 & \end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2} \dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2} \frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4} = \left[\frac{0}{0}\right] =$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l} x^4-3x^3+2x^2-4x+8 & x-2 \\ \underline{x^4-2x^3} & \\ -x^3+2x^2-4x+8 & \end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l} x^4-3x^3+2x^2-4x+8 & x-2 \\ \underline{x^4-2x^3} & \overline{x^3-x^2} \\ \quad -x^3+2x^2-4x+8 & \\ \quad \underline{-x^3+2x^2} & \\ \end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l} x^4-3x^3+2x^2-4x+8 & x-2 \\ \underline{x^4-2x^3} & \overline{x^3-x^2} \\ \quad -x^3+2x^2-4x+8 & \\ \quad \underline{-x^3+2x^2} & \\ \qquad\qquad -4x+8 & \end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l} x^4-3x^3+2x^2-4x+8 & x-2 \\ \underline{x^4-2x^3} & \underline{x^3-x^2-4} \\ \quad -x^3+2x^2-4x+8 & \\ \quad \underline{-x^3+2x^2} & \\ \qquad\qquad -4x+8 & \end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l}
x^4-3x^3+2x^2-4x+8 & x-2 \\
\underline{x^4-2x^3} & \underline{x^3-x^2-4} \\
-x^3+2x^2-4x+8 & \\
\underline{-x^3+2x^2} & \\
-4x+8 & \\
\underline{-4x+8} & \\
\end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l}
x^4-3x^3+2x^2-4x+8 & x-2 \\
\underline{x^4-2x^3} & \overline{x^3-x^2-4} \\
-x^3+2x^2-4x+8 & \\
\underline{-x^3+2x^2} & \\
-4x+8 & \\
\underline{-4x+8} & \\
0 &
\end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^3-x^2-4\right)}{}=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{r|l}
x^4-3x^3+2x^2-4x+8 & x-2 \\
\cline{2-2}
x^4-2x^3 & x^3-x^2-4 \\
\cline{1-1}
-x^3+2x^2-4x+8 & \\
-x^3+2x^2 & \\
\cline{1-1}
-4x+8 & \\
-4x+8 & \\
\cline{1-1}
0 &
\end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^3-x^2-4\right)}{}=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$x^4-3x^3+x^2+4$ | $x-2$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^3-x^2-4\right)}{}=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$x^4-3x^3+x^2+4$ | $x-2$

x^3

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^3-x^2-4\right)}{}=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l} x^4-3x^3+x^2+4 & x-2 \\ \underline{x^4-2x^3} & \\ & x^3 \end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^3-x^2-4\right)}{}=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l} x^4-3x^3+x^2+4 & x-2 \\ \underline{x^4-2x^3} & \hline x^3 \\ -x^3+x^2+4 & \end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^3-x^2-4\right)}{}=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l} x^4-3x^3+x^2+4 & x-2 \\ \underline{x^4-2x^3} & \underline{x^3-x^2} \\ -x^3+x^2+4 & \end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^3-x^2-4\right)}{}=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l} x^4-3x^3+x^2+4 & x-2 \\ \underline{x^4-2x^3} & \underline{x^3-x^2} \\ \quad -x^3+x^2+4 & \\ \quad \underline{-x^3+2x^2} & \\ \end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^3-x^2-4\right)}{}=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l} x^4-3x^3+x^2+4 & x-2 \\ \underline{x^4-2x^3} & \underline{x^3-x^2} \\ -x^3+x^2+4 & \\ \underline{-x^3+2x^2} & \\ -x^2+4 & \end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^3-x^2-4\right)}{}=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l} x^4-3x^3+x^2+4 & x-2 \\ \underline{x^4-2x^3} & \underline{x^3-x^2-x} \\ -x^3+x^2+4 & \\ \underline{-x^3+2x^2} & \\ -x^2+4 & \end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^3-x^2-4\right)}{}=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l}
x^4-3x^3+x^2+4 & x-2 \\
\underline{x^4-2x^3} & \underline{x^3-x^2-x} \\
-x^3+x^2+4 & \\
\underline{-x^3+2x^2} & \\
-x^2+4 & \\
\underline{-x^2+2x} & \\
\end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^3-x^2-4\right)}{}=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l}
x^4-3x^3+x^2+4 & x-2 \\
\underline{x^4-2x^3} & \underline{x^3-x^2-x} \\
-x^3+x^2+4 & \\
\underline{-x^3+2x^2} & \\
-x^2+4 & \\
\underline{-x^2+2x} & \\
-2x+4 &
\end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^3-x^2-4\right)}{}=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l}
x^4-3x^3+x^2+4 & x-2 \\
\underline{x^4-2x^3} & \underline{x^3-x^2-x-2} \\
-x^3+x^2+4 & \\
\underline{-x^3+2x^2} & \\
-x^2+4 & \\
\underline{-x^2+2x} & \\
-2x+4 &
\end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^3-x^2-4\right)}{}=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l}
x^4-3x^3+x^2+4 & x-2 \\
\underline{x^4-2x^3} & \underline{x^3-x^2-x-2} \\
-x^3+x^2+4 & \\
\underline{-x^3+2x^2} & \\
-x^2+4 & \\
\underline{-x^2+2x} & \\
-2x+4 & \\
\underline{-2x+4} & \\
\end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^3-x^2-4\right)}{}=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l}
x^4-3x^3+x^2+4 & x-2 \\
\underline{x^4-2x^3} & \underline{x^3-x^2-x-2} \\
-x^3+x^2+4 & \\
\underline{-x^3+2x^2} & \\
-x^2+4 & \\
\underline{-x^2+2x} & \\
-2x+4 & \\
\underline{-2x+4} & \\
0 &
\end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-4\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-x-2\right)}=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l}
x^4-3x^3+x^2+4 & x-2 \\
\cline{2-2}
x^4-2x^3 & x^3-x^2-x-2 \\
\cline{1-1}
\quad -x^3+x^2+4 & \\
\quad -x^3+2x^2 & \\
\cline{1-1}
\qquad -x^2+4 & \\
\qquad -x^2+2x & \\
\cline{1-1}
\qquad\quad -2x+4 & \\
\qquad\quad -2x+4 & \\
\cline{1-1}
\qquad\qquad 0 &
\end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-4\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-x-2\right)}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l}
x^4-3x^3+x^2+4 & x-2 \\
\cline{2-2}
\underline{x^4-2x^3} & x^3-x^2-x-2 \\
-x^3+x^2+4 & \\
\underline{-x^3+2x^2} & \\
-x^2+4 & \\
\underline{-x^2+2x} & \\
-2x+4 & \\
\underline{-2x+4} & \\
0 &
\end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-4\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-x-2\right)}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

x^3-x^2-4 | $x-2$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-4\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-x-2\right)}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

x^3-x^2-4 | $x-2$

x^2

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-4\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-x-2\right)}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l} x^3-x^2-4 & x-2 \\ \underline{x^3-2x^2} & \\ & x^2 \end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-4\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-x-2\right)}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{r|l} x^3-x^2-4 & x-2 \\ \cline{2-2} x^3-2x^2 & x^2 \\ \cline{1-1} x^2-4 & \end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-4\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-x-2\right)}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{r|l} x^3-x^2-4 & x-2 \\ \cline{2-2} x^3-2x^2 & x^2+x \\ \cline{1-1} x^2-4 & \end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-4\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-x-2\right)}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l} x^3-x^2-4 & x-2 \\ \underline{x^3-2x^2} & \underline{x^2+x} \\ x^2-4 & \\ \underline{x^2-2x} & \\ \end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-4\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-x-2\right)}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{r|l} x^3-x^2-4 & x-2 \\ \cline{2-2} x^3-2x^2 & x^2+x \\ \cline{1-1} \quad x^2-4 & \\ \quad x^2-2x & \\ \cline{1-1} \qquad 2x-4 & \end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-4\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-x-2\right)}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{r|l} x^3-x^2-4 & x-2 \\ \cline{2-2} x^3-2x^2 & x^2+x+2 \\ \cline{1-1} \quad x^2-4 & \\ \quad x^2-2x & \\ \cline{1-1} \quad\quad 2x-4 & \end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-4\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-x-2\right)}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l}
x^3-x^2-4 & x-2 \\
\cline{2-2}
x^3-2x^2 & x^2+x+2 \\
\cline{1-1}
\quad x^2-4 & \\
\quad x^2-2x & \\
\cline{1-1}
\qquad 2x-4 & \\
\qquad 2x-4 & \\
\cline{1-1}
\end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-4\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-x-2\right)}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{r|l}
x^3-x^2-4 & x-2 \\
\cline{2-2}
x^3-2x^2 & x^2+x+2 \\
\cline{1-1}
\quad x^2-4 & \\
\quad x^2-2x & \\
\cline{1-1}
\qquad 2x-4 & \\
\qquad 2x-4 & \\
\cline{1-1}
\qquad\quad 0 &
\end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-4\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-x-2\right)}=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^2+x+2\right)}{}=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{r|l}
x^3-x^2-4 & x-2 \\
\cline{2-2}
x^3-2x^2 & x^2+x+2 \\
\cline{1-1}
x^2-4 & \\
x^2-2x & \\
\cline{1-1}
2x-4 & \\
2x-4 & \\
\cline{1-1}
0 &
\end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-4\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-x-2\right)}=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^2+x+2\right)}{}=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$x^3-x^2-x-2 \;\big|\; x-2$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-4\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-x-2\right)}=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^2+x+2\right)}{}=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$x^3-x^2-x-2 \;\Big|\; \begin{array}{l} x-2 \\ \hline x^2 \end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-4\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-x-2\right)}=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^2+x+2\right)}{}=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l} x^3-x^2-x-2 & x-2 \\ \underline{x^3-2x^2} & x^2 \end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-4\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-x-2\right)}=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^2+x+2\right)}{}=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{r|l} x^3-x^2-x-2 & x-2 \\ \underline{x^3-2x^2} & x^2 \\ x^2-x-2 & \end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-4\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-x-2\right)}=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^2+x+2\right)}{}=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{r|l} x^3-x^2-x-2 & x-2 \\ \underline{x^3-2x^2} & x^2+x \\ x^2-x-2 & \end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-4\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-x-2\right)}=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^2+x+2\right)}{}=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l} x^3-x^2-x-2 & x-2 \\ \underline{x^3-2x^2} & \underline{x^2+x} \\ x^2-x-2 & \\ \underline{x^2-2x} & \\ \end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-4\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-x-2\right)}=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^2+x+2\right)}{}=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l} x^3-x^2-x-2 & x-2 \\ \underline{x^3-2x^2} & \underline{x^2+x} \\ x^2-x-2 & \\ \underline{x^2-2x} & \\ x-2 & \end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-4\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-x-2\right)}=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^2+x+2\right)}{}=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l} x^3-x^2-x-2 & x-2 \\ \underline{x^3-2x^2} & \overline{x^2+x+1} \\ x^2-x-2 & \\ \underline{x^2-2x} & \\ x-2 & \end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-4\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-x-2\right)}=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^2+x+2\right)}{}=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l} x^3-x^2-x-2 & x-2 \\ \underline{x^3-2x^2} & \underline{x^2+x+1} \\ \quad x^2-x-2 & \\ \quad \underline{x^2-2x} & \\ \qquad x-2 & \\ \qquad \underline{x-2} & \\ \qquad 0 & \end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-4\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-x-2\right)}=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^2+x+2\right)}{}=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{l|l}
x^3-x^2-x-2 & x-2 \\
\underline{x^3-2x^2} & \overline{x^2+x+1} \\
x^2-x-2 & \\
\underline{x^2-2x} & \\
x-2 & \\
\underline{x-2} & \\
0 &
\end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-4\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-x-2\right)}=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^2+x+2\right)}{(x-2)\left(x^2+x+1\right)}=$$

При попытке подставить $x=2$ проблема состоит в том, что числитель и знаменатель дроби обращаются в 0.

По **теореме Безу** многочлен обращается в 0 при $x=2$ тогда и только тогда, когда многочлен делится нацело на $(x-2)$.

$$\begin{array}{r|l}
x^3-x^2-x-2 & x-2 \\
\cline{2-2}
x^3-2x^2 & x^2+x+1 \\
\cline{1-1}
\quad x^2-x-2 & \\
\quad x^2-2x & \\
\cline{1-1}
\qquad x-2 & \\
\qquad x-2 & \\
\cline{1-1}
\qquad 0 &
\end{array}$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-4\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-x-2\right)}=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^2+x+2\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^2+x+1\right)}=$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-4\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-x-2\right)}=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^2+x+2\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^2+x+1\right)}=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{x^2+x+2}{x^2+x+1}=$$

Пример 8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^4-3x^3+2x^2-4x+8}{x^4-3x^3+x^2+4}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-4\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^3-x^2-x-2\right)}=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}\left(x^2+x+2\right)}{\cancel{(x-2)}\left(x^2+x+1\right)}=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{x^2+x+2}{x^2+x+1}=\frac{8}{7}.$$

Вернёмся к лекции или рассмотрим другой пример?

Пример 9. $\lim\limits_{x\to 3} \dfrac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x}$.

Решение.

Пример 9. $\lim\limits_{x\to 3} \dfrac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 3} \frac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x} =$$

Пример 9. $\lim\limits_{x\to 3} \dfrac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 3} \frac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x} =$$

При попытке подставить в дробь $x = 3$ видим, что

Пример 9. $\lim\limits_{x\to 3} \dfrac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 3} \frac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x} =$$

При попытке подставить в дробь $x = 3$ видим, что получилась неопределенность

Пример 9. $\lim\limits_{x\to 3} \dfrac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 3} \frac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x} =$$

При попытке подставить в дробь $x = 3$ видим, что получилась неопределенность $\left[\dfrac{0}{0}\right]$.

Пример 9. $\lim\limits_{x\to 3} \dfrac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 3} \frac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x} = \left[\frac{0}{0}\right] =$$

При попытке подставить в дробь $x = 3$ видим, что получилась неопределенность $\left[\dfrac{0}{0}\right]$.

Пример 9. $\lim\limits_{x\to 3} \dfrac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 3} \frac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x} = \left[\frac{0}{0}\right] =$$

При попытке подставить в дробь $x = 3$ видим, что получилась неопределенность $\left[\dfrac{0}{0}\right]$.

Для многочленов проблему можно было бы решить выделением множителя

Пример 9. $\lim\limits_{x\to 3} \dfrac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 3} \frac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x} = \left[\frac{0}{0}\right] =$$

При попытке подставить в дробь $x = 3$ видим, что получилась неопределенность $\left[\dfrac{0}{0}\right]$.

Для многочленов проблему можно было бы решить выделением множителя $(x-3)$,

Пример 9. $\lim\limits_{x\to 3} \dfrac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 3} \frac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x} = \left[\frac{0}{0}\right] =$$

При попытке подставить в дробь $x = 3$ видим, что получилась неопределенность $\left[\dfrac{0}{0}\right]$.

Для многочленов проблему можно было бы решить выделением множителя $(x-3)$,

но данном случае проблема состоит в наличии в знаменателе иррационального выражения.

Пример 9. $\lim\limits_{x\to 3} \dfrac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 3} \frac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x} = \left[\frac{0}{0}\right] =$$

Напрашивается стандартный ход, известный из школьного курса математики:

Пример 9. $\lim\limits_{x\to 3} \dfrac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 3} \frac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x} = \left[\frac{0}{0}\right] =$$

Напрашивается стандартный ход, известный из школьного курса математики:

избавиться от иррациональности умножением на сопряженное выражение.

Пример 9. $\lim\limits_{x\to 3} \dfrac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 3} \frac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x} = \left[\frac{0}{0}\right] =$$

Напрашивается стандартный ход, известный из школьного курса математики:

избавиться от иррациональности умножением на сопряженное выражение.

$\sqrt{x+1}+1-x = \sqrt{x+1}+(1-x)$, значит сопряженное выражение имеет вид

Пример 9. $\lim\limits_{x\to 3} \dfrac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 3} \frac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x} = \left[\frac{0}{0}\right] =$$

Напрашивается стандартный ход, известный из школьного курса математики:

избавиться от иррациональности умножением на сопряженное выражение.

$\sqrt{x+1}+1-x = \sqrt{x+1}+(1-x)$, значит сопряженное выражение имеет вид $\sqrt{x+1}+1-x = \sqrt{x+1}-(1-x)$.

Пример 9. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 3}\frac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x}=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}{\left(\sqrt{x+1}+1-x\right)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}=$$

Напрашивается стандартный ход, известный из школьного курса математики:

избавиться от иррациональности умножением на сопряженное выражение.

$\sqrt{x+1}+1-x=\sqrt{x+1}+(1-x)$, значит сопряженное выражение имеет вид $\sqrt{x+1}+1-x=\sqrt{x+1}-(1-x)$.

Пример 9. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 3}\frac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x}=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}{\left(\sqrt{x+1}+1-x\right)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}=$$

$$=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}{x+1-(1-x)^2}=$$

Пример 9. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 3}\frac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x}=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}{\left(\sqrt{x+1}+1-x\right)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}=$$

$$=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}{x+1-(1-x)^2}=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}{3x-x^2}=$$

Пример 9. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 3}\frac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x}=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}{\left(\sqrt{x+1}+1-x\right)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}=$$

$$=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}{x+1-(1-x)^2}=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}{3x-x^2}=$$

$$=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}{-x(x-3)}=$$

Пример 9. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 3}\frac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x}=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}{\left(\sqrt{x+1}+1-x\right)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}=$$

$$=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}{x+1-(1-x)^2}=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}{3x-x^2}=$$

$$=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}{-x(x-3)}=\lim_{x\to 3}\frac{\sqrt{x+1}-(1-x)}{-x}=$$

Пример 9. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 3}\frac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x}=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}{\left(\sqrt{x+1}+1-x\right)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}=$$

$$=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}{x+1-(1-x)^2}=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}{3x-x^2}=$$

$$=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}{-x(x-3)}=\lim_{x\to 3}\frac{\sqrt{x+1}-(1-x)}{-x}=$$

$$\frac{\lim\limits_{x\to 3}\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}{\lim\limits_{x\to 3}(-x)}=$$

Пример 9. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x}$.

Решение.

$$\lim_{x\to 3}\frac{x-3}{\sqrt{x+1}+1-x}=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}{\left(\sqrt{x+1}+1-x\right)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}=$$

$$=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}{x+1-(1-x)^2}=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}{3x-x^2}=$$

$$=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}{-x(x-3)}=\lim_{x\to 3}\frac{\sqrt{x+1}-(1-x)}{-x}=$$

$$\frac{\lim\limits_{x\to 3}\left(\sqrt{x+1}-(1-x)\right)}{\lim\limits_{x\to 3}(-x)}=-\frac{4}{3}.$$

Вернёмся к лекции?

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}=$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}=\left|\begin{array}{l}t=-x\\ x\to\infty\\ t\to\end{array}\right|=$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}=\left|\begin{array}{l}t=-x\\ x\to\infty\\ t\to\infty\end{array}\right|=$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}=\left|\begin{array}{l}t=-x\\ x\to\infty\\ t\to\infty\end{array}\right|=\lim\limits_{t\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{t}\right)^{-t}=$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

$$1)\ \lim_{x\to\infty}\left(1-\frac{1}{x}\right)^{x}=\left|\begin{array}{l}t=-x\\ x\to\infty\\ t\to\infty\end{array}\right|=\lim_{t\to\infty}\left(1+\frac{1}{t}\right)^{-t}=$$

$$=\lim_{t\to\infty}\left(\left(1+\frac{1}{t}\right)^{t}\right)^{-1}=$$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

$$1)\ \lim_{x\to\infty}\left(1-\frac{1}{x}\right)^{x}=\left|\begin{array}{l}t=-x\\ x\to\infty\\ t\to\infty\end{array}\right|=\lim_{t\to\infty}\left(1+\frac{1}{t}\right)^{-t}=$$

$$=\lim_{t\to\infty}\left(\left(1+\frac{1}{t}\right)^{t}\right)^{-1}=\left(\lim_{t\to\infty}\left(1+\frac{1}{t}\right)^{t}\right)^{-1}=$$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

$$1)\ \lim_{x\to\infty}\left(1-\frac{1}{x}\right)^{x}=\left|\begin{array}{l}t=-x\\ x\to\infty\\ t\to\infty\end{array}\right|=\lim_{t\to\infty}\left(1+\frac{1}{t}\right)^{-t}=$$

$$=\lim_{t\to\infty}\left(\left(1+\frac{1}{t}\right)^{t}\right)^{-1}=\left(\lim_{t\to\infty}\left(1+\frac{1}{t}\right)^{t}\right)^{-1}=e^{-1}.$$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

2) $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}=$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

2) $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}=\lim\limits_{x\to+\infty}\left(\dfrac{x+2}{x}\right)^{x}=$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

2) $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}=\lim\limits_{x\to+\infty}\left(\dfrac{x+2}{x}\right)^{x}=\lim\limits_{x\to+\infty}\left(1+\left(-1+\dfrac{x+2}{x}\right)\right)^{x}=$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

2) $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}=\lim\limits_{x\to+\infty}\left(\dfrac{x+2}{x}\right)^{x}=\lim\limits_{x\to+\infty}\left(1+\left(-1+\dfrac{x+2}{x}\right)\right)^{x}=$

$=\lim\limits_{x\to+\infty}\left(1+\dfrac{2}{x}\right)^{x}=$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

$$2)\ \lim_{x\to+\infty}\frac{(x+2)^{x}}{x^{x}}=\lim_{x\to+\infty}\left(\frac{x+2}{x}\right)^{x}=\lim_{x\to+\infty}\left(1+\left(-1+\frac{x+2}{x}\right)\right)^{x}=$$

$$=\lim_{x\to+\infty}\left(1+\frac{2}{x}\right)^{x}=\left|\begin{array}{l}1/t=2/x\\ x\to+\infty\\ t\to\end{array}\right|=$$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

$$2)\ \lim_{x\to+\infty}\frac{(x+2)^{x}}{x^{x}}=\lim_{x\to+\infty}\left(\frac{x+2}{x}\right)^{x}=\lim_{x\to+\infty}\left(1+\left(-1+\frac{x+2}{x}\right)\right)^{x}=$$

$$=\lim_{x\to+\infty}\left(1+\frac{2}{x}\right)^{x}=\left|\begin{array}{c}1/t=2/x\\ x\to+\infty\\ t\to+\infty\end{array}\right|=$$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

$$2)\ \lim_{x\to+\infty}\frac{(x+2)^{x}}{x^{x}}=\lim_{x\to+\infty}\left(\frac{x+2}{x}\right)^{x}=\lim_{x\to+\infty}\left(1+\left(-1+\frac{x+2}{x}\right)\right)^{x}=$$

$$=\lim_{x\to+\infty}\left(1+\frac{2}{x}\right)^{x}=\left|\begin{array}{l}1/t=2/x\\ x\to+\infty\\ t\to+\infty\end{array}\right|=\lim_{t\to+\infty}\left(1+\frac{1}{t}\right)^{2t}=$$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

$$2)\ \lim_{x\to+\infty}\frac{(x+2)^{x}}{x^{x}}=\lim_{x\to+\infty}\left(\frac{x+2}{x}\right)^{x}=\lim_{x\to+\infty}\left(1+\left(-1+\frac{x+2}{x}\right)\right)^{x}=$$

$$=\lim_{x\to+\infty}\left(1+\frac{2}{x}\right)^{x}=\left|\begin{array}{l}1/t=2/x\\ x\to+\infty\\ t\to+\infty\end{array}\right|=\lim_{t\to+\infty}\left(1+\frac{1}{t}\right)^{2t}=$$

$$= \lim_{t \to +\infty} \left(\left(1 + \frac{1}{t} \right)^t \right)^2 =$$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

$$2)\ \lim_{x\to+\infty}\frac{(x+2)^{x}}{x^{x}}=\lim_{x\to+\infty}\left(\frac{x+2}{x}\right)^{x}=\lim_{x\to+\infty}\left(1+\left(-1+\frac{x+2}{x}\right)\right)^{x}=$$

$$=\lim_{x\to+\infty}\left(1+\frac{2}{x}\right)^{x}=\left|\begin{array}{l}1/t=2/x\\ x\to+\infty\\ t\to+\infty\end{array}\right|=\lim_{t\to+\infty}\left(1+\frac{1}{t}\right)^{2t}=$$

$$= \lim_{t \to +\infty} \left(\left(1 + \frac{1}{t} \right)^t \right)^2 = \left(\lim_{t \to +\infty} \left(1 + \frac{1}{t} \right)^t \right)^2 =$$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

$$2)\ \lim_{x\to+\infty}\frac{(x+2)^{x}}{x^{x}}=\lim_{x\to+\infty}\left(\frac{x+2}{x}\right)^{x}=\lim_{x\to+\infty}\left(1+\left(-1+\frac{x+2}{x}\right)\right)^{x}=$$

$$=\lim_{x\to+\infty}\left(1+\frac{2}{x}\right)^{x}=\left|\begin{array}{l}1/t=2/x\\ x\to+\infty\\ t\to+\infty\end{array}\right|=\lim_{t\to+\infty}\left(1+\frac{1}{t}\right)^{2t}=$$

$$= \lim_{t \to +\infty} \left(\left(1 + \frac{1}{t} \right)^t \right)^2 = \left(\lim_{t \to +\infty} \left(1 + \frac{1}{t} \right)^t \right)^2 = e^2.$$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}=$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}=\left|\begin{array}{l} t=1/x \\ x\to 0 \\ t\to \end{array}\right|=$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}=\left|\begin{array}{c}t=1/x\\ x\to 0\\ t\to\infty\end{array}\right|=$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}=\left|\begin{array}{c}t=1/x\\ x\to 0\\ t\to\infty\end{array}\right|=\lim\limits_{t\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{t}\right)^{t}=$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}=\left|\begin{array}{c}t=1/x\\ x\to 0\\ t\to\infty\end{array}\right|=\lim\limits_{t\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{t}\right)^{t}=e.$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

4) $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x=$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

4) $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x=\lim\limits_{x\to 0}\left(\cos^{2}x\right)^{1/x^{2}}=$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

4) $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x=\lim\limits_{x\to 0}\left(\cos^{2}x\right)^{1/x^{2}}=\lim\limits_{x\to 0}\left(1-\sin^{2}x\right)^{1/x^{2}}=$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

4) $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x=\lim\limits_{x\to 0}\left(\cos^{2}x\right)^{1/x^{2}}=\lim\limits_{x\to 0}\left(1-\sin^{2}x\right)^{1/x^{2}}=$

$=\lim\limits_{x\to 0}\left(\left(1-\sin^{2}x\right)^{1/\left(-\sin^{2}x\right)}\right)^{\left(-\sin^{2}x\right)/x^{2}}=$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

$$4)\ \lim_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x=\lim_{x\to 0}\left(\cos^{2}x\right)^{1/x^{2}}=\lim_{x\to 0}\left(1-\sin^{2}x\right)^{1/x^{2}}=$$

$$=\lim_{x\to 0}\left(\left(1-\sin^{2}x\right)^{1/\left(-\sin^{2}x\right)}\right)^{\left(-\sin^{2}x\right)/x^{2}}=e^{\lim\limits_{x\to 0}\left(-\sin^{2}x\right)/x^{2}}=$$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

$$4)\ \lim_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x=\lim_{x\to 0}\left(\cos^{2}x\right)^{1/x^{2}}=\lim_{x\to 0}\left(1-\sin^{2}x\right)^{1/x^{2}}=$$

$$=\lim_{x\to 0}\left(\left(1-\sin^{2}x\right)^{1/\left(-\sin^{2}x\right)}\right)^{\left(-\sin^{2}x\right)/x^{2}}=e^{\lim\limits_{x\to 0}\left(-\sin^{2}x\right)/x^{2}}=$$

$$=e^{-\lim\limits_{x\to 0}(\sin x/x)^{2}}=$$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

$$4)\ \lim_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x=\lim_{x\to 0}\left(\cos^{2}x\right)^{1/x^{2}}=\lim_{x\to 0}\left(1-\sin^{2}x\right)^{1/x^{2}}=$$

$$=\lim_{x\to 0}\left(\left(1-\sin^{2}x\right)^{1/\left(-\sin^{2}x\right)}\right)^{\left(-\sin^{2}x\right)/x^{2}}=e^{\lim\limits_{x\to 0}\left(-\sin^{2}x\right)/x^{2}}=$$

$$=e^{-\lim\limits_{x\to 0}(\sin x/x)^{2}}=e^{-1}=$$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^2}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

$$4)\ \lim_{x\to 0}\cos^{2/x^2}x=\lim_{x\to 0}\left(\cos^2 x\right)^{1/x^2}=\lim_{x\to 0}\left(1-\sin^2 x\right)^{1/x^2}=$$

$$=\lim_{x\to 0}\left(\left(1-\sin^2 x\right)^{1/\left(-\sin^2 x\right)}\right)^{\left(-\sin^2 x\right)/x^2}=e^{\lim\limits_{x\to 0}\left(-\sin^2 x\right)/x^2}=$$

$$=e^{-\lim\limits_{x\to 0}(\sin x/x)^2}=e^{-1}=\frac{1}{e}.$$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

5) $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)=$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

5) $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)=\lim\limits_{x\to\infty}\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)^{x}=$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

5) $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)=\lim\limits_{x\to\infty}\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)^{x}=\ln\left(\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{x}\right)^{x}\right)=$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

5) $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)=\lim\limits_{x\to\infty}\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)^{x}=\ln\left(\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{x}\right)^{x}\right)=$

$=\ln e=$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

5) $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)=\lim\limits_{x\to\infty}\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)^{x}=\ln\left(\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{x}\right)^{x}\right)=$

$=\ln e=1.$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}=$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}=\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{1}{x+1}\ln(x+2)=$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}=\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{1}{x+1}\ln(x+2)=\lim\limits_{x\to -1}\ln(1+(x+1))^{1/(x+1)}=$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}=\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{1}{x+1}\ln(x+2)=\lim\limits_{x\to -1}\ln(1+(x+1))^{1/(x+1)}=$

$=\ln e=$

Пример 10. *Используя* ***второй замечательный предел,*** *вычислите* *1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x}\right)^{x}$; *2)* $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+2)^{x}}{x^{x}}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}$; *4)* $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{2/x^{2}}x$; *5)* $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$;

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}$.

Решение.

6) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\ln(x+2)}{x+1}=\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{1}{x+1}\ln(x+2)=\lim\limits_{x\to -1}\ln(1+(x+1))^{1/(x+1)}=$
$=\ln e=1.$

Вернёмся к лекции?

Задача VI.7. (Ответ приведен на стр.3849.)

$$\lim_{x\to -2}\frac{2x^4+3x^3+3x^2+8x+12}{x^4+9x^3+13x^2+8x+4}=\ldots$$

Задача VI.8. (Ответ приведен на стр.3858.) Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to-2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to-3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;

в) $\lim\limits_{x\to-1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$;

д) $\lim\limits_{x\to2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$; **е)** $\lim\limits_{x\to4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$;

ж) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Задача VI.9. (Ответ приведен на стр.3943.) Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$;

3) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Задача VI.10. (Ответ приведен на стр.4011.) Вычислите, используя **второй замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$;

2) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\left(x^2+1\right)^{x^2}}{\left(x^2-1\right)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Задача VII.11. (Ответ приведен на стр.4084.) Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции:

а) $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Задача VII.12. (Ответ приведен на стр.4171.) При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции:

а) $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < -1, \\ bx^2, & \text{при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, & \text{при } x > 0; \end{cases}$

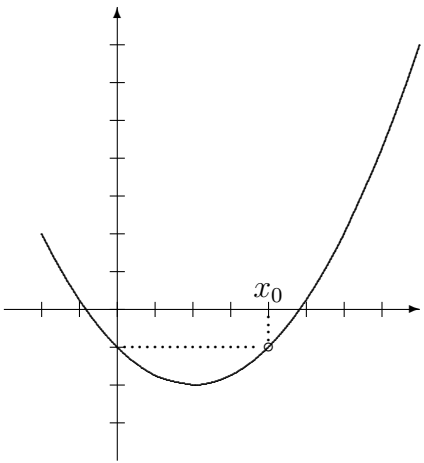
б) $q(x) = \begin{cases} \sin ax, & \text{при } x < \pi/2, \\ -1, & \text{при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{при } x \leqslant 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0; \end{cases}$

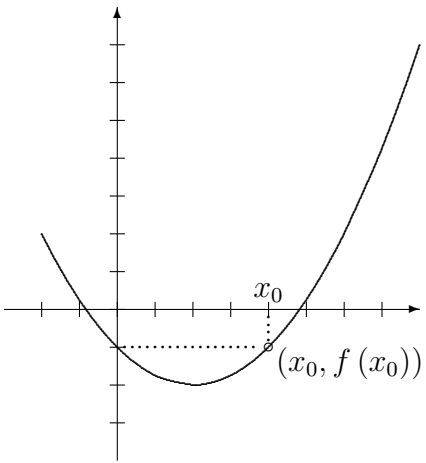
г) $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < 2, \\ bx^2, & \text{при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*

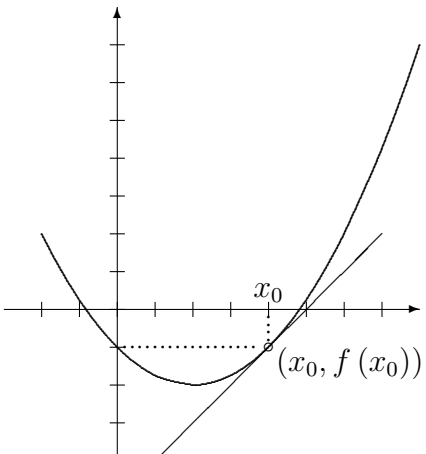
Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



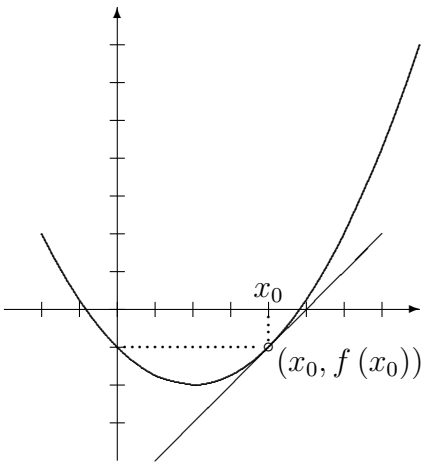
Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*

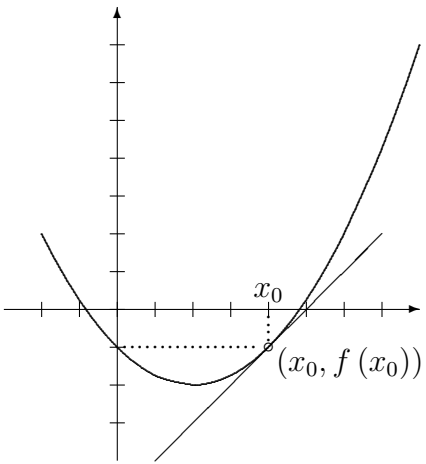


Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Надо вывести уравнение касательной к графику функции f.

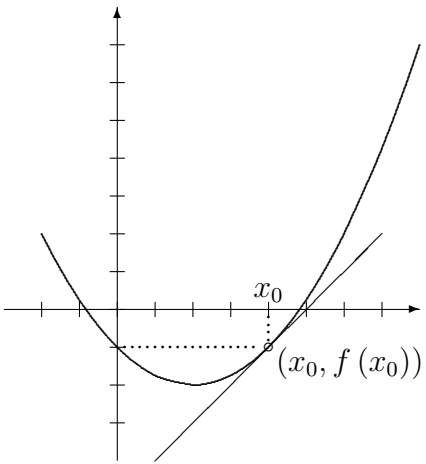
Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Надо вывести уравнение касательной к графику функции f.

Сначала разберёмся, что такое «касательная».

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*

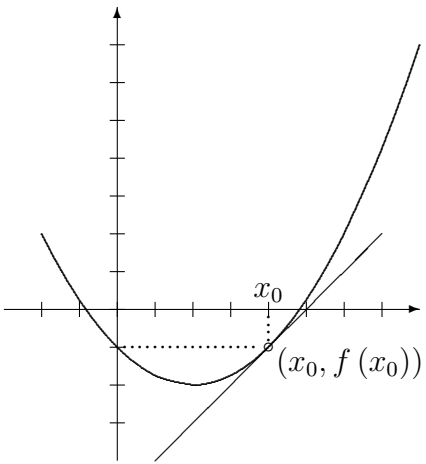


Надо вывести уравнение касательной к графику функции f.

Сначала разберёмся, что такое «касательная».

Есть идеи?

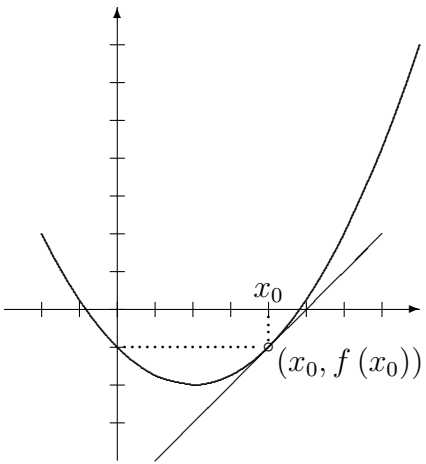
Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Надо вывести уравнение касательной к графику функции f.

Применим стратегию смены ролей и приоритетов, точнее, её «эстремальную» версию:

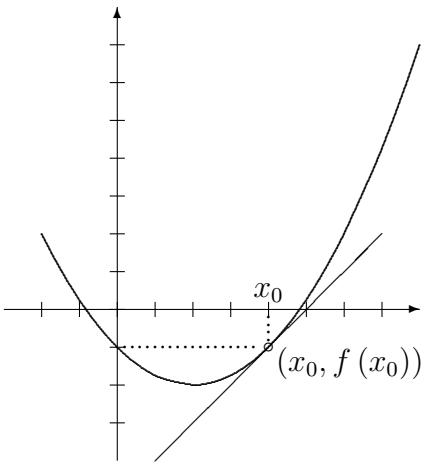
Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Надо вывести уравнение касательной к графику функции f.

Применим стратегию смены ролей и приоритетов, точнее, её «эстремальную» версию: рассмотрим случай, когда прямая ***не является касательной***.

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*

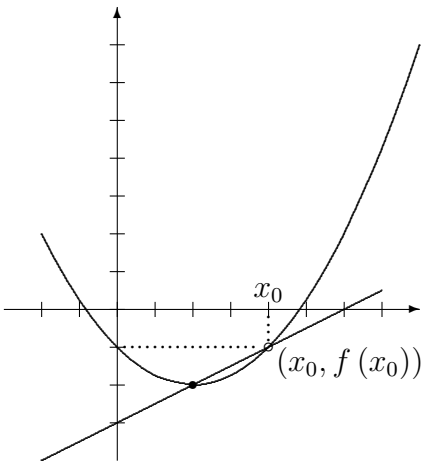


Надо вывести уравнение касательной к графику функции f.

Пусть секущая «лишь немного» отличается от касательной.

Применим стратегию смены ролей и приоритетов, точнее, её «эстремальную» версию: рассмотрим случай, когда прямая ***не является касательной***.

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*

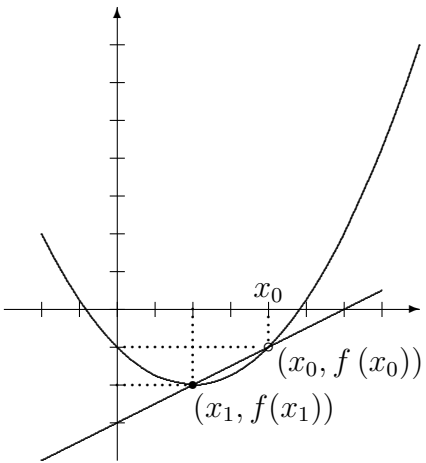


Надо вывести уравнение касательной к графику функции f.

Пусть секущая «лишь немного» отличается от касательной.

Применим стратегию смены ролей и приоритетов, точнее, её «эстремальную» версию: рассмотрим случай, когда прямая ***не является касательной***.

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*

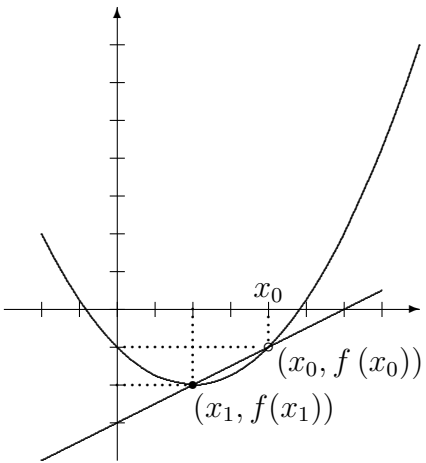


Надо вывести уравнение касательной к графику функции f.

Пусть секущая «лишь немного» отличается от касательной.

Применим стратегию смены ролей и приоритетов, точнее, её «эстремальную» версию: рассмотрим случай, когда прямая ***не является касательной***.

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*

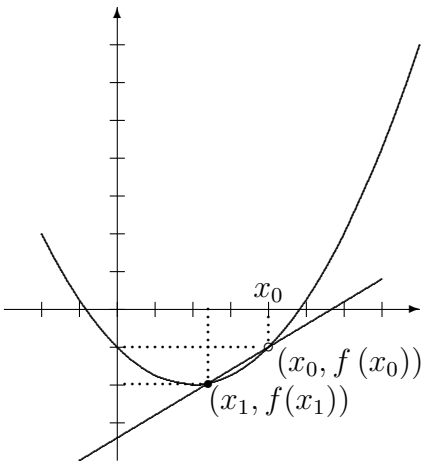


Надо вывести уравнение касательной к графику функции f.

Пусть секущая «лишь немного» отличается от касательной.

Теперь осталось устремить значения x_1 к x_0.

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*

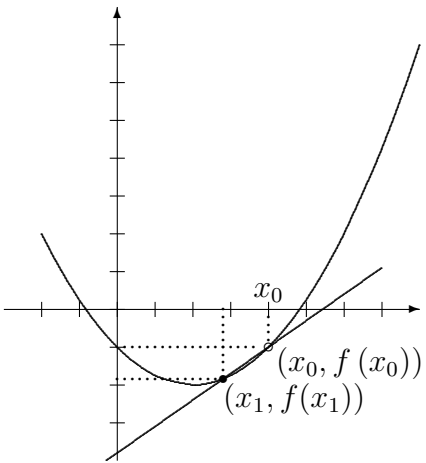


Надо вывести уравнение касательной к графику функции f.

Пусть секущая «лишь немного» отличается от касательной.

Теперь осталось устремить значения x_1 к x_0.

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*

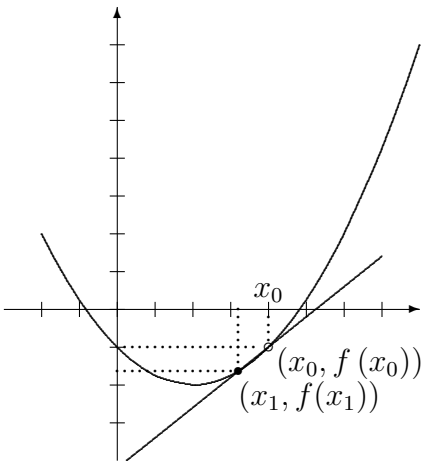


Надо вывести уравнение касательной к графику функции f.

Пусть секущая «лишь немного» отличается от касательной.

Теперь осталось устремить значения x_1 к x_0.

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*

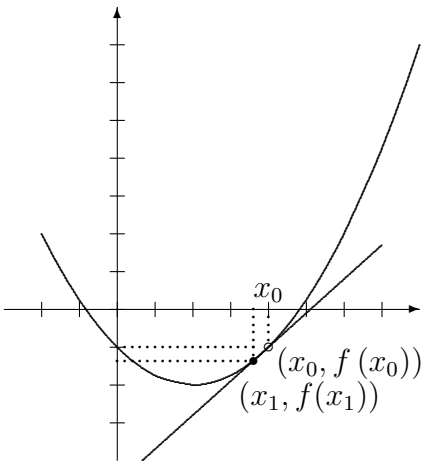


Надо вывести уравнение касательной к графику функции f.

Пусть секущая «лишь немного» отличается от касательной.

Теперь осталось устремить значения x_1 к x_0.

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*

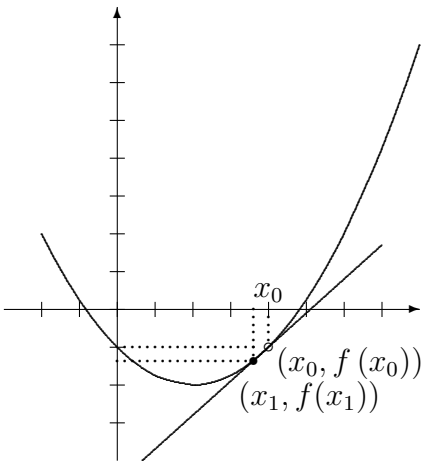


Надо вывести уравнение касательной к графику функции f.

Пусть секущая «лишь немного» отличается от касательной.

Теперь осталось устремить значения x_1 к x_0.

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



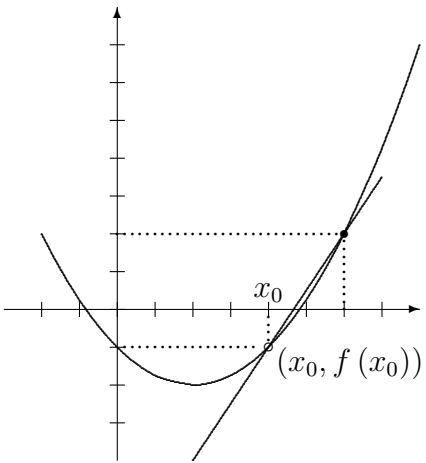
Надо вывести уравнение касательной к графику функции f.

Пусть секущая «лишь немного»
отличается от касательной.

Теперь осталось устремить значения x_1 к x_0.

Или с другой стороны от x_0...

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



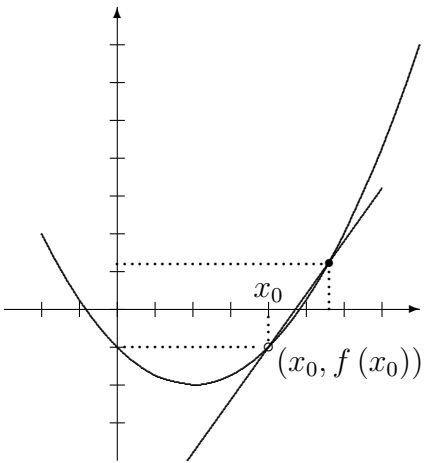
Надо вывести уравнение касательной к графику функции f.

Пусть секущая «лишь немного» отличается от касательной.

Теперь осталось устремить значения x_1 к x_0.

Или с другой стороны от x_0...

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



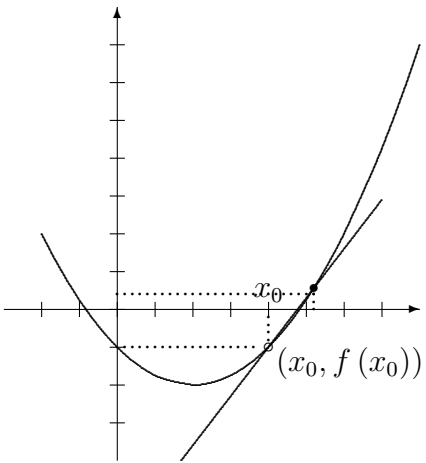
Надо вывести уравнение касательной к графику функции f.

Пусть секущая «лишь немного» отличается от касательной.

Теперь осталось устремить значения x_1 к x_0.

Или с другой стороны от x_0...

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



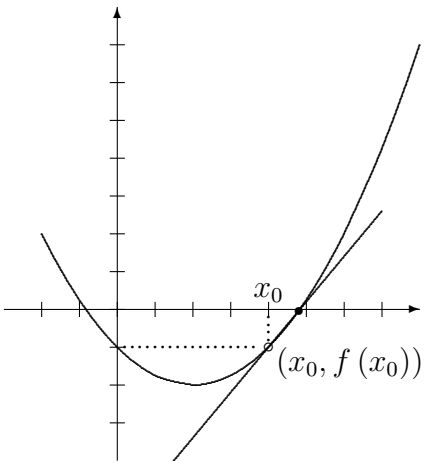
Надо вывести уравнение касательной к графику функции f.

Пусть секущая «лишь немного» отличается от касательной.

Теперь осталось устремить значения x_1 к x_0.

Или с другой стороны от x_0...

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



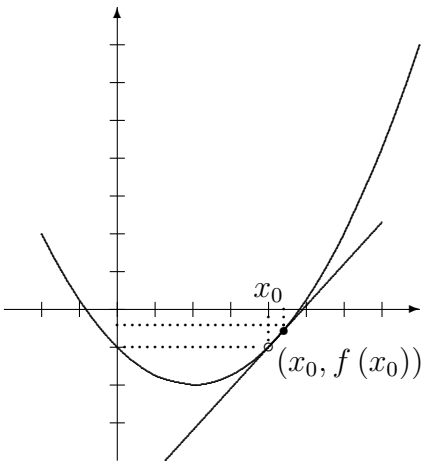
Надо вывести уравнение касательной к графику функции f.

Пусть секущая «лишь немного» отличается от касательной.

Теперь осталось устремить значения x_1 к x_0.

Или с другой стороны от x_0...

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



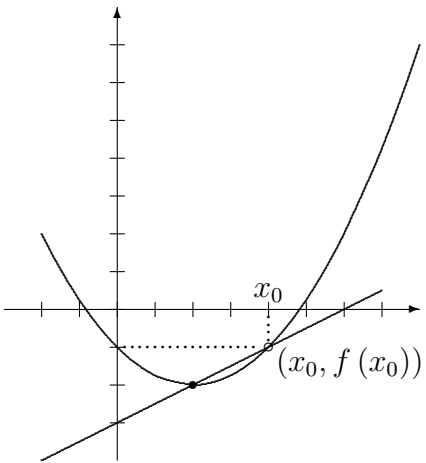
Надо вывести уравнение касательной к графику функции f.

Пусть секущая «лишь немного» отличается от касательной.

Теперь осталось устремить значения x_1 к x_0.

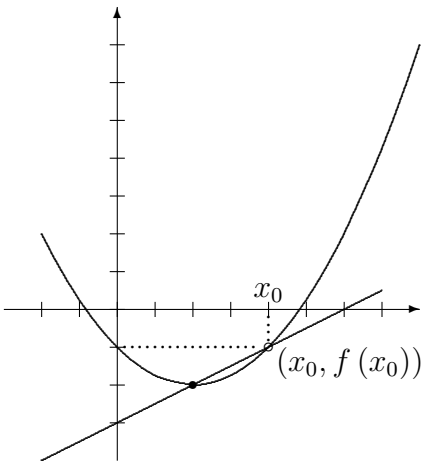
Или с другой стороны от x_0...

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Составим уравнение секущей.

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*

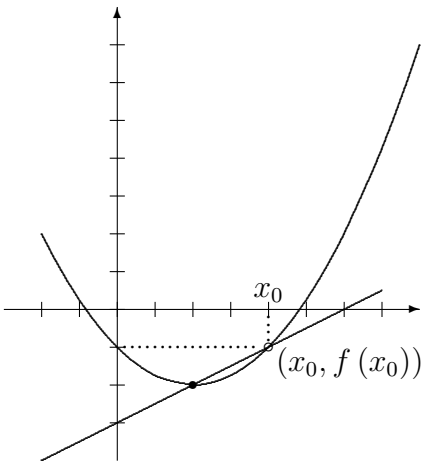


Применим

стратегию составления уравнений.

Составим уравнение секущей.

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*

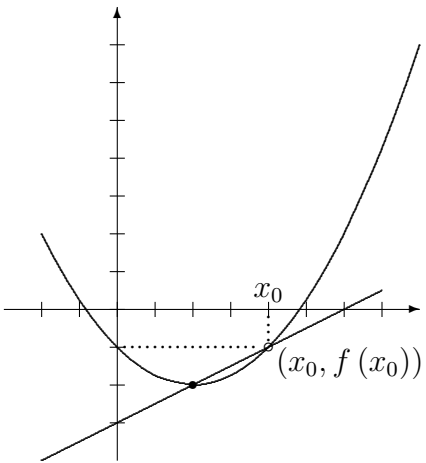


Применим

стратегию составления уравнений.

Что надо найти?

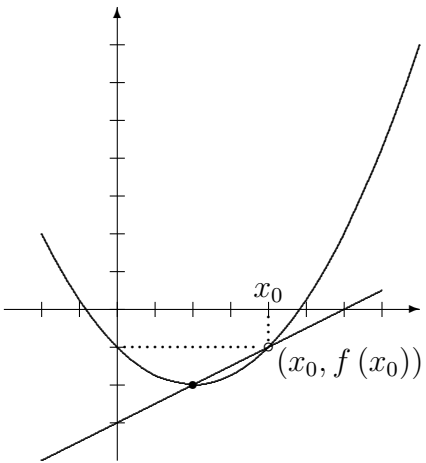
Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Применим
стратегию составления уравнений.

Что надо найти?
Уравнение секущей.

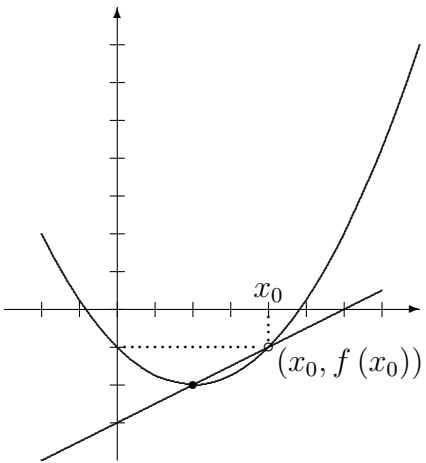
Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Применим
стратегию составления уравнений.

Что надо найти?
Уравнение секущей.
В каком виде представим ответ?

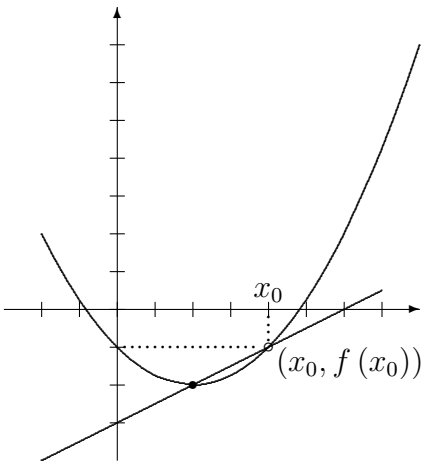
Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Применим
стратегию составления уравнений.

Что надо найти?
Уравнение секущей.
В каком виде представим ответ?
Уравнением линии. Что такое *уравнение линии*?

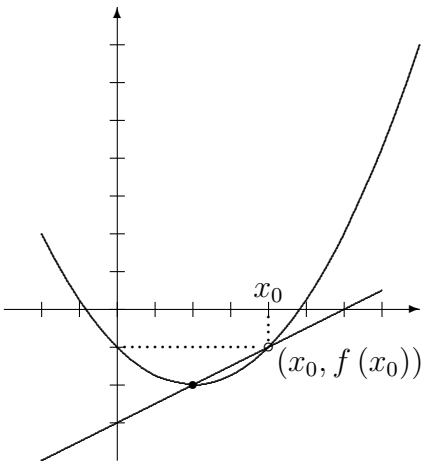
Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Применим
стратегию составления уравнений.
Уравнение линии — это

Что надо найти?
Уравнение секущей.
В каком виде представим ответ?
Уравнением линии. Что такое *уравнение линии*?

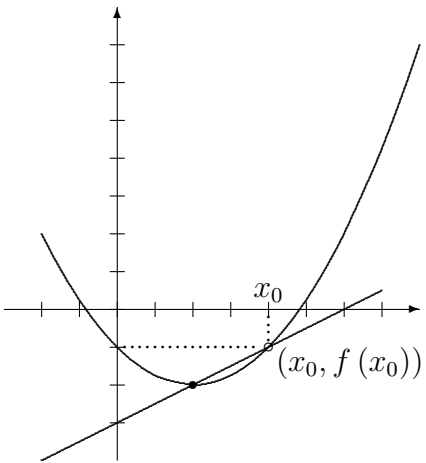
Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Применим
стратегию составления уравнений.
Уравнение линии — это утверждение

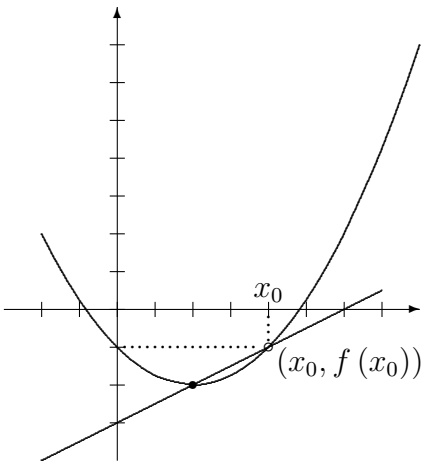
Что надо найти?
Уравнение секущей.
В каком виде представим ответ?
Уравнением линии. Что такое *уравнение линии*?

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Применим
стратегию составления уравнений.
Уравнение линии — это утверждение о произвольной точки линии.
Что надо найти?
Уравнение секущей.
В каком виде представим ответ?
Уравнением линии. Что такое *уравнение линии*?

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Применим

стратегию составления уравнений.

Уравнение линии — это утверждение о координатах произвольной точки линии.

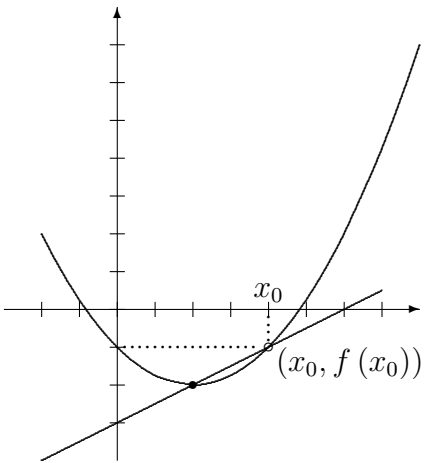
Что надо найти?

Уравнение секущей.

В каком виде представим ответ?

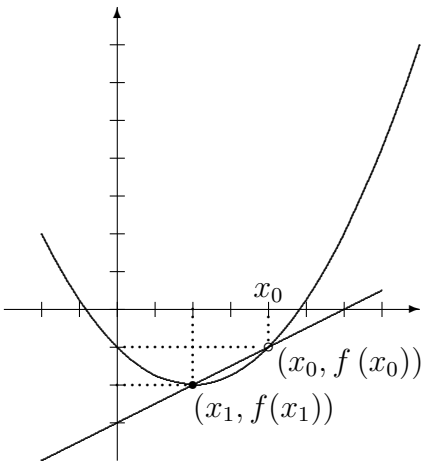
Уравнением линии. Что такое *уравнение линии*?

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



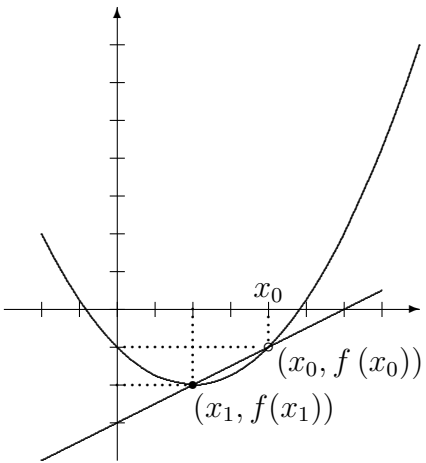
Применим
стратегию составления уравнений.
Уравнение линии — это утверждение
о координатах произвольной точки линии.
Сведём задание к числовым параметрам и введём переменные.

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



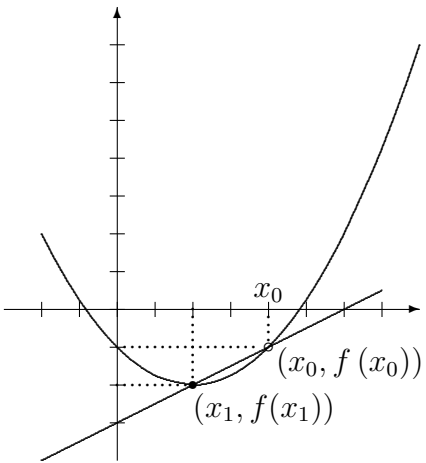
Применим
стратегию составления уравнений.
Уравнение линии — это утверждение
о координатах произвольной точки линии.
Сведём задание к числовым параметрам и введём переменные.

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



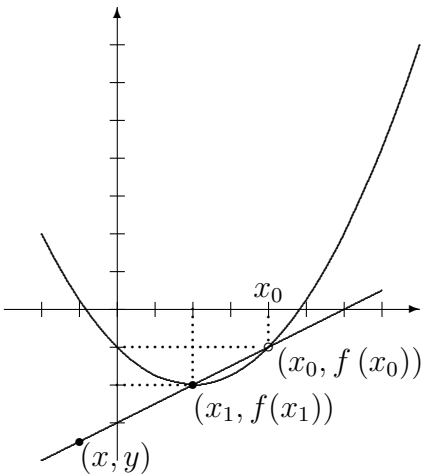
Применим
стратегию составления уравнений.
Уравнение линии — это утверждение
о координатах произвольной точки линии.
Сведём задание к числовым параметрам и введём переменные.
По определению уравнения линии надо

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



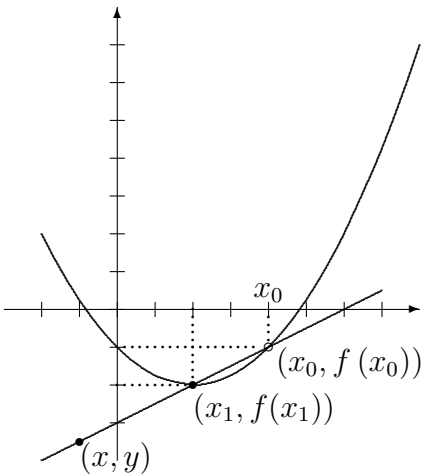
Применим
стратегию составления уравнений.
Уравнение линии — это утверждение
о координатах произвольной точки линии.
Сведём задание к числовым параметрам и введём переменные.
По определению уравнения линии надо взять произвольную точку и обозначить её координаты буквами.

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



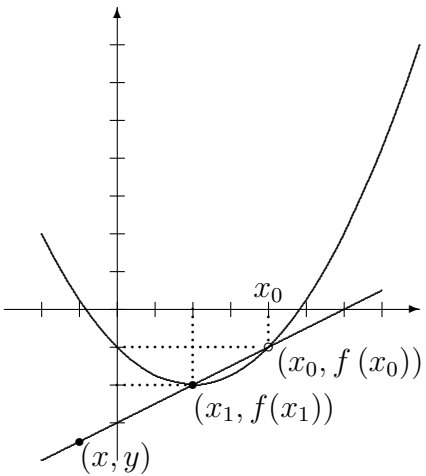
Применим
стратегию составления уравнений.
Уравнение линии — это утверждение
о координатах произвольной точки линии.
Сведём задание к числовым параметрам и введём переменные.
По определению уравнения линии надо взять произвольную точку и обозначить её координаты буквами.

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



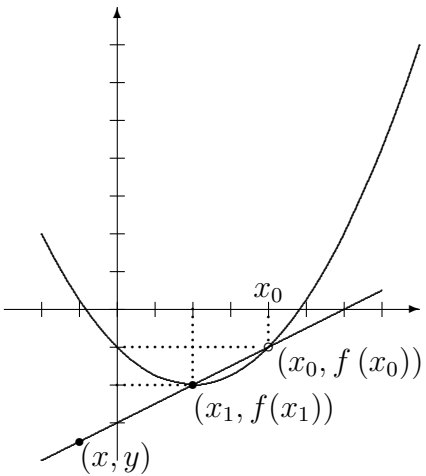
Применим
стратегию составления уравнений.
Уравнение линии — это утверждение
о координатах произвольной точки линии.
Составим уравнение.

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



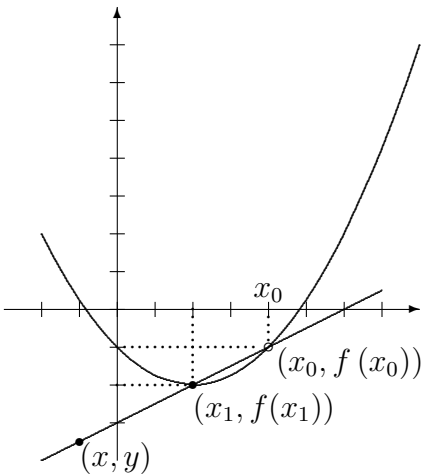
Применим
стратегию составления уравнений.
Уравнение линии — это утверждение
о координатах произвольной точки линии.
Составим уравнение.
Значение какой величины

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



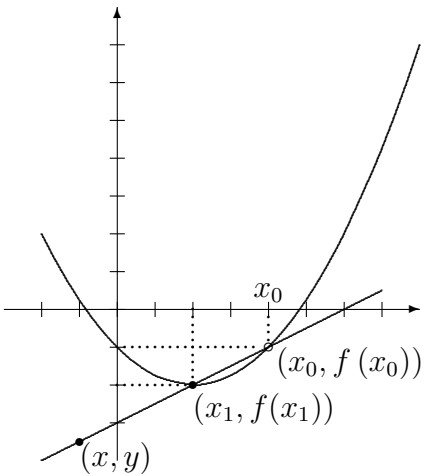
Применим
стратегию составления уравнений.
Уравнение линии — это утверждение
о координатах произвольной точки линии.
Составим уравнение.
Значение какой величины вычислим

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Применим
стратегию составления уравнений.
Уравнение линии — это утверждение
о координатах произвольной точки линии.
Составим уравнение.
Значение какой величины вычислим двумя способами?

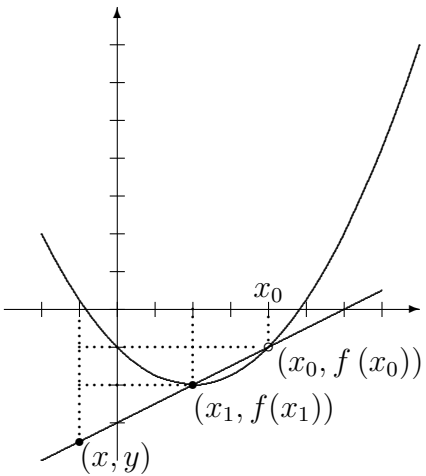
Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Применим
стратегию составления уравнений.
Уравнение линии — это утверждение
о координатах произвольной точки линии.

Воспользуемся подобием треугольников.

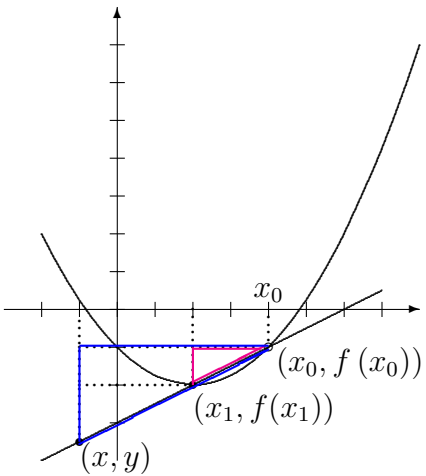
Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Применим
стратегию составления уравнений.
Уравнение линии — это утверждение
о координатах произвольной точки линии.

Воспользуемся подобием треугольников.

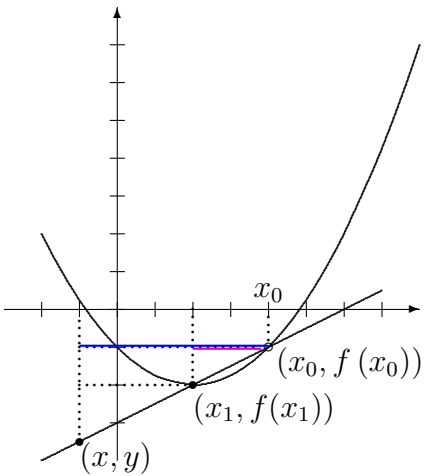
Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Применим
стратегию составления уравнений.
Уравнение линии — это утверждение
о координатах произвольной точки линии.

Воспользуемся подобием треугольников.

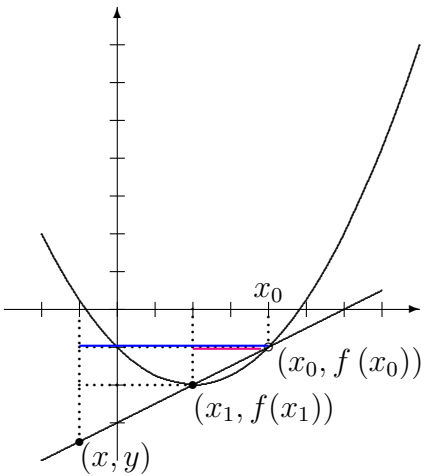
Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Применим
стратегию составления уравнений.
Уравнение линии — это утверждение
о координатах произвольной точки линии.

Воспользуемся подобием треугольников.

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Применим

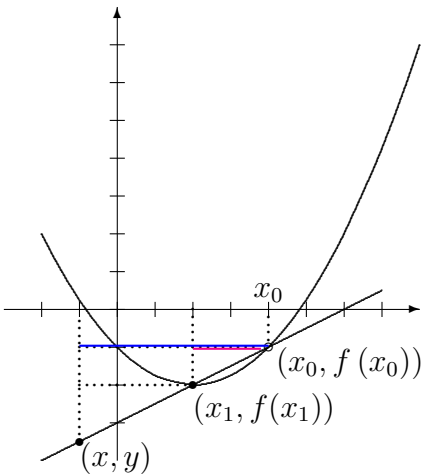
стратегию составления уравнений.

Уравнение линии — это утверждение о координатах произвольной точки линии.

$$\text{————————} = \frac{\text{————}}{x_1 - x_0}.$$

Воспользуемся подобием треугольников.

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Применим

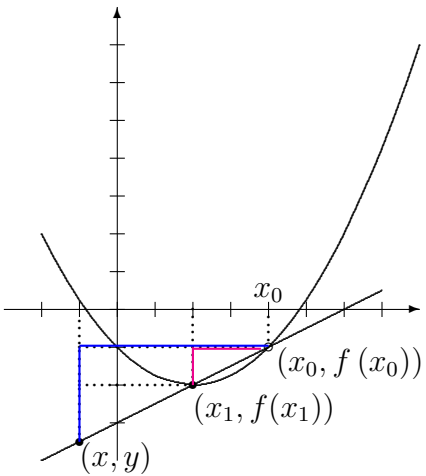
стратегию составления уравнений.

Уравнение линии — это утверждение о координатах произвольной точки линии.

$$\text{————————} = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}.$$

Воспользуемся подобием треугольников.

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Применим

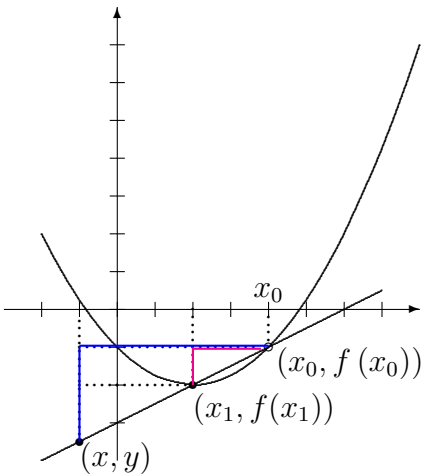
стратегию составления уравнений.

Уравнение линии — это утверждение о координатах произвольной точки линии.

$$\text{——————} = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}.$$

Воспользуемся подобием треугольников.

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Применим

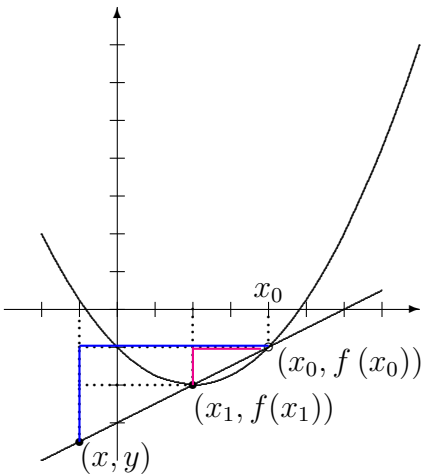
стратегию составления уравнений.

Уравнение линии — это утверждение о координатах произвольной точки линии.

$$\frac{}{f(x_1) - f(x_0)} = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}.$$

Воспользуемся подобием треугольников.

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Применим

стратегию составления уравнений.

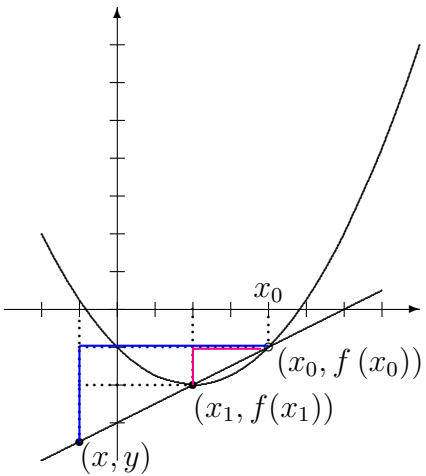
Уравнение линии — это утверждение

о координатах произвольной точки линии.

$$\frac{y - f(x_0)}{f(x_1) - f(x_0)} = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}.$$

Воспользуемся подобием треугольников.

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Применим

стратегию составления уравнений.

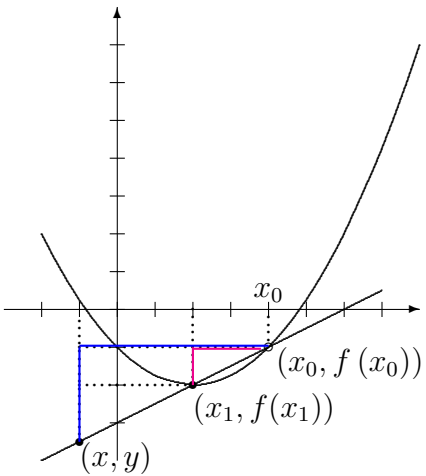
Уравнение линии — это утверждение

о координатах произвольной точки линии.

$$\frac{y - f(x_0)}{f(x_1) - f(x_0)} = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}.$$

Получили уравнение касательной.

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Применим

стратегию составления уравнений.

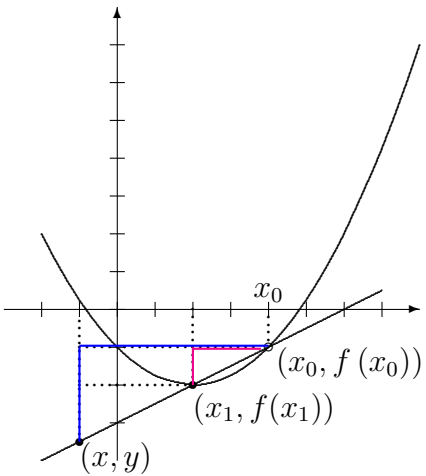
Уравнение линии — это утверждение

о координатах произвольной точки линии.

$$\frac{y - f(x_0)}{f(x_1) - f(x_0)} = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}.$$

Выразим из него y:

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Применим

стратегию составления уравнений.

Уравнение линии — это утверждение

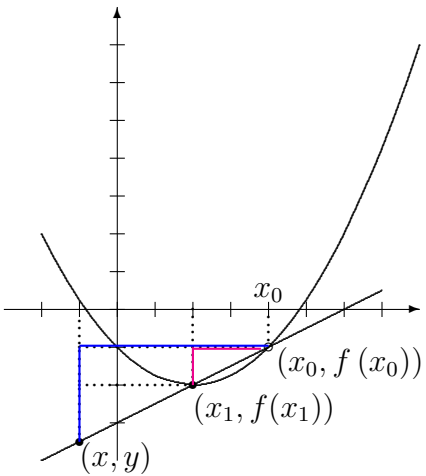
о координатах произвольной точки линии.

$$\frac{y - f(x_0)}{f(x_1) - f(x_0)} = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}.$$

Выразим из него y:

$$y = f(x_0) +$$

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Применим

стратегию составления уравнений.

Уравнение линии — это утверждение

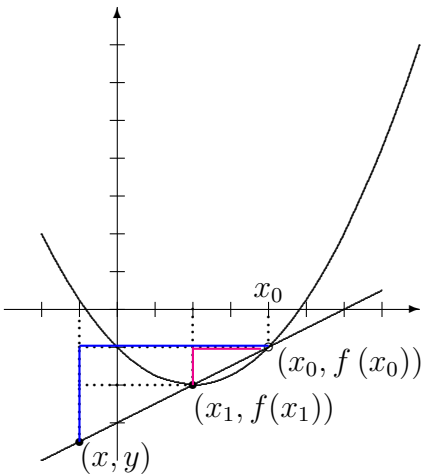
о координатах произвольной точки линии.

$$\frac{y - f(x_0)}{f(x_1) - f(x_0)} = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}.$$

Выразим из него y:

$$y = f(x_0) + \text{————————}(x - x_0).$$

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Применим

стратегию составления уравнений.

Уравнение линии — это утверждение

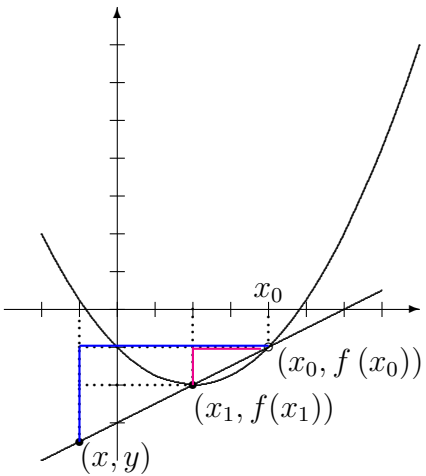
о координатах произвольной точки линии.

$$\frac{y - f(x_0)}{f(x_1) - f(x_0)} = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}.$$

Выразим из него y:

$$y = f(x_0) + \frac{f(x_1) - f(x_0)}{x_1 - x_0}(x - x_0).$$

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Применим

стратегию составления уравнений.

Уравнение линии — это утверждение

о координатах произвольной точки линии.

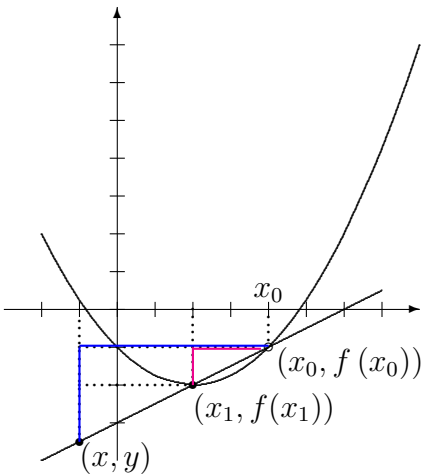
$$\frac{y - f(x_0)}{f(x_1) - f(x_0)} = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}.$$

Выразим из него y:

$$y = f(x_0) + \frac{f(x_1) - f(x_0)}{x_1 - x_0}(x - x_0).$$

Переходя к пределу при $x_1 \to x_0$, получаем уравнение касательной:

Пример 11. *Выведите уравнение касательной к графику функции.*



Применим

стратегию составления уравнений.

Уравнение линии — это утверждение о координатах произвольной точки линии.

$$\frac{y - f(x_0)}{f(x_1) - f(x_0)} = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}.$$

Выразим из него y:

$$y = f(x_0) + \frac{f(x_1) - f(x_0)}{x_1 - x_0}(x - x_0).$$

Переходя к пределу при $x_1 \to x_0$, получаем уравнение касательной:

$$y = f(x_0) + f'(x_0)\,(x - x_0)\,. \qquad (1)$$

Вернёмся к лекции?

Пример 12. *Предложите схему изучения темы «производная функции».*

Решение.

Пример 12. *Предложите схему изучения темы «производная функции».*

Решение. Сначала рассмотрим применение **эндоструктурных моделей** функции.

Пример 12. *Предложите схему изучения темы «производная функции».*

Решение. Мы рассматриваем производную функции, поэтому естественно исходить из *типовых способов задания функции*:

Пример 12. *Предложите схему изучения темы «производная функции».*

Решение. Мы рассматриваем производную функции, поэтому естественно исходить из *типовых способов задания функции*:
— формулой;
— графиком;
— таблицей значений.

Пример 12. *Предложите схему изучения темы «производная функции».*

Решение. Мы рассматриваем производную функции, поэтому естественно исходить из *типовых способов задания функции*:
— формулой;
— графиком;
— таблицей значений.

Задание таблицей значений возможно только для функций с областью определения, состоящей из конечного числа элементов. Это нас не устраивает.

Пример 12. *Предложите схему изучения темы «производная функции».*

Решение. Мы рассматриваем производную функции, поэтому естественно исходить из *типовых способов задания функции*:
— формулой;
— графиком;
— таблицей значений.

Какой вариант предпочтительнее:
— основанный на задании функции формулой;
— основанный на задании графиком?

Пример 12. *Предложите схему изучения темы «производная функции».*

Решение. Мы рассматриваем производную функции, поэтому естественно исходить из *типовых способов задания функции*:
— формулой;
— графиком;
— таблицей значений.

Какой вариант предпочтительнее:
— основанный на задании функции формулой;
— основанный на задании графиком?

Наиболее мощный аппарат в математике разработан для обработки равенств, поэтому предпочтём

Пример 12. *Предложите схему изучения темы «производная функции».*

Решение. Мы рассматриваем производную функции, поэтому естественно исходить из *типовых способов задания функции*:
— формулой; — графиком; — таблицей значений.

Наиболее мощный аппарат в математике разработан для обработки равенств, поэтому предпочтём
задание функции формулой.

Пример 12. *Дифференцирование: функция и формула.*

$$F : \ A \mapsto B$$

Функция F отображает множество A во множество B.

Пример 12. *Дифференцирование: функция и формула.*

$$F:\ A \mapsto B \qquad \longrightarrow\ F(x) = \Phi(x)$$

Функция F обычно моделируется с помощью формулы. Здесь $F(x)$ — значение функции F на элементе x, а $\Phi(x)$ — некоторое обобщенное алгебраическое выражение, задающее эту функцию.

Пример 12. *Дифференцирование: функция и формула.*

$$F:\ A \mapsto B \qquad \longrightarrow\ F(x) = \Phi(x)$$

Функция F обычно моделируется с помощью формулы. Здесь $F(x)$ — значение функции F на элементе x, а $\Phi(x)$ — некоторое обобщенное алгебраическое выражение, задающее эту функцию.

Например, если функция F задана формулой $F(x) = x^2 - x$, то $F(x)$ — значение функции F на элементе x, и под $\Phi(x)$ понимается алгебраическое выражение $\big(x^2 - x\big)$.

Пример 12. *Дифференцирование: функция и формула.*

$$F:\ A \mapsto B \qquad \longrightarrow\ F(x) = \Phi(x)$$

Функция F обычно моделируется с помощью формулы. Здесь $F(x)$ — значение функции F на элементе x, а $\Phi(x)$ — некоторое обобщенное алгебраическое выражение, задающее эту функцию.

Например, если функция F задана формулой $F(x) = x^2 - x$, то $F(x)$ — значение функции F на элементе x, и под $\Phi(x)$ понимается алгебраическое выражение $\big(x^2 - x\big)$.

Ту же функцию F можно было задать другим алгебраическим выражением, например, $x(x-1)$.

Пример 12. *Дифференцирование: функция и формула.*

$$F:\ A \mapsto B \qquad \longrightarrow \quad F(x) = \Phi(x)$$

$$\text{производная} \downarrow$$

$$f(x) = \lim_{x \to a} \frac{F(x + \Delta x) - F(x)}{\Delta x}$$

Пример 12. *Дифференцирование: функция и формула.*

$$F:\ A \mapsto B \qquad \longrightarrow\ F(x) = \Phi(x)$$

$$\text{производная} \downarrow$$

$$f(x) = \lim_{x \to a} \frac{F(x + \Delta x) - F(x)}{\Delta x}$$

Производная f функции F определяется указанной формулой.

Пример 12. *Дифференцирование: функция и формула.*

$$F:\ A \mapsto B \qquad \longrightarrow\ F(x) = \Phi(x)$$

$$\text{производная} \downarrow$$

$$f(x) = \lim_{x \to a} \frac{F(x + \Delta x) - F(x)}{\Delta x}$$

Производная f функции F определяется указанной формулой.

Но вычисление по этой формуле затруднительно.

Пример 12. *Дифференцирование: функция и формула.*

$$\begin{array}{ccc} F:\ A \mapsto B & \longrightarrow & F(x) = \Phi(x) \\ \text{производная} \downarrow & & \\ f(x) = \lim\limits_{x \to a} \dfrac{F(x+\Delta x) - F(x)}{\Delta x} & \longrightarrow & f(x) = \varphi(x) \end{array}$$

Производная f функции F определяется указанной формулой.

Но вычисление по этой формуле затруднительно.

Можно рассчитывать, что функцию f тоже можно будет «смоделировать» с помощью какого-либо обобщенного алгебраического выражения $\varphi(x)$.

Пример 12. *Дифференцирование: функция и формула.*

$$\begin{array}{ccc} F:\ A \mapsto B & \longrightarrow & F(x) = \Phi(x) \\ \text{производная} \downarrow & & \downarrow \\ f(x) = \lim\limits_{x \to a} \dfrac{F(x+\Delta x) - F(x)}{\Delta x} & \longrightarrow & f(x) = \varphi(x) \end{array}$$

Производная f функции F определяется указанной формулой.

Но вычисление по этой формуле затруднительно.

Можно рассчитывать, что функцию f тоже можно будет «смоделировать» с помощью какого-либо обобщенного алгебраического выражения $\varphi(x)$.

Цель: описать такое преобразование выражения $\Phi(x)$, чтобы результатом этого преобразования было выражение $\varphi(x)$, моделирующее производную $f(x) = F'(x)$.

Пример 12. *Дифференцирование: функция и формула.*

$$\begin{array}{ccc} F:\ A \mapsto B & \longrightarrow & F(x) = \Phi(x) \\ \text{производная} \downarrow & & \downarrow \\ f(x) = \lim\limits_{x \to a} \dfrac{F(x+\Delta x) - F(x)}{\Delta x} & \longrightarrow & f(x) = \varphi(x) \end{array}$$

Цель: описать такое преобразование выражения $\Phi(x)$, чтобы результатом этого преобразования было выражение $\varphi(x)$, моделирующее производную $f(x) = F'(x)$.

Элементарная функция — это функция, полученная из основных элементарных функций:

Пример 12. *Дифференцирование: функция и формула.*

$$\begin{array}{ccc} F:\ A \mapsto B & \longrightarrow & F(x) = \Phi(x) \\ \text{производная} \downarrow & & \downarrow \\ f(x) = \lim\limits_{x \to a} \dfrac{F(x+\Delta x) - F(x)}{\Delta x} & \longrightarrow & f(x) = \varphi(x) \end{array}$$

Цель: описать такое преобразование выражения $\Phi(x)$, чтобы результатом этого преобразования было выражение $\varphi(x)$, моделирующее производную $f(x) = F'(x)$.

Элементарная функция — это функция, полученная из основных элементарных функций: степенной, показательной, логарифмической, тригонометрической и обратной тригонометрической —

Пример 12. *Дифференцирование: функция и формула.*

$$\begin{array}{ccc} F:\ A \mapsto B & \longrightarrow & F(x) = \Phi(x) \\ \text{производная} \downarrow & & \downarrow \\ f(x) = \lim\limits_{x \to a} \dfrac{F(x+\Delta x) - F(x)}{\Delta x} & \longrightarrow & f(x) = \varphi(x) \end{array}$$

Цель: описать такое преобразование выражения $\Phi(x)$, чтобы результатом этого преобразования было выражение $\varphi(x)$, моделирующее производную $f(x) = F'(x)$.

Элементарная функция — это функция, полученная из основных элементарных функций: степенной, показательной, логарифмической, тригонометрической и обратной тригонометрической — с помощью сложения, вычитания, умножения, деления и

Пример 12. *Дифференцирование: функция и формула.*

$$\begin{array}{ccc} F:\ A \mapsto B & \longrightarrow & F(x) = \Phi(x) \\ \text{производная} \downarrow & & \downarrow \\ f(x) = \lim\limits_{x \to a} \dfrac{F(x+\Delta x) - F(x)}{\Delta x} & \longrightarrow & f(x) = \varphi(x) \end{array}$$

Цель: описать такое преобразование выражения $\Phi(x)$, чтобы результатом этого преобразования было выражение $\varphi(x)$, моделирующее производную $f(x) = F'(x)$.

Элементарная функция — это функция, полученная из основных элементарных функций: степенной, показательной, логарифмической, тригонометрической и обратной тригонометрической — с помощью сложения, вычитания, умножения, деления и вычисления суперпозиции (композиции) элементарных функций.

Пример 12. *Дифференцирование: функция и формула.*

Цель: описать такое преобразование выражения $\Phi(x)$, чтобы результатом этого преобразования было выражение $\varphi(x)$, моделирующее производную $f(x) = F'(x)$.

Элементарная функция — это функция, полученная из основных элементарных функций: степенной, показательной, логарифмической, тригонометрической и обратной тригонометрической — с помощью сложения, вычитания, умножения, деления и вычисления суперпозиции (композиции) элементарных функций. *Надо знать:*

Пример 12. *Дифференцирование: функция и формула.*

Цель: описать такое преобразование выражения $\Phi(x)$, чтобы результатом этого преобразования было выражение $\varphi(x)$, моделирующее производную $f(x) = F'(x)$.

Элементарная функция — это функция, полученная из основных элементарных функций: степенной, показательной, логарифмической, тригонометрической и обратной тригонометрической — с помощью сложения, вычитания, умножения, деления и вычисления суперпозиции (композиции) элементарных функций. *Надо знать:*
— производные основных элементарных функций (таблица производных);

Пример 12. *Дифференцирование: функция и формула.*

Цель: описать такое преобразование выражения $\Phi(x)$, чтобы результатом этого преобразования было выражение $\varphi(x)$, моделирующее производную $f(x) = F'(x)$.

Элементарная функция — это функция, полученная из основных элементарных функций: степенной, показательной, логарифмической, тригонометрической и обратной тригонометрической — с помощью сложения, вычитания, умножения, деления и вычисления суперпозиции (композиции) элементарных функций. *Надо знать:*
— производные основных элементарных функций;
— формулы для производных суммы, разности, произведения, частного;

Пример 12. *Дифференцирование: функция и формула.*

Цель: описать такое преобразование выражения $\Phi(x)$, чтобы результатом этого преобразования было выражение $\varphi(x)$, моделирующее производную $f(x) = F'(x)$.

Элементарная функция — это функция, полученная из основных элементарных функций: степенной, показательной, логарифмической, тригонометрической и обратной тригонометрической — с помощью сложения, вычитания, умножения, деления и вычисления суперпозиции (композиции) элементарных функций. *Надо знать:*

— производные основных элементарных функций;

— формулы для производных суммы, разности, произведения, частного;

— формулу для дифференцирования «сложной функции» (суперпозиции функций).

Вернёмся к лекции?

Пример 13. *Выделите последовательность действий при вычислении значения выражения* $\sqrt{x+1}\cos^2\left(3-2x^3\right)$.

Решение.

Пример 13. *Выделите последовательность действий при вычислении значения выражения* $\sqrt{x+1}\cos^2\left(3-2x^3\right)$.

Решение.

$$\sqrt{x+1}\cdot\cos^2\left(3-2x^3\right).$$

Пример 13. *Выделите последовательность действий при вычислении значения выражения* $\sqrt{x+1}\cos^2\left(3-2x^3\right)$.

Решение.

$$\sqrt{\mathbf{x+1}}\cdot\cos^2\left(3-2x^3\right).$$

Пример 13. *Выделите последовательность действий при вычислении значения выражения* $\sqrt{x+1}\cos^2\left(3-2x^3\right)$.

Решение.

$$\sqrt{\mathbf{x+1}}\cdot\cos^2\left(3-2x^3\right).$$

Пример 13. *Выделите последовательность действий при вычислении значения выражения* $\sqrt{x+1}\cos^2\left(3-2x^3\right)$.

Решение.

$$\mathbf{\sqrt{x+1}} \cdot \cos^2\left(3-2x^3\right).$$

Теперь полученное значение необходимо запомнить...

Пример 13. *Выделите последовательность действий при вычислении значения выражения* $\sqrt{x+1}\cos^2\left(3-2x^3\right)$.

Решение.

$$\underbrace{\sqrt{x+1}}_{I}\cdot\cos^2\left(3-2\mathbf{x^3}\right).$$

Пример 13. *Выделите последовательность действий при вычислении значения выражения* $\sqrt{x+1}\cos^2\left(3-2x^3\right)$.

Решение.

$$\underbrace{\sqrt{x+1}}_{I}\cdot\cos^2\left(3-\mathbf{2x^3}\right).$$

Пример 13. *Выделите последовательность действий при вычислении значения выражения* $\sqrt{x+1}\cos^2\left(3-2x^3\right)$.

Решение.

$$\underbrace{\sqrt{x+1}}_{I}\cdot\cos^2\left(\mathbf{3-2x^3}\right).$$

Пример 13. *Выделите последовательность действий при вычислении значения выражения* $\sqrt{x+1}\cos^2\left(3-2x^3\right)$.

Решение.

$$\underbrace{\sqrt{x+1}}_{I}\cdot\left(\cos\left(\mathbf{3-2x^3}\right)\right)^2.$$

Пример 13. *Выделите последовательность действий при вычислении значения выражения* $\sqrt{x+1}\cos^2\left(3-2x^3\right)$.

Решение.

$$\underbrace{\sqrt{x+1}}_{I}\cdot\left(\cos\left(\mathbf{3-2x^3}\right)\right)^{\mathbf{2}}.$$

Пример 13. *Выделите последовательность действий при вычислении значения выражения* $\sqrt{x+1}\cos^2\left(3-2x^3\right)$.

Решение.

$$\underbrace{\sqrt{x+1}}_{I}\cdot\underbrace{\cos^2\left(3-2x^3\right)}_{II}$$

Последним действием будет перемножение полученных значений.

Вернёмся к лекции или **рассмотрим другой вспомогательный пример?**

Пример 14. *Укажите, какое последнее действие выполняется при вычислении значения следующих выражений:*

1) $\sin^3(3^x - \sqrt{x})$;

2) $\dfrac{e^{\sqrt{x}}\operatorname{arctg} 2x}{\cos 2x}$;

3) $3^{\sqrt{x+1}}\cos^3 x - 4x$;

4) $e^{2x+1}\ln^2\left(\sqrt[3]{x+1} - x^3\right)$;

5) $\dfrac{2^{2x+3} - 3^{2x+3}}{\sin\sqrt{2x+3} - x^2}$;

6) $\arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}$.

Решение.

Пример 14. *Укажите, какое последнее действие выполняется при вычислении значения следующих выражений:*
1) $\sin^3(3^x - \sqrt{x})$.

Решение. Последнее действие —

Пример 14. *Укажите, какое последнее действие выполняется при вычислении значения следующих выражений:*
1) $\sin^3(3^x - \sqrt{x})$.

Решение. Последнее действие —

$$\sin^3\left(3^x - \sqrt{x}\right) = \left(\sin\left(3^x - \sqrt{x}\right)\right)^3.$$

Пример 14. *Укажите, какое последнее действие выполняется при вычислении значения следующих выражений:*
1) $\sin^3(3^x - \sqrt{x})$.

Решение. Последнее действие — возведение в куб:

$$\sin^3\left(3^x - \sqrt{x}\right) = \left(\sin\left(3^x - \sqrt{x}\right)\right)^3.$$

Пример 14. *Укажите, какое последнее действие выполняется при вычислении значения следующих выражений:*

2) $\dfrac{e^{\sqrt{x}}\operatorname{arctg} 2x}{\cos 2x}$.

Решение.

Пример 14. *Укажите, какое последнее действие выполняется при вычислении значения следующих выражений:*

2) $\dfrac{e^{\sqrt{x}}\operatorname{arctg} 2x}{\cos 2x}$.

Решение. Последнее действие —

Пример 14. *Укажите, какое последнее действие выполняется при вычислении значения следующих выражений:*

2) $\dfrac{e^{\sqrt{x}}\operatorname{arctg} 2x}{\cos 2x}$.

Решение. Последнее действие —

$$\frac{\mathbf{e^{\sqrt{x}}} \cdot \operatorname{arctg} \mathbf{2x}}{\cos \mathbf{2x}}$$

Пример 14. *Укажите, какое последнее действие выполняется при вычислении значения следующих выражений:*

2) $\dfrac{e^{\sqrt{x}}\operatorname{arctg} 2x}{\cos 2x}$.

Решение. Последнее действие — деление.

$$\frac{\mathbf{e^{\sqrt{x}}} \cdot \operatorname{arctg} \mathbf{2x}}{\cos \mathbf{2x}}$$

Пример 14. *Укажите, какое последнее действие выполняется при вычислении значения следующих выражений:*
3) $3^{\sqrt{x+1}}\cos^3 x - 4x$.

Решение.

Пример 14. *Укажите, какое последнее действие выполняется при вычислении значения следующих выражений:*
3) $3^{\sqrt{x+1}}\cos^3 x - 4x$.

Решение. Последнее действие —

Пример 14. *Укажите, какое последнее действие выполняется при вычислении значения следующих выражений:*
3) $3^{\sqrt{x+1}}\cos^3 x - 4x$.

Решение. Последнее действие —

$$\mathbf{3^{\sqrt{x+1}}}\cos^{\mathbf{3}}\mathbf{x} - 4\mathrm{x}$$

Пример 14. *Укажите, какое последнее действие выполняется при вычислении значения следующих выражений:*
3) $3^{\sqrt{x+1}}\cos^3 x - 4x$.

Решение. Последнее действие — вычитание.

$$\mathbf{3^{\sqrt{x+1}}}\cos^{\mathbf{3}}\mathbf{x} - 4\mathrm{x}$$

Пример 14. *Укажите, какое последнее действие выполняется при вычислении значения следующих выражений:*
4) $e^{2x+1}\ln^2\left(\sqrt[3]{x+1}-x^3\right)$.

Решение.

Пример 14. *Укажите, какое последнее действие выполняется при вычислении значения следующих выражений:*
4) $e^{2x+1}\ln^2\left(\sqrt[3]{x+1}-x^3\right)$.

Решение. Последнее действие —

Пример 14. *Укажите, какое последнее действие выполняется при вычислении значения следующих выражений:*
4) $e^{2x+1}\ln^2\left(\sqrt[3]{x+1}-x^3\right)$.

Решение. Последнее действие —

$$\mathbf{e^{2x+1}}\cdot\ln^{\mathbf{2}}\left(\sqrt[3]{x+1}-\mathbf{x^3}\right)$$

Пример 14. *Укажите, какое последнее действие выполняется при вычислении значения следующих выражений:*
4) $e^{2x+1}\ln^2\left(\sqrt[3]{x+1}-x^3\right)$.

Решение. Последнее действие — произведение.

$$\mathbf{e^{2x+1}}\cdot\ln^{\mathbf{2}}\left(\sqrt[3]{x+1}-\mathbf{x^3}\right)$$

Пример 14. *Укажите, какое последнее действие выполняется при вычислении значения следующих выражений:*

5) $\dfrac{2^{2x+3}-3^{2x+3}}{\sin\sqrt{2x+3}-x^2}$.

Решение.

Пример 14. *Укажите, какое последнее действие выполняется при вычислении значения следующих выражений:*

5) $\dfrac{2^{2x+3}-3^{2x+3}}{\sin\sqrt{2x+3}-x^2}$.

Решение. Последнее действие —

Пример 14. *Укажите, какое последнее действие выполняется при вычислении значения следующих выражений:*

5) $\dfrac{2^{2x+3}-3^{2x+3}}{\sin\sqrt{2x+3}-x^2}$.

Решение. Последнее действие —

$$\frac{\mathbf{2^{2x+3}-3^{2x+3}}}{\sin\sqrt{\mathbf{2x+3}}-\mathbf{x^2}}$$

Пример 14. *Укажите, какое последнее действие выполняется при вычислении значения следующих выражений:*

5) $\dfrac{2^{2x+3}-3^{2x+3}}{\sin\sqrt{2x+3}-x^2}$.

Решение. Последнее действие — деление.

$$\frac{\mathbf{2^{2x+3}-3^{2x+3}}}{\sin\sqrt{\mathbf{2x+3}}-\mathbf{x^2}}$$

Пример 14. *Укажите, какое последнее действие выполняется при вычислении значения следующих выражений:*

б) $\arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}$.

Решение.

Пример 14. *Укажите, какое последнее действие выполняется при вычислении значения следующих выражений:*

б) $\arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}$.

Решение. Последнее действие —

Пример 14. *Укажите, какое последнее действие выполняется при вычислении значения следующих выражений:*

б) $\arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}$.

Решение. Последнее действие —

$$\arcsin^4 \mathbf{x} - \frac{\mathbf{3-4x}}{\mathbf{x^2-1}}$$

Пример 14. *Укажите, какое последнее действие выполняется при вычислении значения следующих выражений:*

6) $\arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}$.

Решение. Последнее действие — вычитание.

$$\arcsin^4 \mathbf{x} - \frac{\mathbf{3-4x}}{\mathbf{x^2-1}}$$

Вернёмся к лекции или **рассмотрим другой вспомогательный пример?**

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

1) $\alpha(x) = \sin^3 \sqrt{x};$

2) $\beta(x) = \dfrac{e^{\sqrt{x}}}{\cos 2x};$

3) $\gamma(x) = 3^{\sqrt{x+1}} + \cos^3 x;$

4) $\delta(x) = e^{2x+1} \ln^2 x;$

5) $\varepsilon(x) = \dfrac{x^2 - 2^x}{\sin x};$

6) $\eta(x) = \arcsin^4 x - \dfrac{3 - 4x}{x^2 - 1}.$

Решение.

Пример 15. *Вычислите производные от функций*
1) $\alpha(x) = \sin^3 \sqrt{x}$.

Решение. $\alpha'(x) = \left(\sin^3 \sqrt{x}\right)' =$

Последнее действие —

Пример 15. *Вычислите производные от функций*
1) $\alpha(x) = \sin^3 \sqrt{x}$.

Решение. $\alpha'(x) = \left(\sin^3 \sqrt{x}\right)' =$

Последнее действие — возведение в куб.

Пример 15. *Вычислите производные от функций*
1) $\alpha(x) = \sin^3 \sqrt{x}$.

Решение. $\alpha'(x) = \left(\sin^3 \sqrt{x}\right)' =$

Последнее действие — возведение в куб.

$$\left(t^3\right)' = 3t^2.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*
1) $\alpha(x) = \sin^3 \sqrt{x}$.

Решение. $\alpha'(x) = \left(\sin^3 \sqrt{x}\right)' = 3 \ \bullet^2$

Последнее действие — возведение в куб.

$$\left(t^3\right)' = 3t^2.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*
1) $\alpha(x) = \sin^3 \sqrt{x}$.

Решение. $\alpha'(x) = \left(\sin^3 \sqrt{x}\right)' = 3\sin^2 \sqrt{x} \cdot$

Последнее действие — возведение в куб.

$$\left(t^3\right)' = 3t^2.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*
1) $\alpha(x) = \sin^3 \sqrt{x}$.

Решение. $\alpha'(x) = \left(\sin^3 \sqrt{x}\right)' = 3\sin^2 \sqrt{x} \cdot$

Следующее действие —

Пример 15. *Вычислите производные от функций*
1) $\alpha(x) = \sin^3 \sqrt{x}$.

Решение. $\alpha'(x) = \left(\sin^3 \sqrt{x}\right)' = 3\sin^2 \sqrt{x} \cdot$

Следующее действие — вычисление синуса.

Пример 15. *Вычислите производные от функций*
1) $\alpha(x) = \sin^3 \sqrt{x}$.

Решение. $\alpha'(x) = \left(\sin^3 \sqrt{x}\right)' = 3\sin^2 \sqrt{x} \cdot$

Следующее действие — вычисление синуса.

$$(\sin t)' = \cos t.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*
1) $\alpha(x) = \sin^3 \sqrt{x}$.

Решение. $\alpha'(x) = \left(\sin^3 \sqrt{x}\right)' = 3\sin^2 \sqrt{x} \cdot \cos \quad \cdot$

Следующее действие — вычисление синуса.

$$(\sin t)' = \cos t.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*
1) $\alpha(x) = \sin^3 \sqrt{x}$.

Решение. $\alpha'(x) = \left(\sin^3 \sqrt{x}\right)' = 3\sin^2 \sqrt{x} \cdot \cos \sqrt{x} \cdot$

Следующее действие — вычисление синуса.

$$(\sin t)' = \cos t.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*
1) $\alpha(x) = \sin^3 \sqrt{x}$.

Решение. $\alpha'(x) = \left(\sin^3 \sqrt{x}\right)' = 3\sin^2 \sqrt{x} \cdot \cos \sqrt{x} \cdot$

Следующее действие —

Пример 15. *Вычислите производные от функций*
1) $\alpha(x) = \sin^3 \sqrt{x}$.

Решение. $\alpha'(x) = \left(\sin^3 \sqrt{x}\right)' = 3\sin^2 \sqrt{x} \cdot \cos \sqrt{x} \cdot$

Следующее действие — вычисление квадратного корня.

Пример 15. *Вычислите производные от функций*
1) $\alpha(x) = \sin^3 \sqrt{x}$.

Решение. $\alpha'(x) = \left(\sin^3 \sqrt{x}\right)' = 3\sin^2 \sqrt{x} \cdot \cos \sqrt{x} \cdot$

Следующее действие — вычисление квадратного корня.

$$\left(\sqrt{t}\right)' = \left(t^{1/2}\right)' =$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

1) $\alpha(x) = \sin^3 \sqrt{x}$.

Решение. $\alpha'(x) = \left(\sin^3 \sqrt{x}\right)' = 3\sin^2 \sqrt{x} \cdot \cos \sqrt{x} \cdot$

Следующее действие — вычисление квадратного корня.

$$\left(\sqrt{t}\right)' = \left(t^{1/2}\right)' = \frac{1}{2\sqrt{t}}.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

1) $\alpha(x) = \sin^3 \sqrt{x}$.

Решение. $\alpha'(x) = \left(\sin^3 \sqrt{x}\right)' = 3\sin^2 \sqrt{x} \cdot \cos \sqrt{x} \cdot$

Следующее действие — вычисление квадратного корня.

$$\left(\sqrt{t}\right)' = \left(t^{1/2}\right)' = \frac{1}{2\sqrt{t}}.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

1) $\alpha(x) = \sin^3 \sqrt{x}$.

Решение. $\alpha'(x) = \left(\sin^3 \sqrt{x}\right)' = 3 \sin^2 \sqrt{x} \cdot \cos \sqrt{x} \cdot \dfrac{1}{2\sqrt{x}}$.

Следующее действие — вычисление квадратного корня.

$$\left(\sqrt{t}\right)' = \left(t^{1/2}\right)' = \frac{1}{2\sqrt{t}}.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

2) $\beta(x) = \dfrac{e^{\sqrt{x}}}{\cos 2x}$.

Решение.

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

2) $\beta(x) = \dfrac{e^{\sqrt{x}}}{\cos 2x}$.

Решение.

$$\beta'(x) = \left(\frac{e^{\sqrt{x}}}{\cos 2x}\right)' =$$

Последнее действие —

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

2) $\beta(x) = \dfrac{e^{\sqrt{x}}}{\cos 2x}$.

Решение.

$$\beta'(x) = \left(\frac{e^{\sqrt{x}}}{\cos 2x}\right)' =$$

Последнее действие — деление.

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

2) $\beta(x) = \dfrac{e^{\sqrt{x}}}{\cos 2x}$.

Решение.

$$\beta'(x) = \left(\frac{e^{\sqrt{x}}}{\cos 2x}\right)' =$$

Последнее действие — деление.

$$\left(\frac{a}{b}\right)' = \frac{a'b - ab'}{b^2}.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

2) $\beta(x) = \dfrac{e^{\sqrt{x}}}{\cos 2x}$.

Решение.

$$\beta'(x) = \left(\frac{e^{\sqrt{x}}}{\cos 2x}\right)' = \frac{\bullet \cdot \bullet \quad - \quad \bullet \cdot \bullet}{\bullet^2}.$$

Последнее действие — деление.

$$\left(\frac{a}{b}\right)' = \frac{a'b - ab'}{b^2}.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

2) $\beta(x) = \dfrac{e^{\sqrt{x}}}{\cos 2x}$.

Решение.

$$\beta'(x) = \left(\frac{e^{\sqrt{x}}}{\cos 2x}\right)' = \frac{\cdot \cos 2x - e^{\sqrt{x}} \cdot}{\cos^2 2x}.$$

Последнее действие — деление.

$$\left(\frac{a}{b}\right)' = \frac{a'b - ab'}{b^2}.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

2) $\beta(x) = \dfrac{e^{\sqrt{x}}}{\cos 2x}$.

Решение.

$$\beta'(x) = \left(\frac{e^{\sqrt{x}}}{\cos 2x}\right)' = \frac{e^{\sqrt{x}} \cdot \qquad \cdot \cos 2x - e^{\sqrt{x}} \cdot}{\cos^2 2x}.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

2) $\beta(x) = \dfrac{e^{\sqrt{x}}}{\cos 2x}$.

Решение.

$$\beta'(x) = \left(\frac{e^{\sqrt{x}}}{\cos 2x}\right)' = \frac{e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{2\sqrt{x}} \cdot \cos 2x - e^{\sqrt{x}} \cdot}{\cos^2 2x}.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

2) $\beta(x) = \dfrac{e^{\sqrt{x}}}{\cos 2x}$.

Решение.

$$\beta'(x) = \left(\frac{e^{\sqrt{x}}}{\cos 2x}\right)' = \frac{e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{2\sqrt{x}} \cdot \cos 2x - e^{\sqrt{x}} \cdot (-\sin 2x) \cdot}{\cos^2 2x}.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

2) $\beta(x) = \dfrac{e^{\sqrt{x}}}{\cos 2x}$.

Решение.

$$\beta'(x) = \left(\frac{e^{\sqrt{x}}}{\cos 2x}\right)' = \frac{e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{2\sqrt{x}} \cdot \cos 2x - e^{\sqrt{x}} \cdot (-\sin 2x) \cdot 2}{\cos^2 2x}.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

3) $\gamma(x) = 3^{\sqrt{x+1}} + \cos^3 x.$

Решение.

Пример 15. *Вычислите производные от функций*
3) $\gamma(x) = 3^{\sqrt{x+1}} + \cos^3 x.$

Решение.
$\gamma'(x) = \left(3^{\sqrt{x+1}} + \cos^3 x\right)' =$

Последнее действие —

Пример 15. *Вычислите производные от функций*
3) $\gamma(x) = 3^{\sqrt{x+1}} + \cos^3 x.$

Решение.

$$\gamma'(x) = \left(3^{\sqrt{x+1}} + \cos^3 x\right)' =$$

Последнее действие — сложение.

Пример 15. *Вычислите производные от функций*
3) $\gamma(x) = 3^{\sqrt{x+1}} + \cos^3 x.$

Решение.

$$\gamma'(x) = \left(3^{\sqrt{x+1}} + \cos^3 x\right)' =$$

Последнее действие — сложение.

$$(a - b)' = a' - b'.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*
3) $\gamma(x) = 3^{\sqrt{x+1}} + \cos^3 x.$

Решение.

$\gamma'(x) = \left(3^{\sqrt{x+1}} + \cos^3 x\right)' =$ $+$

Последнее действие — сложение.

$$(a - b)' = a' - b'.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*
3) $\gamma(x) = 3^{\sqrt{x+1}} + \cos^3 x.$

Решение.
$\gamma'(x) = \left(3^{\sqrt{x+1}} + \cos^3 x\right)' = 3^{\sqrt{x+1}} \ln 3 \cdot \qquad +$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*
3) $\gamma(x) = 3^{\sqrt{x+1}} + \cos^3 x.$

Решение.

$$\gamma'(x) = \left(3^{\sqrt{x+1}} + \cos^3 x\right)' = 3^{\sqrt{x+1}} \ln 3 \cdot \frac{1}{2\sqrt{x+1}} +$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*
3) $\gamma(x) = 3^{\sqrt{x+1}} + \cos^3 x.$

Решение.
$$\gamma'(x) = \left(3^{\sqrt{x+1}} + \cos^3 x\right)' = 3^{\sqrt{x+1}} \ln 3 \cdot \frac{1}{2\sqrt{x+1}} + 3\cos^2 x \cdot$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*
3) $\gamma(x) = 3^{\sqrt{x+1}} + \cos^3 x.$

Решение.
$$\gamma'(x) = \left(3^{\sqrt{x+1}} + \cos^3 x\right)' = 3^{\sqrt{x+1}} \ln 3 \cdot \frac{1}{2\sqrt{x+1}} + 3\cos^2 x \cdot (-\sin x).$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

4) $\delta(x) = e^{2x+1} \ln^2 x.$

Решение.

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

4) $\delta(x) = e^{2x+1}\ln^2 x.$

Решение. $\delta'(x) = \left(e^{2x+1}\ln^2 x\right)' =$

$=$

Последнее действие —

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

4) $\delta(x) = e^{2x+1}\ln^2 x.$

Решение. $\delta'(x) = \left(e^{2x+1}\ln^2 x\right)' =$

$=$

Последнее действие — произведение.

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

4) $\delta(x) = e^{2x+1}\ln^2 x.$

Решение. $\delta'(x) = \left(e^{2x+1}\ln^2 x\right)' =$

$=$

Последнее действие — произведение.

$$(a \cdot b)' = a' \cdot b + a \cdot b'.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*
4) $\delta(x) = e^{2x+1}\ln^2 x.$

Решение. $\delta'(x) = \left(e^{2x+1}\ln^2 x\right)' =$

$$= \quad \cdot \quad + \quad \cdot$$

Последнее действие — произведение.

$$(a \cdot b)' = a' \cdot b + a \cdot b'.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*
4) $\delta(x) = e^{2x+1}\ln^2 x.$

Решение. $\delta'(x) = \left(e^{2x+1}\ln^2 x\right)' =$

$$= \qquad\qquad \cdot \ln^2 x + e^{2x+1} \cdot$$

Последнее действие — произведение.

$$(a \cdot b)' = a' \cdot b + a \cdot b'.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

4) $\delta(x) = e^{2x+1}\ln^2 x.$

Решение. $\delta'(x) = \left(e^{2x+1}\ln^2 x\right)' =$

$$= e^{2x+1}\cdot \quad \cdot \ln^2 x + e^{2x+1}\cdot$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

4) $\delta(x) = e^{2x+1}\ln^2 x.$

Решение. $\delta'(x) = \left(e^{2x+1}\ln^2 x\right)' =$

$$= e^{2x+1}\cdot 2\cdot \ln^2 x + e^{2x+1}\cdot$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

4) $\delta(x) = e^{2x+1}\ln^2 x.$

Решение. $\delta'(x) = \left(e^{2x+1}\ln^2 x\right)' =$

$$= e^{2x+1}\cdot 2\cdot \ln^2 x + e^{2x+1}\cdot 2\ln x\cdot$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

4) $\delta(x) = e^{2x+1}\ln^2 x.$

Решение. $\delta'(x) = \left(e^{2x+1}\ln^2 x\right)' =$

$$= e^{2x+1}\cdot 2\cdot \ln^2 x + e^{2x+1}\cdot 2\ln x\cdot \frac{1}{x}.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

5) $\varepsilon(x) = \dfrac{x^2 - 2^x}{\sin x}$.

Решение.

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

5) $\varepsilon(x) = \dfrac{x^2 - 2^x}{\sin x}$.

Решение.

$$\varepsilon'(x) = \left(\frac{x^2 - 2^x}{\sin x}\right)' =$$

Последнее действие —

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

5) $\varepsilon(x) = \dfrac{x^2 - 2^x}{\sin x}$.

Решение.

$$\varepsilon'(x) = \left(\frac{x^2 - 2^x}{\sin x}\right)' =$$

Последнее действие — деление.

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

5) $\varepsilon(x) = \dfrac{x^2 - 2^x}{\sin x}$.

Решение.

$$\varepsilon'(x) = \left(\frac{x^2 - 2^x}{\sin x}\right)' =$$

Последнее действие — деление.

$$\left(\frac{a}{b}\right)' = \frac{a' \cdot b - a \cdot b'}{b^2}.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

5) $\varepsilon(x) = \dfrac{x^2 - 2^x}{\sin x}$.

Решение.

$$\varepsilon'(x) = \left(\frac{x^2 - 2^x}{\sin x}\right)' = \frac{\qquad\qquad \cdot \sin x - \left(x^2 - 2^x\right) \cdot}{\sin^2 x}.$$

Последнее действие — деление.

$$\left(\frac{a}{b}\right)' = \frac{a' \cdot b - a \cdot b'}{b^2}.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

5) $\varepsilon(x) = \dfrac{x^2 - 2^x}{\sin x}$.

Решение.

$$\varepsilon'(x) = \left(\frac{x^2 - 2^x}{\sin x}\right)' = \frac{(\quad - \qquad) \cdot \sin x - \left(x^2 - 2^x\right) \cdot}{\sin^2 x}.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

5) $\varepsilon(x) = \dfrac{x^2 - 2^x}{\sin x}$.

Решение.

$$\varepsilon'(x) = \left(\frac{x^2 - 2^x}{\sin x}\right)' = \frac{(2x - 2^x \ln 2) \cdot \sin x - \left(x^2 - 2^x\right) \cdot}{\sin^2 x}.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

5) $\varepsilon(x) = \dfrac{x^2 - 2^x}{\sin x}$.

Решение.

$$\varepsilon'(x) = \left(\frac{x^2 - 2^x}{\sin x}\right)' = \frac{(2x - 2^x \ln 2) \cdot \sin x - \left(x^2 - 2^x\right) \cdot \cos x}{\sin^2 x}.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

б) $\eta(x) = \arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}$.

Решение.

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

б) $\eta(x) = \arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}$.

Решение. $\eta'(x) = \left(\arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}\right)' =$

$=$

Последнее действие —

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

б) $\eta(x) = \arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}$.

Решение. $\eta'(x) = \left(\arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}\right)' =$

$=$

Последнее действие — вычитание.

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

б) $\eta(x) = \arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}$.

Решение. $\eta'(x) = \left(\arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}\right)' =$

$=$

Последнее действие — вычитание.

$$(a-b)' = a' - b'.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

б) $\eta(x) = \arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}$.

Решение. $\eta'(x) = \left(\arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}\right)' =$

$=$ $-$

Последнее действие — вычитание.

$$(a-b)' = a' - b'.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

б) $\eta(x) = \arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}$.

Решение. $\eta'(x) = \left(\arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}\right)' =$

$= 4\arcsin^3 x \cdot \qquad -$

Последнее действие — вычитание.

$$(a-b)' = a' - b'.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

б) $\eta(x) = \arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}$.

Решение. $\eta'(x) = \left(\arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}\right)' =$

$= 4\arcsin^3 x \cdot \dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} -$

Последнее действие — вычитание.

$$(a-b)' = a' - b'.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

б) $\eta(x) = \arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}$.

Решение. $\eta'(x) = \left(\arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}\right)' =$

$= 4\arcsin^3 x \cdot \dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} -$

В последнем слагаемом последнее действие —

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

б) $\eta(x) = \arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}$.

Решение. $\eta'(x) = \left(\arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}\right)' =$

$= 4\arcsin^3 x \cdot \dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} -$

В последнем слагаемом последнее действие — деление.

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

б) $\eta(x) = \arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}$.

Решение. $\eta'(x) = \left(\arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}\right)' =$

$= 4\arcsin^3 x \cdot \dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} -$

В последнем слагаемом последнее действие — деление.

$$\left(\frac{a}{b}\right)' = \frac{a' \cdot b - a \cdot b'}{b^2}.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

б) $\eta(x) = \arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}$.

Решение. $\eta'(x) = \left(\arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}\right)' =$

$= 4\arcsin^3 x \cdot \dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} - \dfrac{\cdot\left(x^2-1\right) - (3-4x)\cdot}{\left(x^2-1\right)^2}.$

В последнем слагаемом последнее действие — деление.

$$\left(\frac{a}{b}\right)' = \frac{a' \cdot b - a \cdot b'}{b^2}.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

б) $\eta(x) = \arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}$.

Решение. $\eta'(x) = \left(\arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}\right)' =$

$$= 4\arcsin^3 x \cdot \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} - \frac{(-4)\cdot\left(x^2-1\right) - (3-4x)\cdot}{\left(x^2-1\right)^2}.$$

В последнем слагаемом последнее действие — деление.

$$\left(\frac{a}{b}\right)' = \frac{a'\cdot b - a\cdot b'}{b^2}.$$

Пример 15. *Вычислите производные от функций*

б) $\eta(x) = \arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}$.

Решение. $\eta'(x) = \left(\arcsin^4 x - \dfrac{3-4x}{x^2-1}\right)' =$

$$= 4\arcsin^3 x \cdot \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} - \frac{(-4)\cdot\left(x^2-1\right) - (3-4x)\cdot 2x}{\left(x^2-1\right)^2}.$$

Вернёмся к лекции или рассмотрим другой вспомогательный пример?

Пример 16. *Вывести формулу для вычисления производной от арксинуса, предполагая известными формулы для дифференцирования тригонометрических функций.*

Решение.

Пример 16. *Вывести формулу для вычисления производной от арксинуса, предполагая известными формулы для дифференцирования тригонометрических функций.*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**

Пример 16. *Вывести формулу для вычисления производной от арксинуса, предполагая известными формулы для дифференцирования тригонометрических функций.*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**
Что надо найти?

Пример 16. *Вывести формулу для вычисления производной от арксинуса, предполагая известными формулы для дифференцирования тригонометрических функций.*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**
Что надо найти? Функцию.

Пример 16. *Вывести формулу для вычисления производной от арксинуса, предполагая известными формулы для дифференцирования тригонометрических функций.*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**
Что надо найти? Функцию.
В каком виде представим ответ?

Пример 16. *Вывести формулу для вычисления производной от арксинуса, предполагая известными формулы для дифференцирования тригонометрических функций.*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**
Что надо найти? Функцию.
В каком виде представим ответ? Формулой.

Пример 16. *Вывести формулу для вычисления производной от арксинуса, предполагая известными формулы для дифференцирования тригонометрических функций.*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**
Что надо найти? Функцию.
В каком виде представим ответ? Формулой.
Введем переменные.

Пример 16. *Вывести формулу для вычисления производной от арксинуса, предполагая известными формулы для дифференцирования тригонометрических функций.*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**
Что надо найти? Функцию.
В каком виде представим ответ? Формулой.
Введем переменные. Обозначим через x аргумент функции.

Пример 16. *Вывести формулу для вычисления производной от арксинуса, предполагая известными формулы для дифференцирования тригонометрических функций.*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**
Что надо найти? Функцию.
В каком виде представим ответ? Формулой.
Введем переменные. Обозначим через x аргумент функции.
Составим уравнение.

Пример 16. *Вывести формулу для вычисления производной от арксинуса, предполагая известными формулы для дифференцирования тригонометрических функций.*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Функцию.

В каком виде представим ответ? Формулой.

Введем переменные. Обозначим через x аргумент функции.

Составим уравнение. Арксинус — это функция, обратная синусу на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$.

Пример 16. *Вывести формулу для вычисления производной от арксинуса, предполагая известными формулы для дифференцирования тригонометрических функций.*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**
Что надо найти? Функцию.
В каком виде представим ответ? Формулой.
Введем переменные. Обозначим через x аргумент функции.
Составим уравнение. Арксинус — это функция, обратная синусу на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$.

Как мы уже отмечали, основная ассоциация, связанная с понятием обратной функции — **равенства**:
$\sin(\arcsin x) = x$ и $\arcsin(\sin x) = x$.

Пример 16. *Вывести формулу для вычисления производной от арксинуса, предполагая известными формулы для дифференцирования тригонометрических функций.*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**
Что надо найти? Функцию.
В каком виде представим ответ? Формулой.
Введем переменные. Обозначим через x аргумент функции.
Составим уравнение. Арксинус — это функция, обратная синусу на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right]$.

Как мы уже отмечали, основная ассоциация, связанная с понятием обратной функции — **равенства**:
$\sin(\arcsin x) = x$ и $\arcsin(\sin x) = x$.

Какое из них выбрать?

Пример 16. *Вывести формулу для вычисления производной от арксинуса, предполагая известными формулы для дифференцирования тригонометрических функций.*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**
Что надо найти? Функцию.
В каком виде представим ответ? Формулой.
Введем переменные. Обозначим через x аргумент функции.
Составим уравнение. Арксинус — это функция, обратная синусу на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$.

Как мы уже отмечали, основная ассоциация, связанная с понятием обратной функции — **равенства**:
$\sin(\arcsin x) = x$ и $\arcsin(\sin x) = x$.

Какое из них выбрать? Нам нужен $(\arcsin x)'$.

Пример 16. *Вывести формулу для вычисления производной от арксинуса, предполагая известными формулы для дифференцирования тригонометрических функций.*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**
Что надо найти? Функцию.
В каком виде представим ответ? Формулой.
Введем переменные. Обозначим через x аргумент функции.
Составим уравнение. Арксинус — это функция, обратная синусу на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$.

Как мы уже отмечали, основная ассоциация, связанная с понятием обратной функции — **равенства**:

$\boxed{\sin(\arcsin x) = x}$ и $\arcsin(\sin x) = x$.

Какое из них выбрать? Нам нужен $(\arcsin x)'$.

Пример 16. *Вывести формулу для вычисления производной от арксинуса, предполагая известными формулы для дифференцирования тригонометрических функций.*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.** Нам нужен $(\arcsin x)'$, имеем $\sin(\arcsin x) = x$.

Продифференцируем обе части этого равенства, используя формулу дифференцирования сложной функции. Получаем

$$x' = (\sin(\arcsin x))' \Rightarrow$$

Пример 16. *Вывести формулу для вычисления производной от арксинуса, предполагая известными формулы для дифференцирования тригонометрических функций.*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.** Нам нужен $(\arcsin x)'$, имеем $\sin(\arcsin x) = x$.

Продифференцируем обе части этого равенства, используя формулу дифференцирования сложной функции. Получаем

$$x' = (\sin(\arcsin x))' \;\Rightarrow\; 1 = \cos(\arcsin x) \cdot$$

Пример 16. *Вывести формулу для вычисления производной от арксинуса, предполагая известными формулы для дифференцирования тригонометрических функций.*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.** Нам нужен $(\arcsin x)'$, имеем $\sin(\arcsin x) = x$.

Продифференцируем обе части этого равенства, используя формулу дифференцирования сложной функции. Получаем

$$x' = (\sin(\arcsin x))' \;\Rightarrow\; 1 = \cos(\arcsin x) \cdot (\arcsin x)'.$$

Пример 16. *Вывести формулу для вычисления производной от арксинуса, предполагая известными формулы для дифференцирования тригонометрических функций.*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.** Нам нужен $(\arcsin x)'$, имеем $\sin(\arcsin x) = x$.

Продифференцируем обе части этого равенства, используя формулу дифференцирования сложной функции. Получаем

$$x' = (\sin(\arcsin x))' \;\Rightarrow\; 1 = \cos(\arcsin x) \cdot (\arcsin x)'.$$

Таким образом,

$(\arcsin x)' =$

Пример 16. *Вывести формулу для вычисления производной от арксинуса, предполагая известными формулы для дифференцирования тригонометрических функций.*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.** Нам нужен $(\arcsin x)'$, имеем $\sin(\arcsin x) = x$.

Продифференцируем обе части этого равенства, используя формулу дифференцирования сложной функции. Получаем

$$x' = (\sin(\arcsin x))' \;\Rightarrow\; 1 = \cos(\arcsin x) \cdot (\arcsin x)'.$$

Таким образом,

$$(\arcsin x)' = \frac{1}{\cos(\arcsin x)} =$$

Пример 16. *Вывести формулу для вычисления производной от арксинуса, предполагая известными формулы для дифференцирования тригонометрических функций.*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.** Нам нужен $(\arcsin x)'$, имеем $\sin(\arcsin x) = x$.

Продифференцируем обе части этого равенства, используя формулу дифференцирования сложной функции. Получаем

$$x' = (\sin(\arcsin x))' \;\Rightarrow\; 1 = \cos(\arcsin x) \cdot (\arcsin x)'.$$

Таким образом,

$$(\arcsin x)' = \frac{1}{\underbrace{\cos(\arcsin x)}_{\geq 0}} =$$

поскольку $-\dfrac{\pi}{2} \leq \arcsin x \leq \dfrac{\pi}{2}$.

Пример 16. *Вывести формулу для вычисления производной от арксинуса, предполагая известными формулы для дифференцирования тригонометрических функций.*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.** Нам нужен $(\arcsin x)'$, имеем $\sin(\arcsin x) = x$.

Продифференцируем обе части этого равенства, используя формулу дифференцирования сложной функции. Получаем

$$x' = (\sin(\arcsin x))' \;\Rightarrow\; 1 = \cos(\arcsin x) \cdot (\arcsin x)'.$$

Таким образом,

$$(\arcsin x)' = \frac{1}{\underbrace{\cos(\arcsin x)}_{\geq 0}} = \frac{1}{\sqrt{1 - \sin^2(\arcsin x)}} =$$

поскольку $-\dfrac{\pi}{2} \leq \arcsin x \leq \dfrac{\pi}{2}$.

Пример 16. *Вывести формулу для вычисления производной от арксинуса, предполагая известными формулы для дифференцирования тригонометрических функций.*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.** Нам нужен $(\arcsin x)'$, имеем $\sin(\arcsin x) = x$.

Продифференцируем обе части этого равенства, используя формулу дифференцирования сложной функции. Получаем

$$x' = (\sin(\arcsin x))' \;\Rightarrow\; 1 = \cos(\arcsin x) \cdot (\arcsin x)'.$$

Таким образом,

$$(\arcsin x)' = \frac{1}{\underbrace{\cos(\arcsin x)}_{\geq 0}} = \frac{1}{\sqrt{1 - \sin^2(\arcsin x)}} = \frac{1}{\sqrt{1 - x^2}}.$$

Вернёмся к лекции?

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение.

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. а)

Конечно, можно воспользоваться типовым алгоритмом интегрирования дробно-рациональной функции.

Но уж очень громоздко получится...

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. а) $\left(\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)' =$

Применим **логарифмическое дифференцирование.**

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. а) $\left(\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)' =$

$$\Big(\ln(y)\Big)' = \frac{1}{y}\cdot y',$$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. а) $\left(\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)' =$

$= \dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\cdot$

$$\Big(\ln(y)\Big)' = \frac{1}{y}\cdot y',$$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. а) $\left(\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)' =$

$$= \frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(\ln\left(\frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)\right)' =$$

$$\Big(\ln(y)\Big)' = \frac{1}{y} \cdot y',$$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. а) $\left(\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)' =$

$= \dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(\ln\left(\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)\right)' =$

$= \dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot ($

$\Big(\ln(y)\Big)' = \dfrac{1}{y} \cdot y',$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. а) $\left(\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)' =$

$= \dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(\ln\left(\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)\right)' =$

$= \dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot ($

$\Big(\ln(y)\Big)' = \dfrac{1}{y} \cdot y', \quad \ln(a \cdot b) =$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. а) $\left(\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)' =$

$= \dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(\ln\left(\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)\right)' =$

$= \dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot ($

$\Big(\ln(y)\Big)' = \dfrac{1}{y} \cdot y', \quad \ln(a \cdot b) = \ln a + \ln b,$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. а) $\left(\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)' =$

$= \dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(\ln\left(\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)\right)' =$

$= \dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot ($

$\Big(\ln(y)\Big)' = \dfrac{1}{y} \cdot y', \quad \ln(a \cdot b) = \ln a + \ln b, \quad \ln(a^b) =$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. а) $\left(\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)' =$

$= \dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(\ln\left(\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)\right)' =$

$= \dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot ($

$\Big(\ln(y)\Big)' = \dfrac{1}{y} \cdot y', \quad \ln(a \cdot b) = \ln a + \ln b, \quad \ln(a^b) = b \ln a.$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. а) $\left(\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)' =$

$$= \frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(\ln\left(\frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)\right)' =$$

$$= \frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \big(3\ln(x-1) +$$

$$\Big(\ln(y)\Big)' = \frac{1}{y}\cdot y', \quad \ln(a\cdot b) = \ln a + \ln b, \quad \ln(a^b) = b\ln a.$$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. а) $\left(\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)' =$

$$= \frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(\ln\left(\frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)\right)' =$$

$$= \frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(3\ln(x-1) + \ln\left(x^2+x+4\right) -\right.$$

$$\Big(\ln(y)\Big)' = \frac{1}{y}\cdot y', \quad \ln(a\cdot b) = \ln a + \ln b, \quad \ln(a^b) = b\ln a.$$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. а) $\left(\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)' =$

$$= \frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(\ln\left(\frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)\right)' =$$

$$= \frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(3\ln(x-1) + \ln\left(x^2+x+4\right) - \right.$$

$$\left. -2\ln(x) - 4\ln(x+1)\right)' =$$

$$\left(\ln(y)\right)' = \frac{1}{y} \cdot y', \quad \ln(a \cdot b) = \ln a + \ln b, \quad \ln(a^b) = b \ln a.$$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. а) $\left(\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)' =$

$$= \frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(\ln\left(\frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)\right)' =$$

$$= \frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(3\ln(x-1) + \ln\left(x^2+x+4\right) - \right.$$

$$\left. -2\ln(x) - 4\ln(x+1)\right)' =$$

$$= \frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot$$

$$\Big(\ln(y)\Big)' = \frac{1}{y}\cdot y', \quad \ln(a\cdot b) = \ln a + \ln b, \quad \ln(a^b) = b\ln a.$$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. а) $\left(\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)' =$

$$= \frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(\ln\left(\frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)\right)' =$$

$$= \frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(3\ln(x-1) + \ln\left(x^2+x+4\right) - \right.$$

$$\left. -2\ln(x) - 4\ln(x+1)\right)' =$$

$$= \frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(\frac{3}{x-1} + \qquad\qquad\right).$$

$$\left(\ln(y)\right)' = \frac{1}{y}\cdot y', \quad \ln(a\cdot b) = \ln a + \ln b, \quad \ln(a^b) = b\ln a.$$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. а) $\left(\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)' =$

$$= \frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(\ln\left(\frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)\right)' =$$

$$= \frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(3\ln(x-1) + \ln\left(x^2+x+4\right) - \right.$$

$$\left. -2\ln(x) - 4\ln(x+1)\right)' =$$

$$= \frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(\frac{3}{x-1} + \frac{2x+1}{x^2+x+4} - \quad\right).$$

$$\left(\ln(y)\right)' = \frac{1}{y}\cdot y', \quad \ln(a\cdot b) = \ln a + \ln b, \quad \ln(a^b) = b\ln a.$$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. а) $\left(\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)' =$

$$= \frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(\ln\left(\frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)\right)' =$$

$$= \frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(3\ln(x-1) + \ln\left(x^2+x+4\right) - \right.$$

$$\left. -2\ln(x) - 4\ln(x+1)\right)' =$$

$$= \frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(\frac{3}{x-1} + \frac{2x+1}{x^2+x+4} - \frac{2}{x} - \quad\right).$$

$$\left(\ln(y)\right)' = \frac{1}{y}\cdot y', \quad \ln(a\cdot b) = \ln a + \ln b, \quad \ln(a^b) = b\ln a.$$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. а) $\left(\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)' =$

$$= \frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(\ln\left(\frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)\right)' =$$

$$= \frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(3\ln(x-1) + \ln\left(x^2+x+4\right) - \right.$$

$$\left. -2\ln(x) - 4\ln(x+1)\right)' =$$

$$= \frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(\frac{3}{x-1} + \frac{2x+1}{x^2+x+4} - \frac{2}{x} - \frac{4}{x+1}\right).$$

$$\left(\ln(y)\right)' = \frac{1}{y}\cdot y', \quad \ln(a\cdot b) = \ln a + \ln b, \quad \ln(a^b) = b\ln a.$$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. а) $\left(\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)' =$

$$= \frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(\ln\left(\frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}\right)\right)' =$$

$$= \frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(3\ln(x-1) + \ln\left(x^2+x+4\right) - \right.$$

$$\left. -2\ln(x) - 4\ln(x+1)\right)' =$$

$$= \frac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4} \cdot \left(\frac{3}{x-1} + \frac{2x+1}{x^2+x+4} - \frac{2}{x} - \frac{4}{x+1}\right).$$

$$\left(\ln(y)\right)' = \frac{1}{y} \cdot y', \quad \ln(a \cdot b) = \ln a + \ln b, \quad \ln(a^b) = b \ln a.$$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. **б)** $(\sin^x x)' =$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. **б)** $(\sin^x x)' =$

Применим **логарифмическое дифференцирование.**

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. **б)** $(\sin^x x)' =$

$$\Big(\ln(y)\Big)' = \frac{1}{y}\cdot y',$$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. **б)** $(\sin^x x)' = \sin^x x \cdot$

$$\Big(\ln(y)\Big)' = \frac{1}{y} \cdot y',$$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. **б)** $(\sin^x x)' = \sin^x x \cdot (\ln(\sin^x x))' =$

$$\Big(\ln(y)\Big)' = \frac{1}{y}\cdot y',$$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. **б)** $(\sin^x x)' = \sin^x x \cdot (\ln(\sin^x x))' =$

$= \sin^x x \cdot (\qquad\qquad)' =$

$$\Big(\ln(y)\Big)' = \frac{1}{y}\cdot y', \quad \ln(a^b) =$$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. **б)** $(\sin^x x)' = \sin^x x \cdot (\ln(\sin^x x))' =$

$= \sin^x x \cdot (\qquad\qquad)' =$

$$\Big(\ln(y)\Big)' = \frac{1}{y}\cdot y', \quad \ln(a^b) = \ \cdot \ln a.$$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. **б)** $(\sin^x x)' = \sin^x x \cdot (\ln(\sin^x x))' =$

$= \sin^x x \cdot (\qquad\qquad)' =$

$$\Big(\ln(y)\Big)' = \frac{1}{y}\cdot y', \quad \ln(a^b) = b\cdot \ln a.$$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. **б)** $(\sin^x x)' = \sin^x x \cdot (\ln(\sin^x x))' =$

$= \sin^x x \cdot (x \cdot \quad)' =$

$$\Big(\ln(y)\Big)' = \frac{1}{y} \cdot y', \quad \ln(a^b) = b \cdot \ln a.$$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. **б)** $(\sin^x x)' = \sin^x x \cdot (\ln(\sin^x x))' =$

$= \sin^x x \cdot (x \cdot \ln(\sin x))' =$

$$\Big(\ln(y)\Big)' = \frac{1}{y} \cdot y', \quad \ln(a^b) = b \cdot \ln a.$$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. **б)** $(\sin^x x)' = \sin^x x \cdot (\ln(\sin^x x))' =$

$= \sin^x x \cdot (x \cdot \ln(\sin x))' = \sin^x x \cdot$

$$\Big(\ln(y)\Big)' = \frac{1}{y} \cdot y', \quad \ln(a^b) = b \cdot \ln a.$$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. **б)** $(\sin^x x)' = \sin^x x \cdot (\ln(\sin^x x))' =$

$= \sin^x x \cdot (x \cdot \ln(\sin x))' = \sin^x x \cdot \Big($ $\Big)$.

$\Big(\ln(y)\Big)' = \dfrac{1}{y} \cdot y', \quad \ln(a^b) = b \cdot \ln a.$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. **б)** $(\sin^x x)' = \sin^x x \cdot (\ln(\sin^x x))' =$

$= \sin^x x \cdot (x \cdot \ln(\sin x))' = \sin^x x \cdot \Big(\ln(\sin x) + \qquad \Big)$.

$\Big(\ln(y)\Big)' = \dfrac{1}{y} \cdot y', \quad \ln(a^b) = b \cdot \ln a.$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. **б)** $(\sin^x x)' = \sin^x x \cdot (\ln(\sin^x x))' =$

$= \sin^x x \cdot (x \cdot \ln(\sin x))' = \sin^x x \cdot \left(\ln(\sin x) + x \cdot \dfrac{1}{\sin x} \cdot \cos x\right).$

$\Big(\ln(y)\Big)' = \dfrac{1}{y} \cdot y', \quad \ln(a^b) = b \cdot \ln a.$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. **б)** $(\sin^x x)' = \sin^x x \cdot (\ln(\sin^x x))' =$

$= \sin^x x \cdot (x \cdot \ln(\sin x))' = \sin^x x \cdot \left(\ln(\sin x) + x \cdot \dfrac{1}{\sin x} \cdot \cos x\right).$

$\Big(\ln(y)\Big)' = \dfrac{1}{y} \cdot y', \quad \ln(a^b) = b \cdot \ln a.$

Пример 17. *Вычислите производные от функций:*

а) $\dfrac{(x-1)^3(x^2+x+4)}{x^2(x+1)^4}$; ***б)*** $\sin^x x$.

Решение. б) $(\sin^x x)' = \sin^x x \cdot (\ln(\sin^x x))' =$

$= \sin^x x \cdot (x \cdot \ln(\sin x))' = \sin^x x \cdot \left(\ln(\sin x) + x \cdot \dfrac{1}{\sin x} \cdot \cos x\right).$

Вернёмся к лекции?

Пример 18. *Найти производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение.

Пример 18. *Найти производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение. Согласно **формуле дифференцирования параметрически заданной функции**

$$\begin{cases} x = \\ \\ \end{cases}$$

Пример 18. *Найти производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение. Согласно **формуле дифференцирования параметрически заданной функции**

$$\begin{cases} x = \\ \dfrac{dy}{dx} = \end{cases}$$

Пример 18. *Найти производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение. Согласно **формуле дифференцирования параметрически заданной функции**

$$\begin{cases} x = t + \sin t, \\ \dfrac{dy}{dx} = \end{cases}$$

Пример 18. *Найти производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение. Согласно **формуле дифференцирования параметрически заданной функции**

$$\begin{cases} x = t + \sin t, \\ \dfrac{dy}{dx} = \dfrac{(t\cos t)'}{\qquad} = \end{cases}$$

Пример 18. *Найти производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение. Согласно **формуле дифференцирования параметрически заданной функции**

$$\begin{cases} x = t + \sin t, \\ \dfrac{dy}{dx} = \dfrac{(t\cos t)'}{(t+\sin t)'} = \end{cases}$$

Пример 18. *Найти производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение. Согласно **формуле дифференцирования параметрически заданной функции**

$$\begin{cases} x = t + \sin t, \\ \dfrac{dy}{dx} = \dfrac{(t\cos t)'}{(t+\sin t)'} = \text{———————}. \end{cases}$$

Пример 18. *Найти производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение. Согласно **формуле дифференцирования параметрически заданной функции**

$$\begin{cases} x = t + \sin t, \\ \dfrac{dy}{dx} = \dfrac{(t\cos t)'}{(t+\sin t)'} = \dfrac{1\cdot}{\qquad\qquad}. \end{cases}$$

Пример 18. *Найти производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение. Согласно **формуле дифференцирования параметрически заданной функции**

$$\begin{cases} x = t + \sin t, \\ \dfrac{dy}{dx} = \dfrac{(t\cos t)'}{(t+\sin t)'} = \dfrac{1\cdot\cos t -}{\qquad\qquad}. \end{cases}$$

Пример 18. *Найти производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение. Согласно **формуле дифференцирования параметрически заданной функции**

$$\begin{cases} x = t + \sin t, \\ \dfrac{dy}{dx} = \dfrac{(t\cos t)'}{(t+\sin t)'} = \dfrac{1\cdot\cos t - t\cdot}{} . \end{cases}$$

Пример 18. *Найти производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение. Согласно **формуле дифференцирования параметрически заданной функции**

$$\begin{cases} x = t + \sin t, \\ \dfrac{dy}{dx} = \dfrac{(t\cos t)'}{(t+\sin t)'} = \dfrac{1\cdot\cos t - t\cdot\sin t}{} . \end{cases}$$

Пример 18. *Найти производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение. Согласно **формуле дифференцирования параметрически заданной функции**

$$\begin{cases} x = t + \sin t, \\ \dfrac{dy}{dx} = \dfrac{(t\cos t)'}{(t+\sin t)'} = \dfrac{1\cdot\cos t - t\cdot\sin t}{1+} . \end{cases}$$

Пример 18. *Найти производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение. Согласно **формуле дифференцирования параметрически заданной функции**

$$\begin{cases} x = t + \sin t, \\ \dfrac{dy}{dx} = \dfrac{(t\cos t)'}{(t+\sin t)'} = \dfrac{1\cdot\cos t - t\cdot\sin t}{1+\cos t}. \end{cases}$$

Пример 18. *Найти производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение. Согласно **формуле дифференцирования параметрически заданной функции**

$$\begin{cases} x = t + \sin t, \\ \dfrac{dy}{dx} = \dfrac{\cos t - t\sin t}{1 + \cos t}. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = t + \sin t, \\ \dfrac{dy}{dx} = \dfrac{(t\cos t)'}{(t + \sin t)'} = \dfrac{1\cdot\cos t - t\cdot\sin t}{1 + \cos t}. \end{cases}$$

Пример 18. *Найти производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение. Согласно **формуле дифференцирования параметрически заданной функции**

$$\begin{cases} x = t + \sin t, \\ \dfrac{dy}{dx} = \dfrac{\cos t - t\sin t}{1 + \cos t}. \end{cases}$$

Вернёмся к лекции?

Задача VIII.13. (Ответ приведен на стр.4248.) Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Задача VIII.14. (Ответ приведен на стр.4283.) Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4\sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}}\cdot\operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}}-\dfrac{2^x}{x\ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Задача VIII.15. (Ответ приведен на стр.4362.) Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**: **а)** $\left(x^{\arccos x}\right)'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $\left(x^2\cdot\ln^x x\right)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Задача VIII.16. (Ответ приведен на стр.4410.) Найдите производные функций, **заданных параметрически**: **а)** $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Задача VIII.17. (Ответ приведен на стр.4448.) Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$

е) $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Задача IX.18. (Ответ приведен на стр.4551.) Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Задача IX.19. (Ответ приведен на стр.4583.) Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Задача IX.20. (Ответ приведен на стр.4615.) Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Задача IX.21. (Ответ приведен на стр.4645.) Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Пример 19. *Корабль стоит в 9 км от береговой линии,представляющей собой прямую. С корабля надо послать курьера в лагерь, стоящий на берегу, в 15 км от точки берега, ближайшей к кораблю. Где должен пристать курьер, чтобы как можно быстрее добраться до лагеря, если он идет пешком со скоростью 5 км/час, а плывет со скоростью 4 км/час.*

Решение.

Пример 19. *Корабль стоит в 9 км от береговой линии,представляющей собой прямую. С корабля надо послать курьера в лагерь, стоящий на берегу, в 15 км от точки берега, ближайшей к кораблю. Где должен пристать курьер, чтобы как можно быстрее добраться до лагеря, если он идет пешком со скоростью 5 км/час, а плывет со скоростью 4 км/час.*

Решение. Типовой план применения производной для оптимизации величины:

Пример 19. *Корабль стоит в 9 км от береговой линии,представляющей собой прямую. С корабля надо послать курьера в лагерь, стоящий на берегу, в 15 км от точки берега, ближайшей к кораблю. Где должен пристать курьер, чтобы как можно быстрее добраться до лагеря, если он идет пешком со скоростью 5 км/час, а плывет со скоростью 4 км/час.*

Решение. Типовой план применения производной для оптимизации величины:
1) понять, какую величину необходимо оптимизировать;

Пример 19. *Корабль стоит в 9 км от береговой линии,представляющей собой прямую. С корабля надо послать курьера в лагерь, стоящий на берегу, в 15 км от точки берега, ближайшей к кораблю. Где должен пристать курьер, чтобы как можно быстрее добраться до лагеря, если он идет пешком со скоростью 5 км/час, а плывет со скоростью 4 км/час.*

Решение. Типовой план применения производной для оптимизации величины:

1) понять, какую величину необходимо оптимизировать;

2) выразить оптимизируемую величину как функцию от некоторой величины;

Пример 19. *Корабль стоит в 9 км от береговой линии,представляющей собой прямую. С корабля надо послать курьера в лагерь, стоящий на берегу, в 15 км от точки берега, ближайшей к кораблю. Где должен пристать курьер, чтобы как можно быстрее добраться до лагеря, если он идет пешком со скоростью 5 км/час, а плывет со скоростью 4 км/час.*

Решение. Типовой план применения производной для оптимизации величины:

1) понять, какую величину необходимо оптимизировать;

2) выразить оптимизируемую величину как функцию от некоторой величины;

3) исследовать полученную функцию на минимум или максимум;

Пример 19. *Корабль стоит в 9 км от береговой линии,представляющей собой прямую. С корабля надо послать курьера в лагерь, стоящий на берегу, в 15 км от точки берега, ближайшей к кораблю. Где должен пристать курьер, чтобы как можно быстрее добраться до лагеря, если он идет пешком со скоростью 5 км/час, а плывет со скоростью 4 км/час.*

Решение. Типовой план применения производной для оптимизации величины:

1) понять, какую величину необходимо оптимизировать;

2) выразить оптимизируемую величину как функцию от некоторой величины;

3) исследовать полученную функцию на минимум или максимум;

4) интерпретировать результат в терминах исходной модели.

Пример 19. *Корабль стоит в 9 км от береговой линии,представляющей собой прямую. С корабля надо послать курьера в лагерь, стоящий на берегу, в 15 км от точки берега, ближайшей к кораблю. Где должен пристать курьер, чтобы как можно быстрее добраться до лагеря, если он идет пешком со скоростью 5 км/час, а плывет со скоростью 4 км/час.*

Решение. Типовой план применения производной для оптимизации величины:

1) понять, какую величину необходимо оптимизировать;

2) выразить оптимизируемую величину как функцию от некоторой величины;

3) исследовать полученную функцию на минимум или максимум;

4) интерпретировать результат в терминах исходной модели.

Пример 19. *Корабль стоит в 9 км от береговой линии,представляющей собой прямую. С корабля надо послать курьера в лагерь, стоящий на берегу, в 15 км от точки берега, ближайшей к кораблю. Где должен пристать курьер, чтобы как можно быстрее добраться до лагеря, если он идет пешком со скоростью 5 км/час, а плывет со скоростью 4 км/час.*

Решение. Типовой план применения производной для оптимизации величины:

1) понять, какую величину необходимо оптимизировать;

2) выразить оптимизируемую величину как функцию от некоторой величины;

3) исследовать полученную функцию на минимум или максимум;

4) интерпретировать результат в терминах исходной модели.

Пример 19. *Корабль стоит в 9 км от береговой линии,представляющей собой прямую. С корабля надо послать курьера в лагерь, стоящий на берегу, в 15 км от точки берега, ближайшей к кораблю. Где должен пристать курьер, чтобы как можно быстрее добраться до лагеря, если он идет пешком со скоростью 5 км/час, а плывет со скоростью 4 км/час.*

Решение. Типовой план применения производной для оптимизации величины:

1) понять, какую величину необходимо оптимизировать;

Итак, оптимизировать надо ***время движения.***

Пример 19. *Корабль стоит в 9 км от береговой линии,представляющей собой прямую. С корабля надо послать курьера в лагерь, стоящий на берегу, в 15 км от точки берега, ближайшей к кораблю. Где должен пристать курьер, чтобы как можно быстрее добраться до лагеря, если он идет пешком со скоростью 5 км/час, а плывет со скоростью 4 км/час.*

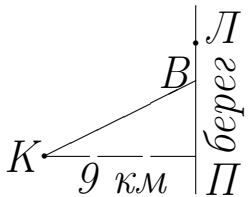
Решение. Типовой план применения производной для оптимизации величины:

1) понять, какую величину необходимо оптимизировать;

Итак, оптимизировать надо ***время движения.***

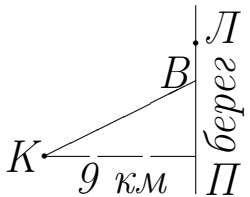
Для упрощения реализации **остальных пунктов плана** перейдем к иллюстрации геометрического характера.

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час.*
ПЛ= 15 *км*, *В — точка высадки.* $T_{\min}$*?*



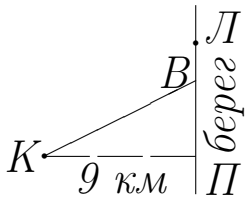
Решение. Для реализации **остальных пунктов плана** применим

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час.*
ПЛ= 15 *км*, *В — точка высадки.* $T_{\min}$*?*



Решение. Для реализации **остальных пунктов плана** применим **стратегию составления уравнений.**

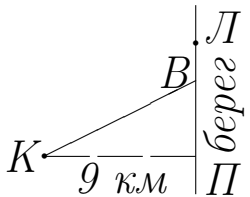
Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час.*
ЛП= 15 *км*, *B* — *точка высадки.* $T_{\min}$*?*



Решение. Для реализации **остальных пунктов плана** применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти?

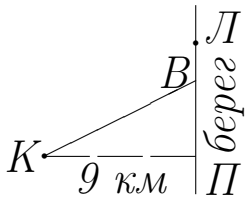
Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час.*
ПЛ= 15 *км*, *В — точка высадки.* $T_{\min}$*?*



Решение. Для реализации **остальных пунктов плана** применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку причаливания.

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час.*
ПЛ= 15 *км*, *B* — *точка высадки.* $T_{\min}$*?*

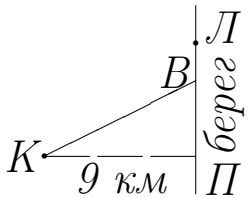


Решение. Для реализации **остальных пунктов плана** применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку причаливания.

В каком виде представим ответ?

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час.*
ЛП= 15 *км*, *B* — *точка высадки.* $T_{\min}$*?*

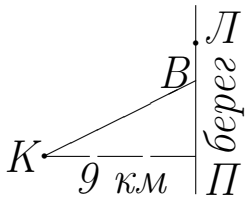


Решение. Для реализации **остальных пунктов плана** применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку причаливания.

В каком виде представим ответ? В качестве ответа укажем,

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час. ЛП= 15 км, B — точка высадки.* $T_{\min}$*?*

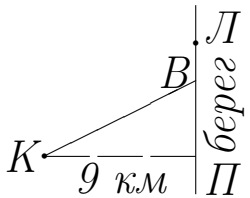


Решение. Для реализации **остальных пунктов плана** применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку причаливания.

В каком виде представим ответ? В качестве ответа укажем, например, расстояние в километрах от точки берега, ближайшей к кораблю, до точки причаливания.

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час.*
ПЛ= 15 *км*, *В — точка высадки.* $T_{\min}$*?*



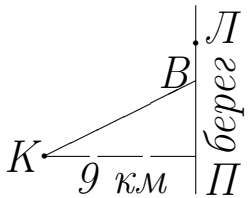
Решение. Для реализации **остальных пунктов плана** применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку причаливания.

В каком виде представим ответ? В качестве ответа укажем, например, расстояние в километрах от точки берега, ближайшей к кораблю, до точки причаливания.

Можно было бы, например, указать
расстояние от лагеря до точки причаливания или

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час.*
ПЛ= 15 *км*, *В — точка высадки.* $T_{\min}$*?*



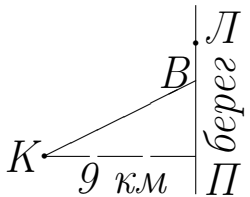
Решение. Для реализации **остальных пунктов плана** применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку причаливания.

В каком виде представим ответ? В качестве ответа укажем, например, расстояние в километрах от точки берега, ближайшей к кораблю, до точки причаливания.

Можно было бы, например, указать расстояние от лагеря до точки причаливания или ∠ПКБ.

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час.*
ПЛ= 15 *км*, *В — точка высадки.* $T_{\min}$*?*



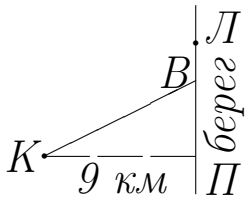
Решение. Для реализации **остальных пунктов плана** применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку причаливания.

В каком виде представим ответ? В качестве ответа укажем, например, расстояние в километрах от точки берега, ближайшей к кораблю, до точки причаливания.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час.*
ПЛ= 15 *км*, *В — точка высадки.* $T_{\min}$*?*



Решение. Для реализации **остальных пунктов плана** применим **стратегию составления уравнений.**

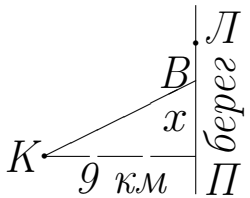
Что надо найти? Точку причаливания.

В каком виде представим ответ? В качестве ответа укажем, например, расстояние в километрах от точки берега, ближайшей к кораблю, до точки причаливания.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Пусть x — расстояние в километрах от точки, ближайшей к кораблю, до точки, в которой надо пристать, $T(x)$ — время, затраченное на весь путь.

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час.*
ПЛ= 15 *км*, *B — точка высадки.* $T_{\min}$*?*



Решение. Для реализации **остальных пунктов плана** применим **стратегию составления уравнений.**

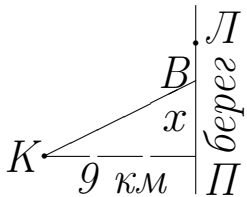
Что надо найти? Точку причаливания.

В каком виде представим ответ? В качестве ответа укажем, например, расстояние в километрах от точки берега, ближайшей к кораблю, до точки причаливания.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Пусть x — расстояние в километрах от точки, ближайшей к кораблю, до точки, в которой надо пристать, $T(x)$ — время, затраченное на весь путь.

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час.*
ПЛ$=15$ *км,* B *— точка высадки.* $T_{\min}$*?*

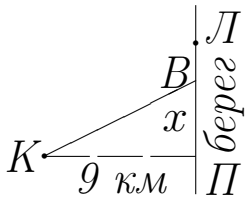


Решение.

Составим уравнение.

Значение какой величины вычислим двумя способами?

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час.*
ПЛ= 15 *км*, *B — точка высадки.* $T_{\min}$*?*



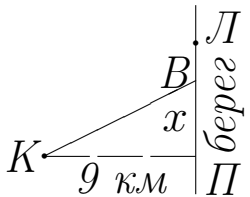
Решение.

Составим уравнение.

Значение какой величины вычислим двумя способами?

Двумя способами вычислим время, затраченное на весь путь.

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час.*
ПЛ= 15 *км*, *В — точка высадки.* $T_{\min}$*?*



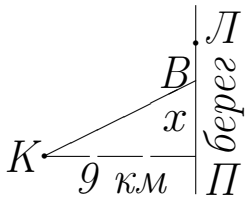
Решение. $T(x) =$

Составим уравнение.

Значение какой величины вычислим двумя способами?

Двумя способами вычислим время, затраченное на весь путь.

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час.*
ПЛ= 15 *км*, *B — точка высадки.* $T_{\min}$*?*



Решение. $T(x) =$

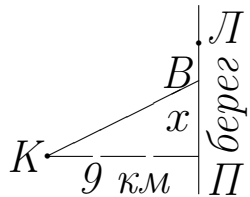
Составим уравнение.

Значение какой величины вычислим двумя способами?

Двумя способами вычислим время, затраченное на весь путь.

Движение проходило в 2 этапа, поэтому искомое время представим

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час.*
ПЛ= 15 *км*, *B — точка высадки.* $T_{\min}$*?*



Решение. $T(x) =$

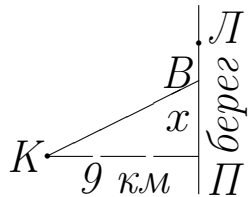
Составим уравнение.

Значение какой величины вычислим двумя способами?

Двумя способами вычислим время, затраченное на весь путь.

Движение проходило в 2 этапа, поэтому искомое время представим суммой времени, затраченного на плавание и времени движения пешком.

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час.*
ПЛ= 15 *км*, *B — точка высадки.* $T_{\min}$*?*



Решение. $T(x) =$ $+$

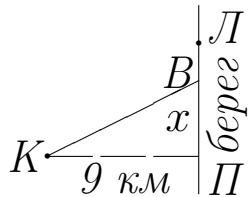
Составим уравнение.

Значение какой величины вычислим двумя способами?

Двумя способами вычислим время, затраченное на весь путь.

Движение проходило в 2 этапа, поэтому искомое время представим суммой времени, затраченного на плавание и времени движения пешком.

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час.*
ПЛ= 15 *км*, *B — точка высадки.* $T_{\min}$*?*



Решение. $T(x) =$ $+$

Составим уравнение.

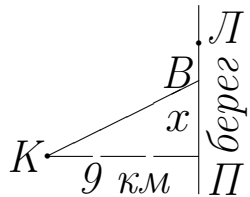
Значение какой величины вычислим двумя способами?

Двумя способами вычислим время, затраченное на весь путь.

Движение проходило в 2 этапа, поэтому искомое время представим суммой времени, затраченного на плавание и времени движения пешком.

Продолжительность каждого этапа найдем как

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час.*
ПЛ= 15 *км*, *B — точка высадки.* $T_{\min}$*?*



Решение. $T(x) =$ $+$

Составим уравнение.

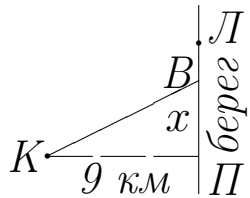
Значение какой величины вычислим двумя способами?

Двумя способами вычислим время, затраченное на весь путь.

Движение проходило в 2 этапа, поэтому искомое время представим суммой времени, затраченного на плавание и времени движения пешком.

Продолжительность каждого этапа найдем как отношение расстояния к скорости движения.

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час.*
ПЛ= 15 *км*, *B — точка высадки.* $T_{\min}$*?*



Решение. $T(x) =$ ——— + ——.

Составим уравнение.

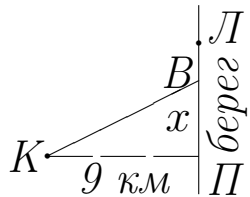
Значение какой величины вычислим двумя способами?

Двумя способами вычислим время, затраченное на весь путь.

Движение проходило в 2 этапа, поэтому искомое время представим суммой времени, затраченного на плавание и времени движения пешком.

Продолжительность каждого этапа найдем как
отношение расстояния к скорости движения.

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час.*
ПЛ= 15 *км*, *B — точка высадки.* $T_{\min}$*?*



Решение. $T(x) = \dfrac{\sqrt{81+x^2}}{\qquad} + \dfrac{\qquad}{\qquad}$.

Составим уравнение.

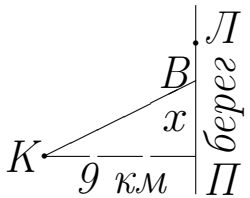
Значение какой величины вычислим двумя способами?

Двумя способами вычислим время, затраченное на весь путь.

Движение проходило в 2 этапа, поэтому искомое время представим суммой времени, затраченного на плавание и времени движения пешком.

Продолжительность каждого этапа найдем как отношение расстояния к скорости движения.

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час.*
ЛП= 15 *км*, *B — точка высадки.* $T_{\min}$*?*



Решение. $T(x) = \dfrac{\sqrt{81+x^2}}{4} + \text{———}$.

Составим уравнение.

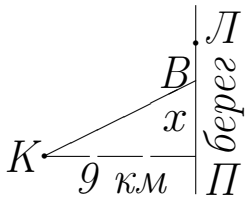
Значение какой величины вычислим двумя способами?

Двумя способами вычислим время, затраченное на весь путь.

Движение проходило в 2 этапа, поэтому искомое время представим суммой времени, затраченного на плавание и времени движения пешком.

Продолжительность каждого этапа найдем как
отношение расстояния к скорости движения.

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час.*
ПЛ= 15 *км*, *B — точка высадки.* $T_{\min}$*?*



Решение. $T(x) = \dfrac{\sqrt{81+x^2}}{4} + \dfrac{15-x}{\quad}$.

Составим уравнение.

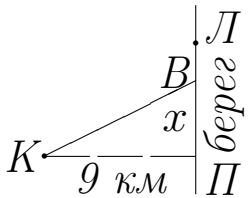
Значение какой величины вычислим двумя способами?

Двумя способами вычислим время, затраченное на весь путь.

Движение проходило в 2 этапа, поэтому искомое время представим суммой времени, затраченного на плавание и времени движения пешком.

Продолжительность каждого этапа найдем как
отношение расстояния к скорости движения.

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час. ЛП= 15 км, B — точка высадки.* $T_{\min}$*?*



Решение. $T(x) = \dfrac{\sqrt{81+x^2}}{4} + \dfrac{15-x}{5}$.

Составим уравнение.

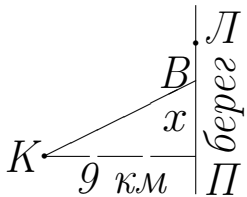
Значение какой величины вычислим двумя способами?

Двумя способами вычислим время, затраченное на весь путь.

Движение проходило в 2 этапа, поэтому искомое время представим суммой времени, затраченного на плавание и времени движения пешком.

Продолжительность каждого этапа найдем как отношение расстояния к скорости движения.

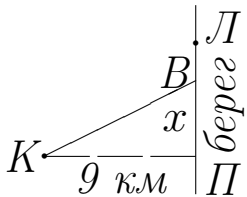
Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час.* $ЛП$*=* 15 *км,* B *— точка высадки.* $T_{\min}$*?*



Решение. $T(x) = \dfrac{\sqrt{81+x^2}}{4} + \dfrac{15-x}{5}$.

$T'(x) =$

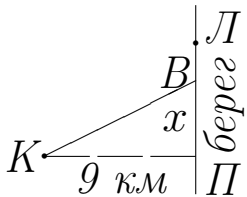
Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час. ЛП*$=15$ *км,* B *— точка высадки.* $T_{\min}$*?*



Решение. $T(x)=\dfrac{\sqrt{81+x^2}}{4}+\dfrac{15-x}{5}$.

$T'(x)=$ $-$

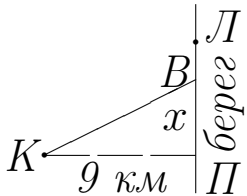
Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час. ЛЛ= 15 км, B — точка высадки.* $T_{\min}$*?*



Решение. $T(x) = \dfrac{\sqrt{81+x^2}}{4} + \dfrac{15-x}{5}$.

$$T'(x) = \frac{x}{4\sqrt{81+x^2}} -$$

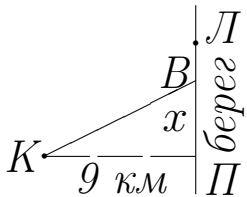
Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час. ЛП*$= 15$ *км,* B *— точка высадки.* $T_{\min}$*?*



Решение. $T(x) = \dfrac{\sqrt{81+x^2}}{4} + \dfrac{15-x}{5}$.

$$T'(x) = \frac{x}{4\sqrt{81+x^2}} - \frac{1}{5}.$$

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час. ЛП*$= 15$ *км,* B *— точка высадки.* $T_{\min}$*?*

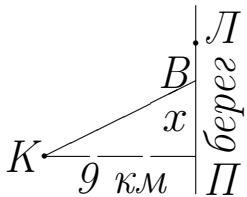


Решение. $T(x) = \dfrac{\sqrt{81+x^2}}{4} + \dfrac{15-x}{5}.$

$$T'(x) = \frac{x}{4\sqrt{81+x^2}} - \frac{1}{5}.$$

$T'(x) = 0 \quad \Leftrightarrow$

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час. ЛЛ= 15 км, B — точка высадки.* $T_{\min}$*?*

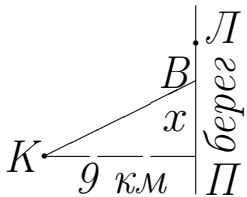


Решение. $T(x) = \dfrac{\sqrt{81+x^2}}{4} + \dfrac{15-x}{5}$.

$$T'(x) = \frac{x}{4\sqrt{81+x^2}} - \frac{1}{5}.$$

$T'(x) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \dfrac{x}{4\sqrt{81+x^2}} = \dfrac{1}{5}$, откуда

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час. ПЛ= 15 км, В — точка высадки.* $T_{\min}$*?*



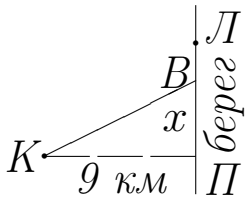
Решение. $T(x) = \dfrac{\sqrt{81+x^2}}{4} + \dfrac{15-x}{5}$.

$$T'(x) = \frac{x}{4\sqrt{81+x^2}} - \frac{1}{5}.$$

$T'(x) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \dfrac{x}{4\sqrt{81+x^2}} = \dfrac{1}{5}$, откуда

$5x = 4\sqrt{81+x^2}$,

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час. ЛЛ= 15 км, B — точка высадки.* $T_{\min}$*?*



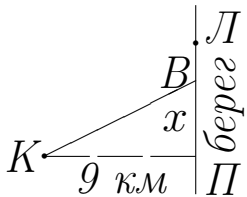
Решение. $T(x) = \dfrac{\sqrt{81+x^2}}{4} + \dfrac{15-x}{5}$.

$$T'(x) = \frac{x}{4\sqrt{81+x^2}} - \frac{1}{5}.$$

$T'(x) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \dfrac{x}{4\sqrt{81+x^2}} = \dfrac{1}{5}$, откуда

$5x = 4\sqrt{81+x^2}, \quad 25x^2 = 16(81+x^2),$

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час. ЛЛ= 15 км, B — точка высадки.* $T_{\min}$*?*



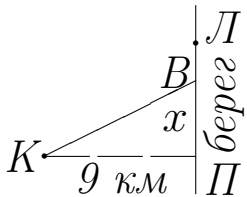
Решение. $T(x) = \dfrac{\sqrt{81+x^2}}{4} + \dfrac{15-x}{5}$.

$$T'(x) = \frac{x}{4\sqrt{81+x^2}} - \frac{1}{5}.$$

$T'(x) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \dfrac{x}{4\sqrt{81+x^2}} = \dfrac{1}{5}$, откуда

$5x = 4\sqrt{81+x^2}, \quad 25x^2 = 16(81+x^2), \quad 9x^2 = 16 \cdot 81,$

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час.* $ЛЛ = 15$ *км,* B *— точка высадки.* $T_{\min}$*?*



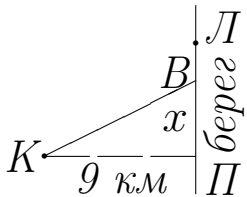
Решение. $T(x) = \dfrac{\sqrt{81+x^2}}{4} + \dfrac{15-x}{5}$.

$$T'(x) = \frac{x}{4\sqrt{81+x^2}} - \frac{1}{5}.$$

$T'(x) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \dfrac{x}{4\sqrt{81+x^2}} = \dfrac{1}{5}$, откуда

$$5x = 4\sqrt{81+x^2}, \quad 25x^2 = 16(81+x^2), \quad 9x^2 = 16 \cdot 81, \quad x = \pm 12.$$

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час. ЛЛ= 15 км, B — точка высадки.* $T_{\min}$*?*



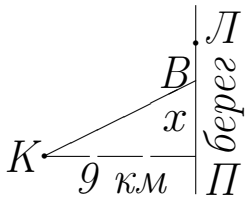
Решение. $T(x) = \dfrac{\sqrt{81+x^2}}{4} + \dfrac{15-x}{5}$.

$$T'(x) = \frac{x}{4\sqrt{81+x^2}} - \frac{1}{5}.$$

$T'(x) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \dfrac{x}{4\sqrt{81+x^2}} = \dfrac{1}{5}$, откуда

$5x = 4\sqrt{81+x^2}, \quad 25x^2 = 16(81+x^2), \quad 9x^2 = 16 \cdot 81, \quad x = \pm 12.$

Ясно, что $0 \leqslant x \leqslant 15$, поэтому $x =$



Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час. ПЛ= 15 км, В — точка высадки.* $T_{\min}$*?*

Решение. $T(x) = \dfrac{\sqrt{81+x^2}}{4} + \dfrac{15-x}{5}$.

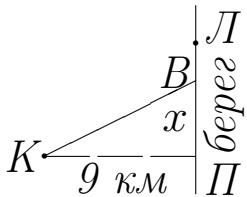
$$T'(x) = \frac{x}{4\sqrt{81+x^2}} - \frac{1}{5}.$$

$T'(x) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \dfrac{x}{4\sqrt{81+x^2}} = \dfrac{1}{5}$, откуда

$5x = 4\sqrt{81+x^2}, \quad 25x^2 = 16(81+x^2), \quad 9x^2 = 16 \cdot 81, \quad x = \pm 12.$

Ясно, что $0 \leqslant x \leqslant 15$, поэтому $x = 12$.

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час. ПЛ= 15 км, B — точка высадки.* $T_{\min}$*?*



Решение. $T(x) = \dfrac{\sqrt{81+x^2}}{4} + \dfrac{15-x}{5}$.

$$T'(x) = \frac{x}{4\sqrt{81+x^2}} - \frac{1}{5}.$$

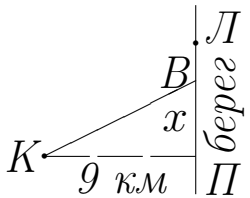
$T'(x) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \dfrac{x}{4\sqrt{81+x^2}} = \dfrac{1}{5}$, откуда

$5x = 4\sqrt{81+x^2}, \quad 25x^2 = 16(81+x^2), \quad 9x^2 = 16 \cdot 81, \quad x = \pm 12.$

Ясно, что $0 \leqslant x \leqslant 15$, поэтому $x = 12$.

Ответ.

Пример 19. *Пешком: 5 км/час, плывет: 4 км/час. ПЛ= 15 км, B — точка высадки.* $T_{\min}$*?*



Решение. $T(x) = \dfrac{\sqrt{81+x^2}}{4} + \dfrac{15-x}{5}$.

$$T'(x) = \frac{x}{4\sqrt{81+x^2}} - \frac{1}{5}.$$

$T'(x) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \dfrac{x}{4\sqrt{81+x^2}} = \dfrac{1}{5}$, откуда

$5x = 4\sqrt{81+x^2}, \quad 25x^2 = 16(81+x^2), \quad 9x^2 = 16 \cdot 81, \quad x = \pm 12.$

Ясно, что $0 \leqslant x \leqslant 15$, поэтому $x = 12$.

Ответ. Курьер должен пристать в точке, отстоящей на 12 км от точки берега, ближайшей к кораблю. **К лекции** или **ещё пример?**

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**
Что надо найти?

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**
Что надо найти? Надо найти *круг.*

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Надо найти *круг.*

В каком виде представим ответ?

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Надо найти *круг.*

В каком виде представим ответ?

Ясно, что в данном случае нас интересуют только характеристики самого круга, а не, например,

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Надо найти *круг.*

В каком виде представим ответ?

Ясно, что в данном случае нас интересуют только характеристики самого круга, а не, например,

его положение относительно других фигур (исключая исходный прямоугольник), или «физические характеристики» объекта, идеализированной моделью которого является этот круг («плотность материала», цвет и т.п.).

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Надо найти *круг.*

В каком виде представим ответ?

Ясно, что в данном случае нас интересуют только характеристики самого круга, а не, например,

его положение относительно других фигур (исключая исходный прямоугольник), или «физические характеристики» объекта, идеализированной моделью которого является этот круг («плотность материала», цвет и т.п.).

Поэтому для однозначного ответа достаточно будет указать, например, *радиус* или *диаметр* этого круга.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Надо найти *круг.*

В каком виде представим ответ? Укажем диаметр круга.

Ясно, что в данном случае нас интересуют только характеристики самого круга, а не, например,

его положение относительно других фигур (исключая исходный прямоугольник), или «физические характеристики» объекта, идеализированной моделью которого является этот круг («плотность материала», цвет и т.п.).

Поэтому для однозначного ответа достаточно будет указать, например, *радиус* или *диаметр* этого круга.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Надо найти *круг.*

В каком виде представим ответ? Укажем диаметр круга.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Надо найти *круг.*

В каком виде представим ответ? Укажем диаметр круга.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Как обычно, первым из параметров, обозначенных буквами, будет искомый параметр: диаметр искомого круга. Обозначим его через d. Точнее, пусть d — длина диаметра искомого круга *в сантиметрах.*

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Надо найти *круг.*

В каком виде представим ответ? Укажем диаметр круга.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

d — диаметр искомого круга *в сантиметрах.*

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Надо найти *круг.*

В каком виде представим ответ? Укажем диаметр круга.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

d — диаметр искомого круга *в сантиметрах.*

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. *Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?*

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. *Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?*

Первый этап: надо найти *круг.*

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. *Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?*

Первый этап: надо найти *круг.*

Второй этап: ясно, что в данном случае нас интересуют только характеристики самого круга, а не, например,

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. *Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?*

Первый этап: надо найти *круг.*

Второй этап: ясно, что в данном случае нас интересуют только характеристики самого круга, а не, например, его положение относительно других фигур (исключая исходный прямоугольник), или «физические характеристики» объекта, идеализированной моделью которого является этот круг («плотность материала», цвет и т.п.).

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. *Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?*

Первый этап: надо найти *круг*.

Второй этап: ясно, что в данном случае нас интересуют только характеристики самого круга, а не, например, его положение относительно других фигур (исключая исходный прямоугольник), или «физические характеристики» объекта, идеализированной моделью которого является этот круг («плотность материала», цвет и т.п.). Поэтому для однозначного ответа достаточно будет указать, например, *радиус* или *диаметр* этого круга.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Третий этап: сразу указать, чему равен искомый диаметр, не представляется возможным. Поэтому введем переменные.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Третий этап: сразу указать, чему равен искомый диаметр, не представляется возможным. Поэтому введем переменные. Как обычно, первым из параметров, обозначенных буквами, будет искомый параметр: диаметр искомого круга. Обозначим его через d. Точнее, пусть d — длина диаметра искомого круга *в сантиметрах*.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Третий этап: сразу указать, чему равен искомый диаметр, не представляется возможным. Поэтому введем переменные. Как обычно, первым из параметров, обозначенных буквами, будет искомый параметр: диаметр искомого круга. Обозначим его через d. Точнее, пусть d — длина диаметра искомого круга *в сантиметрах*. Мы оставляем за собой право вводить остальные переменные по мере необходимости.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Третий этап: сразу указать, чему равен искомый диаметр, не представляется возможным. Поэтому введем переменные.
Как обычно, первым из параметров, обозначенных буквами, будет искомый параметр: диаметр искомого круга. Обозначим его через d. Точнее, пусть d — длина диаметра искомого круга *в сантиметрах*.
Мы оставляем за собой право вводить остальные переменные по мере необходимости.
Ясно, что мы вряд ли обойдемся без длин сторон исходного прямоугольника. Обозначим их через a и b. Точнее, a и b — длины сторон исходного прямоугольника *в сантиметрах*.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Третий этап: сразу указать, чему равен искомый диаметр, не представляется возможным. Поэтому введем переменные.
Как обычно, первым из параметров, обозначенных буквами, будет искомый параметр: диаметр искомого круга. Обозначим его через d.
Точнее, пусть d — длина диаметра искомого круга *в сантиметрах*.
Мы оставляем за собой право вводить остальные переменные по мере необходимости.
Ясно, что мы вряд ли обойдемся без длин сторон исходного прямоугольника. Обозначим их через a и b. Точнее, a и b — длины сторон исходного прямоугольника *в сантиметрах*.
Будем, для определенности, считать, что $a \leq b$.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Четвертый этап. В данном примере мы продемонстрируем, как меняется характер решения задачи при выборе разных величин в качестве основных параметров системы уравнений и неравенств.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. В данном примере «естественный» процесс решения состоит в том, что мы выразим максимизируемую величину (площадь прямоугольника) через какой-либо параметр, потом с помощью процесса нахождения максимального значения найдем, при каком значении этого параметра площадь прямоугольника будет максимальна, и, наконец, выразим d через это значение параметра.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение.

Сначала возьмем в качестве основного параметра искомую величину: диаметр d круга.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение.

Сначала возьмем в качестве основного параметра искомую величину: диаметр d круга.

Нам надо выразить площадь S прямоугольника через d.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение.

Сначала возьмем в качестве основного параметра искомую величину: диаметр d круга.

Нам надо выразить площадь S прямоугольника через d. Имеем $S = a \cdot b$.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. $S = a \cdot b =$

Сначала возьмем в качестве основного параметра искомую величину: диаметр d круга.

Нам надо выразить площадь S прямоугольника через d. Имеем $S = a \cdot b$.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. $S = a \cdot b =$

Сначала возьмем в качестве основного параметра искомую величину: диаметр d круга.

Нам надо выразить площадь S прямоугольника через d. Имеем $S = a \cdot b$. Поэтому достаточно выразить через d величины a и b. Для этого достаточно составить систему уравнений, связывающих между собой величины a, b, d:

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. $S = a \cdot b =$

Сначала возьмем в качестве основного параметра искомую величину: диаметр d круга.

Нам надо выразить площадь S прямоугольника через d. Имеем $S = a \cdot b$. Поэтому достаточно выразить через d величины a и b. Для этого достаточно составить систему уравнений, связывающих между собой величины a, b, d:

$$\begin{cases} d^2 = a^2 + b^2, \\ 2a + 2b = 56. \end{cases} \Rightarrow$$

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. $S = a \cdot b =$

Сначала возьмем в качестве основного параметра искомую величину: диаметр d круга.

Нам надо выразить площадь S прямоугольника через d. Имеем $S = a \cdot b$. Поэтому достаточно выразить через d величины a и b. Для этого достаточно составить систему уравнений, связывающих между собой величины a, b, d:

$$\begin{cases} d^2 = a^2 + b^2, \\ 2a + 2b = 56. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = \dfrac{28 - \sqrt{2d^2 - 28^2}}{2}, \\ b = \dfrac{28 + \sqrt{2d^2 - 28^2}}{2}. \end{cases}$$

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. $S = a \cdot b = \dfrac{28^2 - \left(2d^2 - 28^2\right)}{4} =$

Сначала возьмем в качестве основного параметра искомую величину: диаметр d круга.

Нам надо выразить площадь S прямоугольника через d. Имеем $S = a \cdot b$. Поэтому достаточно выразить через d величины a и b. Для этого достаточно составить систему уравнений, связывающих между собой величины a, b, d:

$$\begin{cases} d^2 = a^2 + b^2, \\ 2a + 2b = 56. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = \dfrac{28 - \sqrt{2d^2 - 28^2}}{2}, \\ b = \dfrac{28 + \sqrt{2d^2 - 28^2}}{2}. \end{cases}$$

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. $S = a \cdot b = \dfrac{28^2 - \left(2d^2 - 28^2\right)}{4} = 2 \cdot 14^2 - \dfrac{d^2}{2}$.

Сначала возьмем в качестве основного параметра искомую величину: диаметр d круга.

Нам надо выразить площадь S прямоугольника через d. Имеем $S = a \cdot b$. Поэтому достаточно выразить через d величины a и b. Для этого достаточно составить систему уравнений, связывающих между собой величины a, b, d:

$$\begin{cases} d^2 = a^2 + b^2, \\ 2a + 2b = 56. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = \dfrac{28 - \sqrt{2d^2 - 28^2}}{2}, \\ b = \dfrac{28 + \sqrt{2d^2 - 28^2}}{2}. \end{cases}$$

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Поэтому $S'(d) = -d$.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Поэтому $S'(d) = -d$. Тут мы встречаемся со странным «препятствием». Получается, что экстремум достигается при $d = 0$, что явно невозможно!

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Поэтому $S'(d) = -d$. Тут мы встречаемся со странным «препятствием». Получается, что экстремум достигается при $d = 0$, что явно невозможно! Если вы не в состоянии самостоятельно преодолеть это «препятствие», лучше выразить S как функцию от какой-либо другой величины, например как функцию от a.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Поэтому $S'(d) = -d$. Тут мы встречаемся со странным «препятствием». Получается, что экстремум достигается при $d = 0$, что явно невозможно! Если вы не в состоянии самостоятельно преодолеть это «препятствие», лучше выразить S как функцию от какой-либо другой величины, например как функцию от a.
Это мы сделаем ниже, а сейчас покажем, как преодолеть вышеуказанное «препятствие».

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. На самом деле никакого «препятствия» нет!

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. На самом деле никакого «препятствия» нет!

Дело в том, что из уравнения $a = \dfrac{28 - \sqrt{2d^2 - 28^2}}{2}$ и аналогичного уравнения для b следует, что $d \geq 14\sqrt{2}$.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. На самом деле никакого «препятствия» нет!

Дело в том, что из уравнения $a = \dfrac{28 - \sqrt{2d^2 - 28^2}}{2}$ и аналогичного уравнения для b следует, что $d \geq 14\sqrt{2}$. Поэтому мы должны искать экстремумы функции, заданной выражением $S(d) = 2 \cdot 14^2 - \dfrac{d^2}{2}$, не на всей числовой оси, а только на луче $d \geq 14\sqrt{2}$.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. На самом деле никакого «препятствия» нет!

Дело в том, что из уравнения $a = \dfrac{28 - \sqrt{2d^2 - 28^2}}{2}$ и аналогичного уравнения для b следует, что $d \geq 14\sqrt{2}$. Поэтому мы должны искать экстремумы функции, заданной выражением $S(d) = 2 \cdot 14^2 - \dfrac{d^2}{2}$, не на всей числовой оси, а только на луче $d \geq 14\sqrt{2}$. Для положительных значений переменной d производная $S'(d) = -d$ этой функции отрицательна, поэтому эта функция на указанном луче убывает.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. На самом деле никакого «препятствия» нет!

Дело в том, что из уравнения $a = \dfrac{28 - \sqrt{2d^2 - 28^2}}{2}$ и аналогичного уравнения для b следует, что $d \geq 14\sqrt{2}$. Поэтому мы должны искать экстремумы функции, заданной выражением $S(d) = 2 \cdot 14^2 - \dfrac{d^2}{2}$, не на всей числовой оси, а только на луче $d \geq 14\sqrt{2}$. Для положительных значений переменной d производная $S'(d) = -d$ этой функции отрицательна, поэтому эта функция на указанном луче убывает. Следовательно, ее максимальное значение достигается при наименьшем допустимом значении переменной d, то есть при $d = 14\sqrt{2}$.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Если же вам по каким-либо причинам не удалось справиться с этой проблемой, можно просто «сменить коней».

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Если же вам по каким-либо причинам не удалось справиться с этой проблемой, можно просто «сменить коней». Итак, зададим S как функцию от a.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Если же вам по каким-либо причинам не удалось справиться с этой проблемой, можно просто «сменить коней». Итак, зададим S как функцию от a. Из уравнения $2a + 2b = 56$ получаем $b = 28 - a$, поэтому $S = ab = a(28 - a)$.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Если же вам по каким-либо причинам не удалось справиться с этой проблемой, можно просто «сменить коней». Итак, зададим S как функцию от a. Из уравнения $2a + 2b = 56$ получаем $b = 28 - a$, поэтому $S = ab = a(28 - a)$. Так как $a \geq 0$ и $b \geq 0$, то нам надо найти максимум этой функции на отрезке $0 \leq a \leq 28$ (на самом деле даже на интервале $(0; 28)$, так как при $a = 0$ и $a = 28$ прямоугольник «вырождается»).

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Если же вам по каким-либо причинам не удалось справиться с этой проблемой, можно просто «сменить коней». Итак, зададим S как функцию от a. Из уравнения $2a + 2b = 56$ получаем $b = 28 - a$, поэтому $S = ab = a(28 - a)$. Так как $a \geq 0$ и $b \geq 0$, то нам надо найти максимум этой функции на отрезке $0 \leq a \leq 28$ (на самом деле даже на интервале $(0; 28)$, так как при $a = 0$ и $a = 28$ прямоугольник «вырождается»). Получаем $S'(a) = 28 - 2a$, откуда $S'(a) = 0$ тогда и только тогда, когда $a = 14$.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Если же вам по каким-либо причинам не удалось справиться с этой проблемой, можно просто «сменить коней». Итак, зададим S как функцию от a. Из уравнения $2a + 2b = 56$ получаем $b = 28 - a$, поэтому $S = ab = a(28 - a)$. Так как $a \geq 0$ и $b \geq 0$, то нам надо найти максимум этой функции на отрезке $0 \leq a \leq 28$ (на самом деле даже на интервале $(0; 28)$, так как при $a = 0$ и $a = 28$ прямоугольник «вырождается»). Получаем $S'(a) = 28 - 2a$, откуда $S'(a) = 0$ тогда и только тогда, когда $a = 14$. Для $0 < a < 14$ имеем $S'(a) > 0$, и для $14 < a < 29$ имеем $S'(a) > 0$.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Если же вам по каким-либо причинам не удалось справиться с этой проблемой, можно просто «сменить коней». Итак, зададим S как функцию от a. Из уравнения $2a + 2b = 56$ получаем $b = 28 - a$, поэтому $S = ab = a(28 - a)$. Так как $a \geq 0$ и $b \geq 0$, то нам надо найти максимум этой функции на отрезке $0 \leq a \leq 28$ (на самом деле даже на интервале $(0; 28)$, так как при $a = 0$ и $a = 28$ прямоугольник «вырождается»). Получаем $S'(a) = 28 - 2a$, откуда $S'(a) = 0$ тогда и только тогда, когда $a = 14$. Для $0 < a < 14$ имеем $S'(a) > 0$, и для $14 < a < 29$ имеем $S'(a) > 0$. Значит, $a = 14$ является точкой локального максимума.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Мы исследуем функцию на максимум на отрезке $[0; 28]$, поэтому, согласно теореме об экстремуме функции на отрезке, следует еще рассмотреть случаи $a = 0$ и $a = 28$.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Мы исследуем функцию на максимум на отрезке $[0; 28]$, поэтому, согласно теореме об экстремуме функции на отрезке, следует еще рассмотреть случаи $a = 0$ и $a = 28$.
Поскольку $S(0) = S(28) = 0$, то максимальное значение функции S достигается при $a = b = 14$.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. Мы исследуем функцию на максимум на отрезке $[0; 28]$, поэтому, согласно теореме об экстремуме функции на отрезке, следует еще рассмотреть случаи $a = 0$ и $a = 28$.
Поскольку $S(0) = S(28) = 0$, то максимальное значение функции S достигается при $a = b = 14$.
При этом $d = \sqrt{a^2 + b^2} = 14\sqrt{2}$, что совпадает с результатом предыдущих вычислений.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. По поводу примененных нами обозначений следует отметить, что, вообще говоря, совместное использование обозначений $S(d)$ и $S(a)$ в рамках решения одной задачи недопустимо, поскольку выражения $2 \cdot 14^2 - \frac{d^2}{2}$ и $a(28 - a)$ отличаются существенно, и замена буквы d на букву a приводит к выражению, задающему другую функцию, чем $a \cdot (28 - a)$.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. По поводу примененных нами обозначений следует отметить, что, вообще говоря, совместное использование обозначений $S(d)$ и $S(a)$ в рамках решения одной задачи недопустимо, поскольку выражения $2 \cdot 14^2 - \frac{d^2}{2}$ и $a(28 - a)$ отличаются существенно, и замена буквы d на букву a приводит к выражению, задающему другую функцию, чем $a \cdot (28 - a)$.

Оправдывает нас, пожалуй, только тот факт, что мы не предполагаем *одновременного* использования этих обозначений на «чистовике», а на «черновике» мы можем себе позволить некоторые вольности.

Пример 20. *В какой круг можно вписать прямоугольник наибольшей площади с периметром, равным 56 см?*

Решение. По поводу примененных нами обозначений следует отметить, что, вообще говоря, совместное использование обозначений $S(d)$ и $S(a)$ в рамках решения одной задачи недопустимо, поскольку выражения $2 \cdot 14^2 - \frac{d^2}{2}$ и $a(28 - a)$ отличаются существенно, и замена буквы d на букву a приводит к выражению, задающему другую функцию, чем $a \cdot (28 - a)$.

Оправдывает нас, пожалуй, только тот факт, что мы не предполагаем *одновременного* использования этих обозначений на «чистовике», а на «черновике» мы можем себе позволить некоторые вольности.

Вернемся **к лекции** или рассмотрим **другой пример?**

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*
Над каждой деталью работает только один рабочий, причём всё время каждый рабочий будет работать только над одним типом детали.

Решение.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*
Над каждой деталью работает только один рабочий, причём всё время каждый рабочий будет работать только над одним типом детали.

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Над каждой деталью работает только один рабочий, причём всё время каждый рабочий будет работать только над одним типом детали.

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти?

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*
Над каждой деталью работает только один рабочий, причём всё время каждый рабочий будет работать только над одним типом детали.

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**
Что надо найти? Минимальное время изготовления заказа.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*
Над каждой деталью работает только один рабочий, причём всё время каждый рабочий будет работать только над одним типом детали.

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**
Что надо найти? Минимальное время изготовления заказа.
В каком виде представим ответ?

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*
Над каждой деталью работает только один рабочий, причём всё время каждый рабочий будет работать только над одним типом детали.

Решение. Применим **стратегию составления уравнений.**
Что надо найти? Минимальное время изготовления заказа.
В каком виде представим ответ? Укажем, сколько рабочих делает детали A и сколько — детали B.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Нам надо представить время выполнения заказа в виде функции от какой-то переменной и потом исследовать эту функцию на минимум.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Нам надо представить время выполнения заказа в виде функции от какой-то переменной и потом исследовать эту функцию на минимум. От какого параметра зависит время изготовления заказа?

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Нам надо представить время выполнения заказа в виде функции от какой-то переменной и потом исследовать эту функцию на минимум.

От какого параметра зависит время изготовления заказа?

Во-первых, от времени изготовления одной детали,

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Нам надо представить время выполнения заказа в виде функции от какой-то переменной и потом исследовать эту функцию на минимум.

От какого параметра зависит время изготовления заказа?

Во-первых, от времени изготовления одной детали,

во-вторых, от числа рабочих.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Нам надо представить время выполнения заказа в виде функции от какой-то переменной и потом исследовать эту функцию на минимум.

От какого параметра зависит время изготовления заказа?

Во-первых, от времени изготовления одной детали,

во-вторых, от числа рабочих.

Обозначим через τ время изготовления одной детали типа A.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Нам надо представить время выполнения заказа в виде функции от какой-то переменной и потом исследовать эту функцию на минимум.

От какого параметра зависит время изготовления заказа?

Во-первых, от времени изготовления одной детали,

во-вторых, от числа рабочих.

Обозначим через τ время изготовления одной детали типа A.

Тогда время изготовления одной детали типа B равно 2τ.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Сведём к числовым параметрам и введём переменные.
Нам надо представить время выполнения заказа в виде функции от какой-то переменной и потом исследовать эту функцию на минимум.
От какого параметра зависит время изготовления заказа?
Во-первых, от времени изготовления одной детали,
во-вторых, от числа рабочих.
Обозначим через τ время изготовления одной детали типа A.
Тогда время изготовления одной детали типа B равно 2τ.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.

Точное значение τ нам неизвестно, поэтому τ надо рассматривать как положительную константу (параметр).

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.

Время исполнения заказа зависит ещё от того, сколько рабочих будут изготовлять детали типа A и сколько — типа B.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.

Время исполнения заказа зависит ещё от того, сколько рабочих будут изготовлять детали типа A и сколько — типа B.
Обозначим, например, через n количество рабочих, занимающихся изготовлением деталей типа A.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192 - n)$ рабочих.
Время исполнения заказа зависит ещё от того, сколько рабочих будут изготовлять детали типа A и сколько — типа B.
Обозначим, например, через n количество рабочих, занимающихся изготовлением деталей типа A.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192 - n)$ рабочих.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192 - n)$ рабочих.
Все детали A изготовят за $\dfrac{1005 \cdot \tau}{n}$, детали B — за $\dfrac{2010 \cdot 2 \cdot \tau}{192 - n}$.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192 - n)$ рабочих.
Все детали A изготовят за $\dfrac{1005 \cdot \tau}{n}$, детали B — за $\dfrac{2010 \cdot 2 \cdot \tau}{192 - n}$.

Время исполнения заказа: $T(n) =$

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192 - n)$ рабочих.
Все детали A изготовят за $\dfrac{1005 \cdot \tau}{n}$, детали B — за $\dfrac{2010 \cdot 2 \cdot \tau}{192 - n}$.

Время исполнения заказа: $T(n) = \max\limits_{1 \le n \le 192}$

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192-n)$ рабочих.
Все детали A изготовят за $\dfrac{1005\cdot\tau}{n}$, детали B — за $\dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}$.
Время исполнения заказа: $T(n)=\max\limits_{1\le n\le 192}\left\{\dfrac{1005\cdot\tau}{n},\dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}\right\}$.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192-n)$ рабочих.
Все детали A изготовят за $\dfrac{1005\cdot\tau}{n}$, детали B — за $\dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}$.
Время исполнения заказа: $T(n)=\max\limits_{1\le n\le 192}\left\{\dfrac{1005\cdot\tau}{n},\dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}\right\}$.
Минимальность $T(n)$ равносильна минимальности функции $f(n)=\Big|\qquad\qquad\Big|$.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192-n)$ рабочих.
Все детали A изготовят за $\dfrac{1005\cdot\tau}{n}$, детали B — за $\dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}$.
Время исполнения заказа: $T(n)=\max\limits_{1\le n\le 192}\left\{\dfrac{1005\cdot\tau}{n},\dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}\right\}$.
Минимальность $T(n)$ равносильна минимальности функции $f(n)=\left|\dfrac{1005\cdot\tau}{n}-\dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}\right|$.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192 - n)$ рабочих.
Минимизируем $f(n) = \left| \dfrac{1005 \cdot \tau}{n} - \dfrac{2010 \cdot 2 \cdot \tau}{192 - n} \right|$.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192-n)$ рабочих.

Способ I. Минимизируем $f(n)=\left|\dfrac{1005\cdot\tau}{n}-\dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}\right|$.
Ясно, что $f(n)$ примет минимальное значение тогда и только тогда, когда выражение под знаком модуля будет «как можно ближе к нулю».

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192-n)$ рабочих.

Способ I. Минимизируем $f(n)=\left|\dfrac{1005\cdot\tau}{n}-\dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}\right|$.
Перейдем от переменной n, принимающей только натуральные значения, к переменной x, принимающей действительные значения на интервале $(1;192)$.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192-n)$ рабочих.
Минимизируем $f(n)=\left|\dfrac{1005\cdot\tau}{n}-\dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}\right|$. **Способ I.**
$\dfrac{1005\cdot\tau}{x}=\dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-x}$ при $x=38.4$, значит, минимум будет либо при $n=\quad$, либо при $n=\quad$.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192-n)$ рабочих.
Минимизируем $f(n)=\left|\dfrac{1005\cdot\tau}{n}-\dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}\right|$. **Способ I.** $\dfrac{1005\cdot\tau}{x}=\dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-x}$ при $x=38.4$, значит, минимум будет либо при $n=38$, либо при $n=39$.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192-n)$ рабочих.

Способ I. Минимизируем $f(n)=\left|\dfrac{1005\cdot\tau}{n}-\dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}\right|$.
Получаем $f(38)>f(39)$, значит, $n=39$.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192-n)$ рабочих.

Способ I.

Минимизируем $f(n)=\left|\dfrac{1005\cdot\tau}{n}-\dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}\right|$.

Получаем $f(38)>f(39)$, значит, $n=39$.

Надо, правда, еще доказать, что в других точках значение модуля будет больше.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192-n)$ рабочих.

Способ I.

Минимизируем $f(n)=\left|\dfrac{1005\cdot\tau}{n}-\dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}\right|$.

Получаем $f(38)>f(39)$, значит, $n=39$.

С ростом x имеем $\dfrac{1005\cdot\tau}{x}\ \searrow$ и $\dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-x}\ \nearrow$,

значит $f(39)$ минимально.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192-n)$ рабочих.

Способ I.

Минимизируем $f(n) = \left| \dfrac{1005 \cdot \tau}{n} - \dfrac{2010 \cdot 2 \cdot \tau}{192-n} \right|$.

Получаем $f(38) > f(39)$, значит, $n = 39$.

Ответ: деталь A должно делать 39 рабочих, а деталь B — остальные 153 рабочих.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192-n)$ рабочих.
Минимизируем $f(n)=\left|\dfrac{1005\cdot\tau}{n}-\dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}\right|$. **Способ II.**

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192-n)$ рабочих.
Минимизируем $f(n)=\left|\dfrac{1005\cdot\tau}{n}-\dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}\right|$. **Способ II.** Для того чтобы можно было дифференцировать без проблем, вместо модуля рассмотрим квадрат: $g(x)=\left(\dfrac{1005\cdot\tau}{x}-\dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-x}\right)^2$.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192-n)$ рабочих.
Минимизируем $g(n) = \left(\dfrac{1005\cdot\tau}{n} - \dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}\right)^2$. **Способ II.** Для того чтобы можно было дифференцировать без проблем, вместо модуля рассмотрим квадрат: $g(x) = \left(\dfrac{1005\cdot\tau}{x} - \dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-x}\right)^2$.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192-n)$ рабочих.
Минимизируем $g(n) = \left(\dfrac{1005\cdot\tau}{n} - \dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}\right)^2$. **Способ II.**

$g'(x) =$

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192-n)$ рабочих.
Минимизируем $g(n) = \left(\dfrac{1005\cdot\tau}{n} - \dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}\right)^2$. **Способ II.**

$$g'(x) = 2\left(\frac{1005\cdot\tau}{x} - \frac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-x}\right).$$

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192-n)$ рабочих.
Минимизируем $g(n) = \left(\dfrac{1005\cdot\tau}{n} - \dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}\right)^2$. **Способ II.**

$$g'(x) = 2\left(\frac{1005\cdot\tau}{x} - \frac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-x}\right)\cdot\left(-\frac{1005\tau}{x^2} -\right.$$

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192-n)$ рабочих.
Минимизируем $g(n) = \left(\dfrac{1005\cdot\tau}{n} - \dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}\right)^2$. **Способ II.**

$$g'(x) = 2\left(\frac{1005\cdot\tau}{x} - \frac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-x}\right)\cdot\left(-\frac{1005\tau}{x^2} - \frac{4020\tau}{(192-x)^2}\right).$$

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192-n)$ рабочих.

Минимизируем $g(n) = \left(\dfrac{1005\cdot\tau}{n} - \dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}\right)^2$. **Способ II.**

$$2\left(\frac{1005\cdot\tau}{x} - \frac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-x}\right)\cdot\left(-\frac{1005\tau}{x^2} - \frac{4020\tau}{(192-x)^2}\right) = 0.$$

$$g'(x) = 2\left(\frac{1005\cdot\tau}{x} - \frac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-x}\right)\cdot\left(-\frac{1005\tau}{x^2} - \frac{4020\tau}{(192-x)^2}\right).$$

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192-n)$ рабочих.

Минимизируем $g(n) = \left(\dfrac{1005\cdot\tau}{n} - \dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}\right)^2$. **Способ II.**

$$2\left(\frac{1005\cdot\tau}{x} - \frac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-x}\right)\cdot\underbrace{\left(-\frac{1005\tau}{x^2} - \frac{4020\tau}{(192-x)^2}\right)}_{<0} = 0.$$

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192-n)$ рабочих.

Минимизируем $g(n) = \left(\dfrac{1005\cdot\tau}{n} - \dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}\right)^2$. **Способ II.**

$$2\underbrace{\left(\frac{1005\cdot\tau}{x} - \frac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-x}\right)}_{=0}\cdot\underbrace{\left(-\frac{1005\tau}{x^2} - \frac{4020\tau}{(192-x)^2}\right)}_{<0} = 0.$$

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192-n)$ рабочих.

Минимизируем $g(n) = \left(\dfrac{1005\cdot\tau}{n} - \dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}\right)^2$. **Способ II.**

$$\frac{1005\cdot\tau}{x} - \frac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-x} = 0.$$

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192-n)$ рабочих.

Минимизируем $g(n) = \left(\dfrac{1005\cdot\tau}{n} - \dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}\right)^2$. **Способ II.**

$$\frac{1005\cdot\tau}{x} - \frac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-x} = 0.$$

Дальнейшие рассуждения аналогичны предыдущему случаю.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192-n)$ рабочих.

Минимизируем $g(n) = \left(\dfrac{1005\cdot\tau}{n} - \dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}\right)^2$. **Способ II.**

$\dfrac{1005\cdot\tau}{x} - \dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-x} = 0.$

Минимальность $g(39)$ теперь обосновывается тем, что левее от критической точки производная отрицательна, то есть $g(n)$ убывает, а правее — положительна, то есть $g(n)$ — возрастает.

Пример 21. *На заводе имеется заказ на 1005 деталей типа A и 2010 деталей типа B. За время, необходимое для изготовления одной детали B, можно изготовить две детали типа A. Как распределить заказ среди 192 рабочих с тем, чтобы его изготовление потребовало как можно меньше времени?*

Решение. Деталь A делается τ минут, B — за 2τ минут.
Детали A делает n рабочих, детали B — $(192-n)$ рабочих.

Минимизируем $g(n) = \left(\dfrac{1005\cdot\tau}{n} - \dfrac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-n}\right)^2$. **Способ II.**

$$\frac{1005\cdot\tau}{x} - \frac{2010\cdot 2\cdot\tau}{192-x} = 0.$$

Минимальность $g(39)$ теперь обосновывается тем, что левее от критической точки производная отрицательна, то есть $g(n)$ убывает, а правее — положительна, то есть $g(n)$ — возрастает. К лекции?

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \qquad (2)$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \qquad (2)$$

Решение данной задачи обычно проводится стандартными способами исследования на экстремум функций нескольких переменных, например, с помощью метода множителей Лагранжа, максимизируя функцию

$$\begin{aligned} L(x,y,u,v,\lambda) = \ & (x-y)^2+(u-v)^2+ \\ & +\lambda\left((x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2-1\right). \end{aligned}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \qquad (2)$$

Однако, эта задача была предложена школьникам, будущим абитуриентам Уральского государственного технического университета при проведении олимпиады по математике. Поэтому мы рассмотрим решение, использующее теоретический материал, не выходящий за рамки школьного курса математики.

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

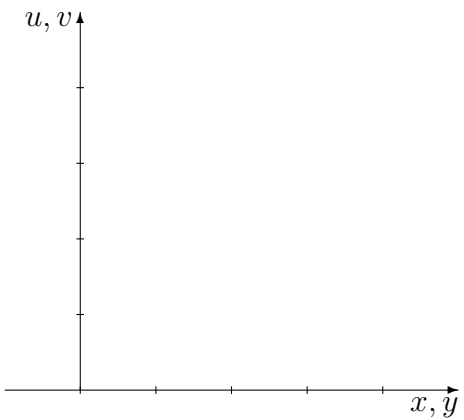
$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \qquad (2)$$

Выражение, значение которого надо максимизировать, напоминает выражение в формуле для нахождения расстояния между точками, точнее, квадрата этого расстояния.

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

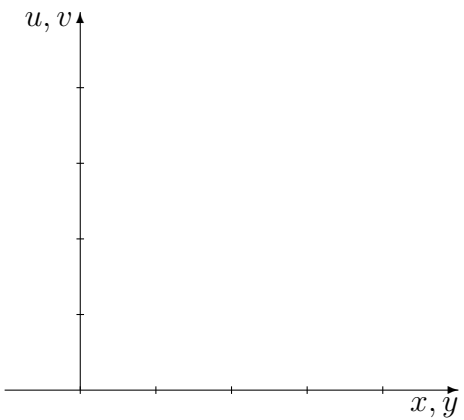
Выражение, значение которого надо максимизировать, напоминает выражение в формуле для нахождения расстояния между точками, точнее, квадрата этого расстояния.



Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \qquad (2)$$

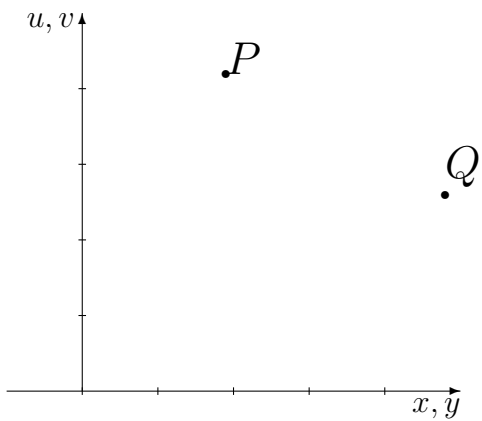
Выражение, значение которого надо максимизировать, напоминает выражение в формуле для нахождения расстояния между точками, точнее, квадрата этого расстояния. Рассмотрим точки P и Q с координатами, соответственно, $(x;\ u)$ и $(y;\ v)$.



Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \qquad (2)$$

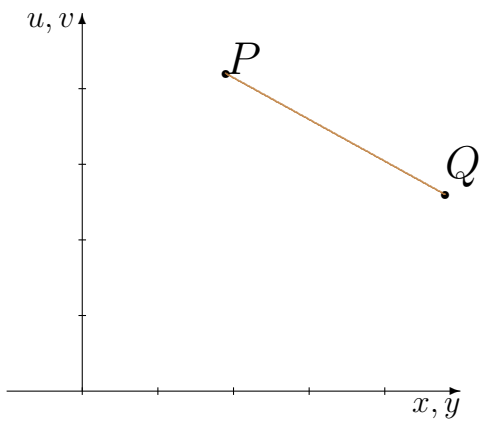
Выражение, значение которого надо максимизировать, напоминает выражение в формуле для нахождения расстояния между точками, точнее, квадрата этого расстояния. Рассмотрим точки P и Q с координатами, соответственно, $(x;\ u)$ и $(y;\ v)$.



Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \qquad (2)$$

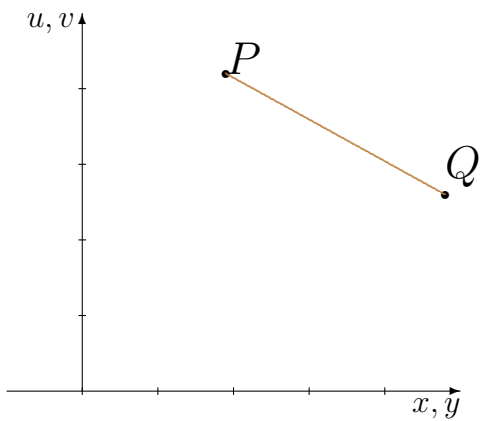
Выражение, значение которого надо максимизировать, напоминает выражение в формуле для нахождения расстояния между точками, точнее, квадрата этого расстояния. Рассмотрим точки P и Q с координатами, соответственно, $(x;\ u)$ и $(y;\ v)$.



Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \qquad (2)$$

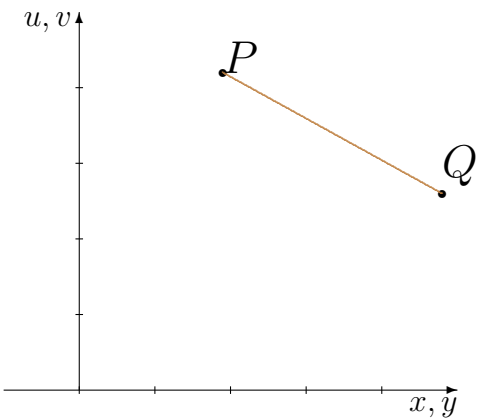
Напрашивается равенство (2) преобразовать к следующему виду:



Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

Напрашивается равенство (2) преобразовать к следующему виду:

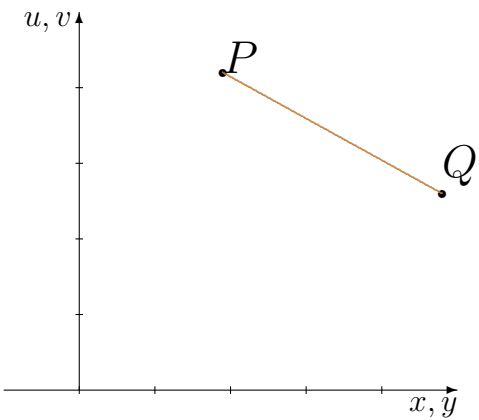


$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

Выражение $(x-1)^2+(u-3)^2$ равно квадрату расстояния от P до $K(1;\ 3)$.

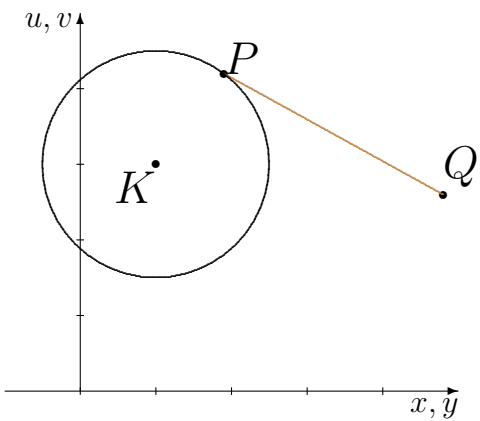


$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

Выражение $(x-1)^2+(u-3)^2$ равно квадрату расстояния от P до $K(1;\ 3)$.

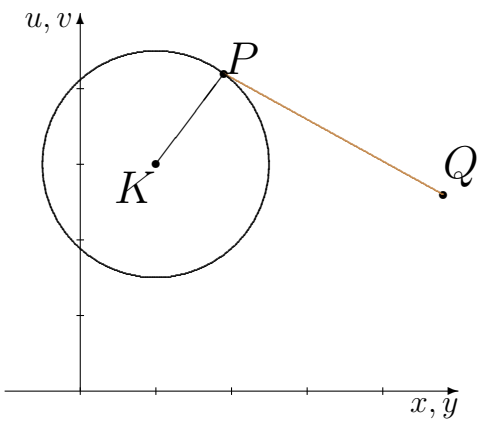


$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

Выражение $(x-1)^2+(u-3)^2$ равно квадрату расстояния от P до $K(1;\ 3)$.



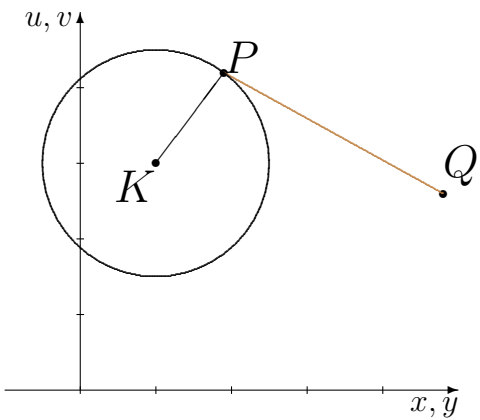
$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

Выражение $(x-1)^2+(u-3)^2$ равно квадрату расстояния от P до $K(1;\ 3)$.

Введем переменную: обозначим это расстояние через R. Тогда равенство (3) равносильно системе...



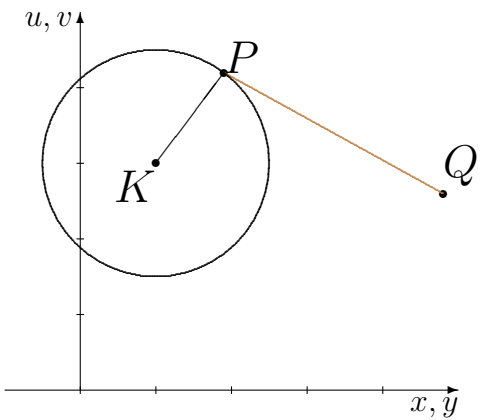
$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

Выражение $(x-1)^2+(u-3)^2$ равно квадрату расстояния от P до $K(1;\ 3)$.

Введем переменную: обозначим это расстояние через R. Тогда равенство (3) равносильно системе...



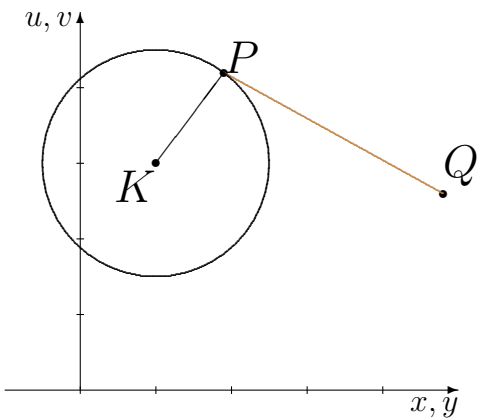
$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

$$\begin{cases} (x-1)^2+(u-3)^2=R^2; \\ (y-4)^2+(v-2)^2=1-R^2. \end{cases} \tag{4}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

Выражение $(x-1)^2+(u-3)^2$ равно квадрату расстояния от P до $K(1;\ 3)$.
Выражение $(y-4)^2+(v-2)^2$ равно квадрату расстояния от Q до $M(4;\ 2)$.



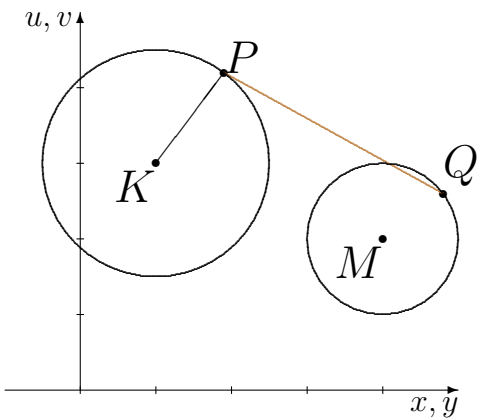
$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

$$\begin{cases} (x-1)^2+(u-3)^2=R^2; \\ (y-4)^2+(v-2)^2=1-R^2. \end{cases} \tag{4}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

Выражение $(x-1)^2+(u-3)^2$ равно квадрату расстояния от P до $K(1;\ 3)$.
Выражение $(y-4)^2+(v-2)^2$ равно квадрату расстояния от Q до $M(4;\ 2)$.



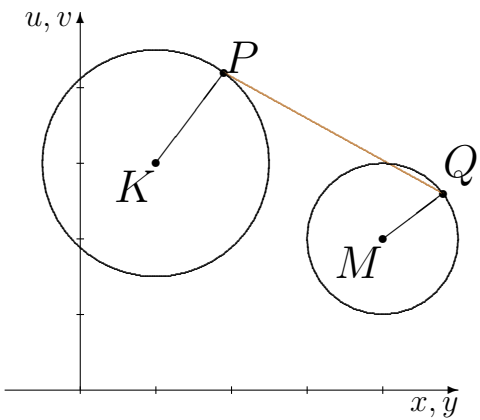
$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

$$\begin{cases} (x-1)^2+(u-3)^2=R^2; \\ (y-4)^2+(v-2)^2=1-R^2. \end{cases} \tag{4}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

Выражение $(x-1)^2+(u-3)^2$ равно квадрату расстояния от P до $K(1;\ 3)$.
Выражение $(y-4)^2+(v-2)^2$ равно квадрату расстояния от Q до $M(4;\ 2)$.



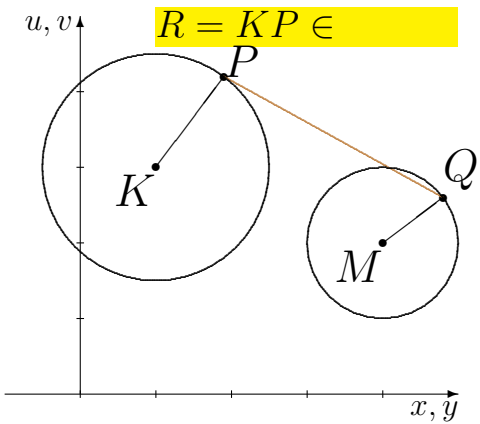
$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

$$\begin{cases} (x-1)^2+(u-3)^2=R^2; \\ (y-4)^2+(v-2)^2=1-R^2. \end{cases} \tag{4}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

Выражение $(x-1)^2+(u-3)^2$ равно квадрату расстояния от P до $K(1;\ 3)$.
Выражение $(y-4)^2+(v-2)^2$ равно квадрату расстояния от Q до $M(4;\ 2)$.



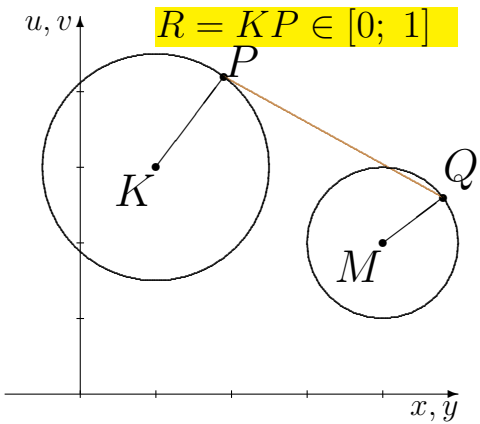
$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

$$\begin{cases} (x-1)^2+(u-3)^2=R^2; \\ (y-4)^2+(v-2)^2=1-R^2. \end{cases} \tag{4}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

Выражение $(x-1)^2+(u-3)^2$ равно квадрату расстояния от P до $K(1;\ 3)$.
Выражение $(y-4)^2+(v-2)^2$ равно квадрату расстояния от Q до $M(4;\ 2)$.



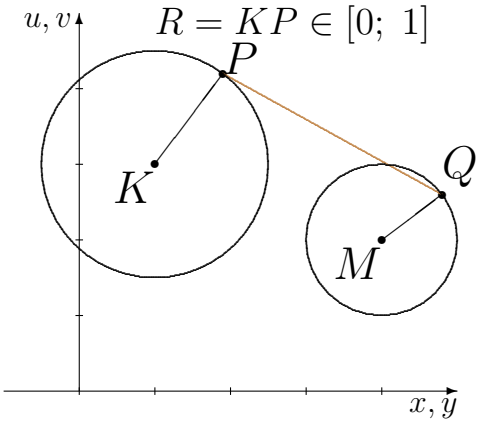
$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

$$\begin{cases} (x-1)^2+(u-3)^2=R^2; \\ (y-4)^2+(v-2)^2=1-R^2. \end{cases} \tag{4}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

Ясно, что длина PQ будет максимальна, когда эти точки находятся в следующей конфигурации...



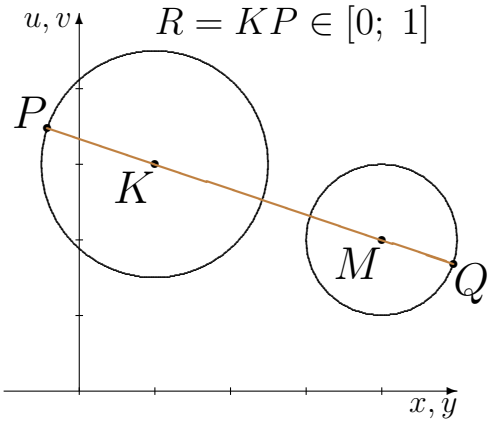
$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

$$\begin{cases} (x-1)^2+(u-3)^2=R^2; \\ (y-4)^2+(v-2)^2=1-R^2. \end{cases} \tag{4}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

Ясно, что длина PQ будет максимальна, когда эти точки находятся в следующей конфигурации...



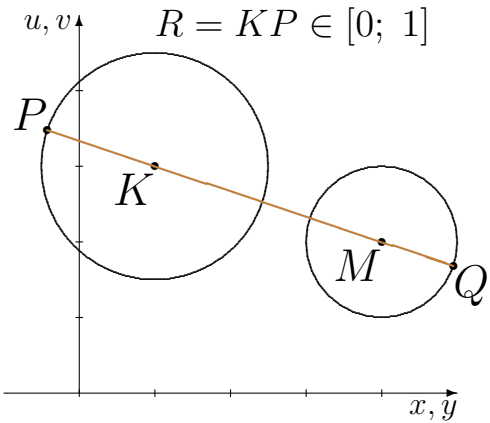
$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

$$\begin{cases} (x-1)^2+(u-3)^2=R^2; \\ (y-4)^2+(v-2)^2=1-R^2. \end{cases} \tag{4}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

Если d — длина PQ, то...



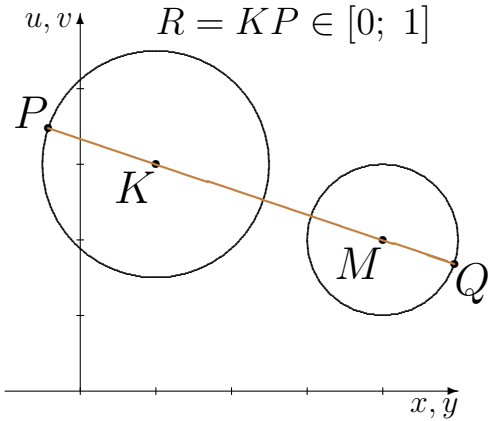
$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

$$\begin{cases} (x-1)^2+(u-3)^2=R^2; \\ (y-4)^2+(v-2)^2=1-R^2. \end{cases} \tag{4}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

$d=$



Если d — длина PQ, то...

$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

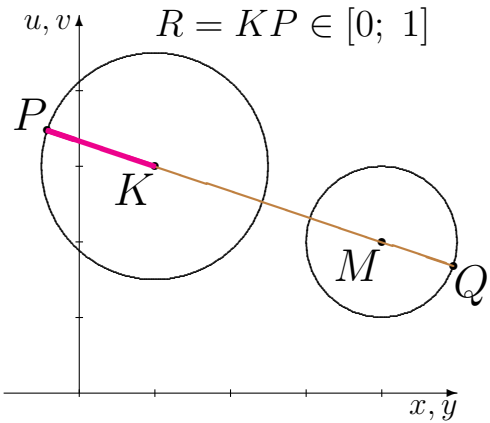
$$\begin{cases} (x-1)^2+(u-3)^2=R^2; \\ (y-4)^2+(v-2)^2=1-R^2. \end{cases} \tag{4}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

$d=$

Если d — длина PQ, то...



$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

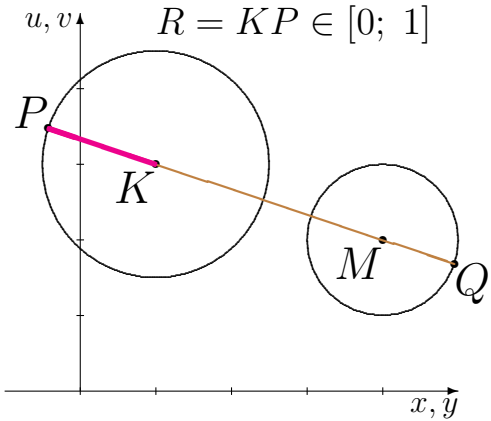
$$\begin{cases} (x-1)^2+(u-3)^2=R^2; \\ (y-4)^2+(v-2)^2=1-R^2. \end{cases} \tag{4}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

$d = R+$

Если d — длина PQ, то...



$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

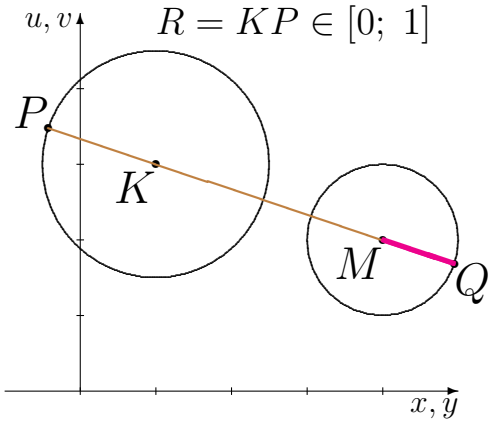
$$\begin{cases} (x-1)^2+(u-3)^2=R^2; \\ (y-4)^2+(v-2)^2=1-R^2. \end{cases} \tag{4}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

$d = R+$

Если d — длина PQ, то...



$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

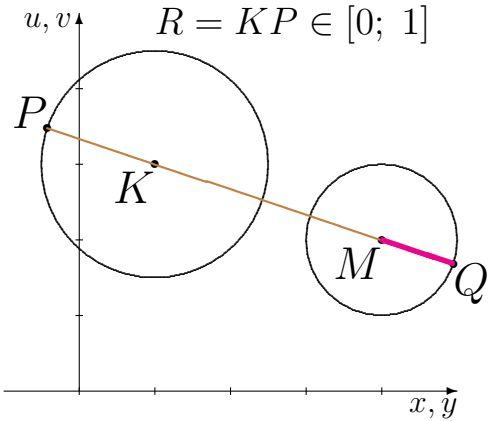
$$\begin{cases} (x-1)^2+(u-3)^2=R^2; \\ (y-4)^2+(v-2)^2=1-R^2. \end{cases} \tag{4}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

$d = R + \sqrt{1-R^2} +$

Если d — длина PQ, то...



$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

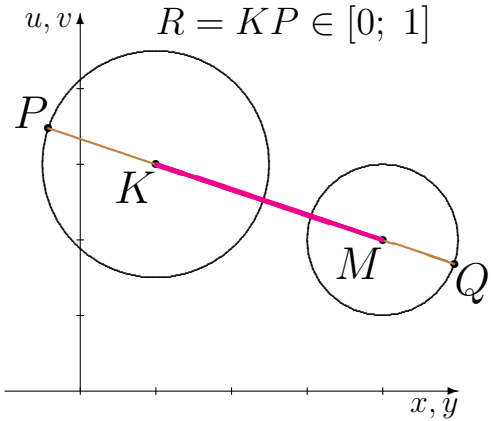
$$\begin{cases} (x-1)^2+(u-3)^2=R^2; \\ (y-4)^2+(v-2)^2=1-R^2. \end{cases} \tag{4}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

$d = R + \sqrt{1-R^2} +$

Если d — длина PQ, то...



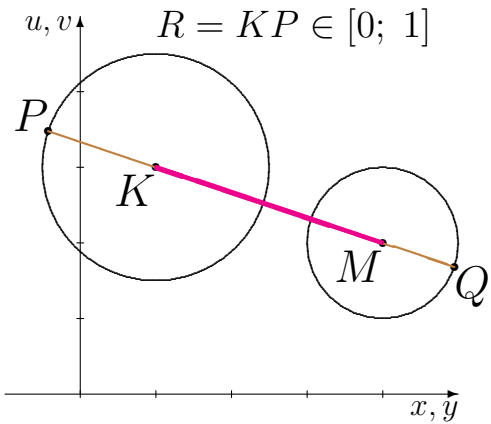
$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

$$\begin{cases} (x-1)^2+(u-3)^2=R^2; \\ (y-4)^2+(v-2)^2=1-R^2. \end{cases} \tag{4}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

$d = R + \sqrt{1-R^2} + \sqrt{(4-1)^2+(2-3)^2}$.



Если d — длина PQ, то...

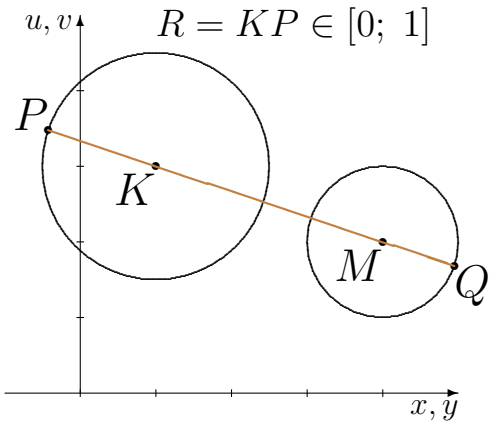
$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

$$\begin{cases} (x-1)^2+(u-3)^2=R^2; \\ (y-4)^2+(v-2)^2=1-R^2. \end{cases} \tag{4}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

$d = R + \sqrt{1-R^2} + \sqrt{(4-1)^2+(2-3)^2}$.



$$\left\{\right.$$

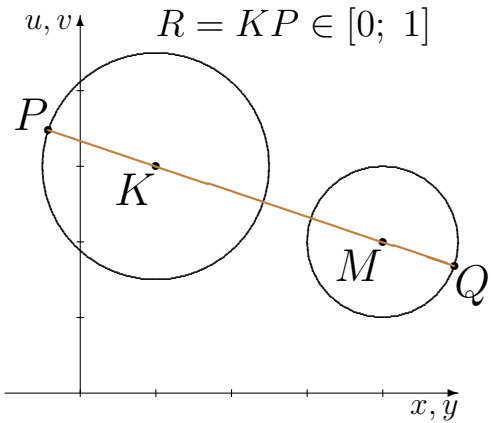
$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

$$\begin{cases} (x-1)^2+(u-3)^2=R^2; \\ (y-4)^2+(v-2)^2=1-R^2. \end{cases} \tag{4}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

$d = R + \sqrt{1-R^2} + \sqrt{(4-1)^2+(2-3)^2}.$



$$\begin{cases} d'(R)=0; \end{cases}$$

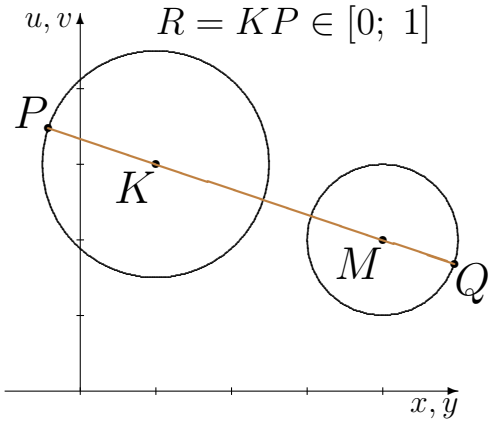
$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

$$\begin{cases} (x-1)^2+(u-3)^2=R^2; \\ (y-4)^2+(v-2)^2=1-R^2. \end{cases} \tag{4}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

$d = R + \sqrt{1-R^2} + \sqrt{(4-1)^2+(2-3)^2}$.



$$\begin{cases} d'(R)=0; \\ d''(R)<0. \end{cases}$$

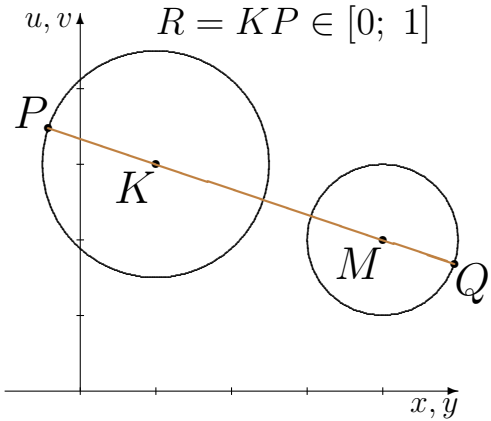
$$(x-1)^2+(u-3)^2 = 1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

$$\begin{cases} (x-1)^2+(u-3)^2 = R^2; \\ (y-4)^2+(v-2)^2 = 1-R^2. \end{cases} \tag{4}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

$d = R + \sqrt{1-R^2} + \sqrt{(4-1)^2+(2-3)^2}.$



$$\begin{cases} \\ \\ \\ \\ \\ \end{cases}$$

$$\begin{cases} d'(R)=0; \\ d''(R)<0. \end{cases}$$

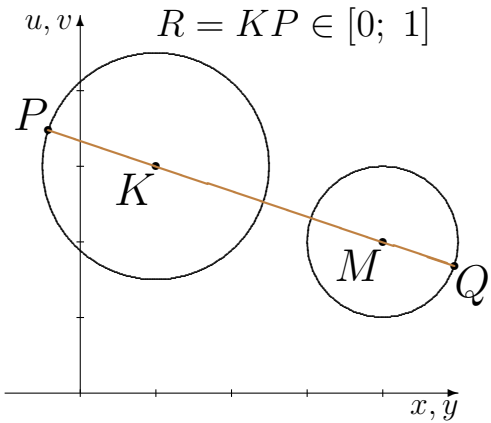
$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

$$\begin{cases} (x-1)^2+(u-3)^2=R^2; \\ (y-4)^2+(v-2)^2=1-R^2. \end{cases} \tag{4}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

$d = R + \sqrt{1-R^2} + \sqrt{(4-1)^2+(2-3)^2}$.



$$\begin{cases} 1+\dfrac{-R}{\sqrt{1-R^2}}=0; \\ \\ \\ \\ \\ \end{cases}$$

$$\begin{cases} d'(R)=0; \\ d''(R)<0. \end{cases}$$

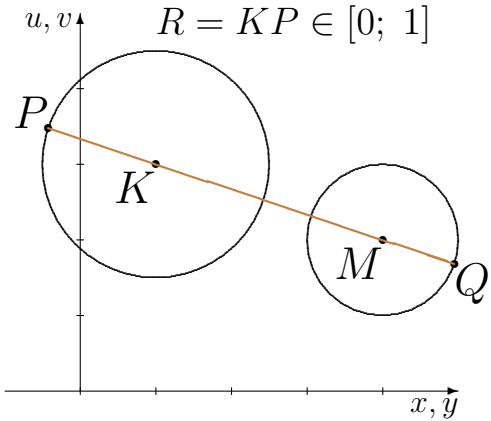
$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

$$\begin{cases} (x-1)^2+(u-3)^2=R^2; \\ (y-4)^2+(v-2)^2=1-R^2. \end{cases} \tag{4}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

$$d=R+\sqrt{1-R^2}+\sqrt{(4-1)^2+(2-3)^2}.$$



$$\begin{cases} 1+\dfrac{-R}{\sqrt{1-R^2}}=0; \\ \dfrac{-R^2-1}{(1-R^2)^{3/2}}<0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} d'(R)=0; \\ d''(R)<0. \end{cases}$$

$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

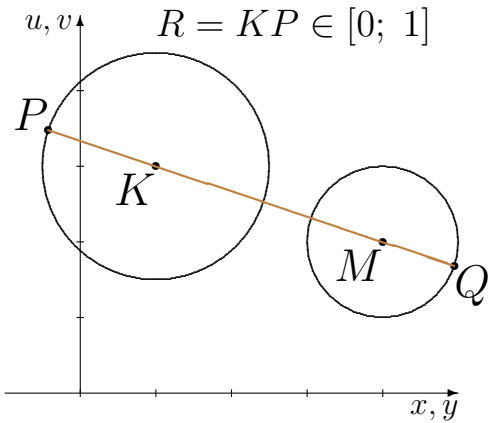
$$\begin{cases} (x-1)^2+(u-3)^2=R^2; \\ (y-4)^2+(v-2)^2=1-R^2. \end{cases} \tag{4}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

$d = R + \sqrt{1-R^2} + \sqrt{(4-1)^2+(2-3)^2}.$

$$\begin{cases} 1+\dfrac{-R}{\sqrt{1-R^2}}=0; \\ \dfrac{-R^2-1}{(1-R^2)^{3/2}}<0 \end{cases} \quad \begin{cases} R= \end{cases}$$



$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

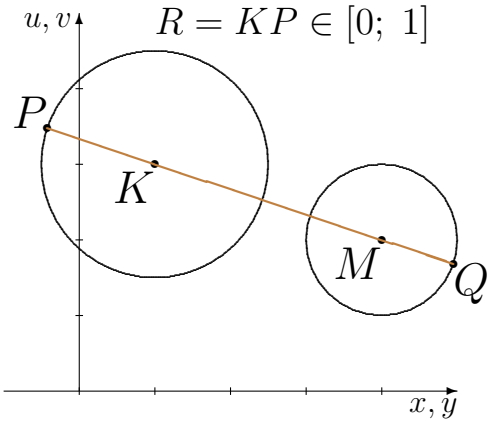
$$\begin{cases} (x-1)^2+(u-3)^2=R^2; \\ (y-4)^2+(v-2)^2=1-R^2. \end{cases} \tag{4}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

$$d = R + \sqrt{1-R^2} + \sqrt{(4-1)^2+(2-3)^2}.$$

$$\begin{cases} 1+\dfrac{-R}{\sqrt{1-R^2}}=0; \\ \dfrac{-R^2-1}{(1-R^2)^{3/2}}<0 \end{cases} \qquad \begin{cases} R=\dfrac{1}{\sqrt{2}}, \end{cases}$$



$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

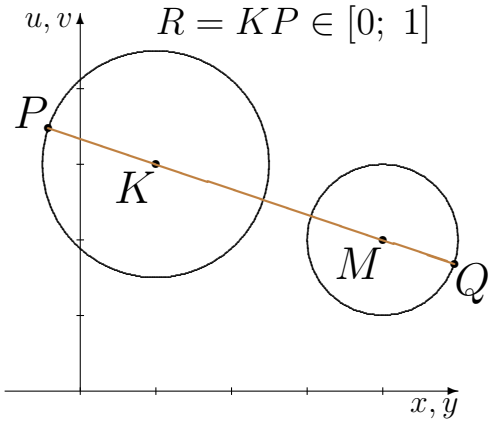
$$\begin{cases} (x-1)^2+(u-3)^2=R^2; \\ (y-4)^2+(v-2)^2=1-R^2. \end{cases} \tag{4}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

$d = R + \sqrt{1-R^2} + \sqrt{(4-1)^2+(2-3)^2}.$

$$\begin{cases} 1+\dfrac{-R}{\sqrt{1-R^2}}=0; \\ \dfrac{-R^2-1}{(1-R^2)^{3/2}}<0 \end{cases} \qquad \begin{cases} R=\dfrac{1}{\sqrt{2}}, \\ d_{\max}= \end{cases}$$



$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

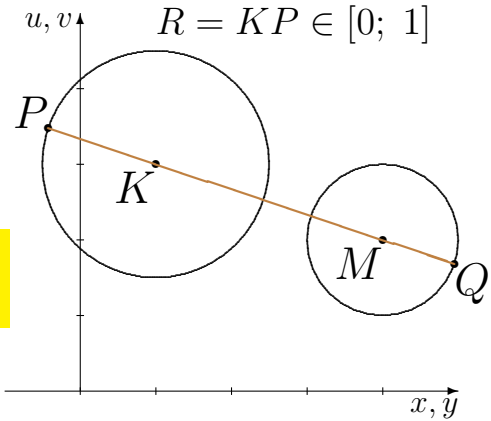
$$\begin{cases} (x-1)^2+(u-3)^2=R^2; \\ (y-4)^2+(v-2)^2=1-R^2. \end{cases} \tag{4}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

$$d=R+\sqrt{1-R^2}+\sqrt{(4-1)^2+(2-3)^2}.$$

$$\begin{cases} 1+\dfrac{-R}{\sqrt{1-R^2}}=0; \\ \dfrac{-R^2-1}{(1-R^2)^{3/2}}<0 \end{cases} \qquad \begin{cases} R=\dfrac{1}{\sqrt{2}}, \\ d_{\max}=\sqrt{2}+\sqrt{10}. \end{cases}$$



$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

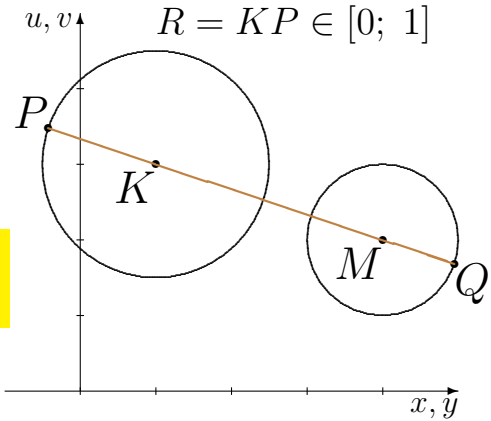
$$\begin{cases} (x-1)^2+(u-3)^2=R^2; \\ (y-4)^2+(v-2)^2=1-R^2. \end{cases} \tag{4}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \tag{2}$$

$$d=R+\sqrt{1-R^2}+\sqrt{(4-1)^2+(2-3)^2}.$$

$$\begin{cases} 1+\dfrac{-R}{\sqrt{1-R^2}}=0; \\ \dfrac{-R^2-1}{(1-R^2)^{3/2}}<0 \end{cases} \qquad \begin{cases} R=\dfrac{1}{\sqrt{2}}, \\ d_{\max}=\sqrt{2}+\sqrt{10}. \end{cases}$$



$$(x-1)^2+(u-3)^2=1-(y-4)^2-(v-2)^2. \tag{3}$$

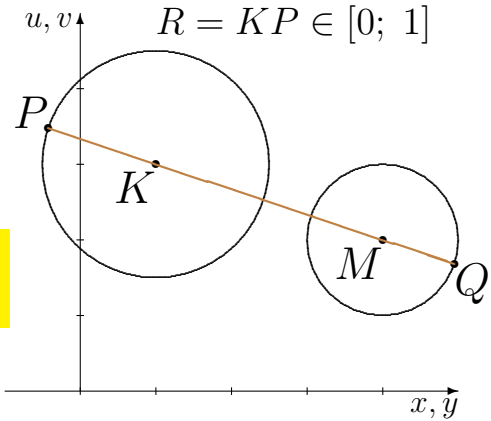
$$\begin{cases} (x-1)^2+(u-3)^2=R^2; \\ (y-4)^2+(v-2)^2=1-R^2. \end{cases} \tag{4}$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \qquad (2)$$

$$d = R + \sqrt{1-R^2} + \sqrt{(4-1)^2+(2-3)^2}.$$

$$\begin{cases} 1+\dfrac{-R}{\sqrt{1-R^2}}=0; \\ \dfrac{-R^2-1}{(1-R^2)^{3/2}}<0 \end{cases} \quad \begin{cases} R=\dfrac{1}{\sqrt{2}}, \\ d_{\max}=\sqrt{2}+\sqrt{10}. \end{cases}$$



Проверим на концах отрезка:

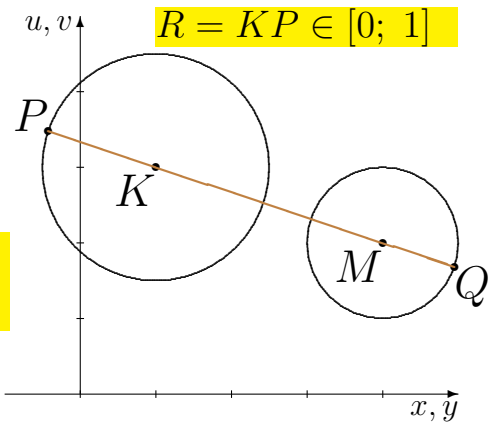
$$\sqrt{2}+\sqrt{10}=d_{\max}.$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \qquad (2)$$

$$d = R + \sqrt{1-R^2} + \sqrt{(4-1)^2+(2-3)^2}.$$

$$\begin{cases} 1+\dfrac{-R}{\sqrt{1-R^2}}=0; \\ \dfrac{-R^2-1}{(1-R^2)^{3/2}}<0 \end{cases} \quad \begin{cases} R=\dfrac{1}{\sqrt{2}}, \\ d_{\max}=\sqrt{2}+\sqrt{10}. \end{cases}$$



Проверим на концах отрезка:

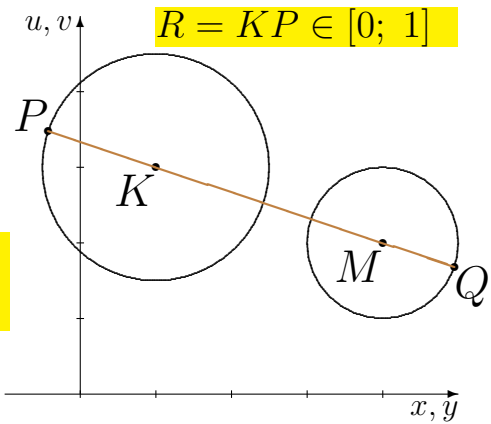
$$\sqrt{2}+\sqrt{10}=d_{\max}.$$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \qquad (2)$$

$d = R + \sqrt{1-R^2} + \sqrt{(4-1)^2+(2-3)^2}.$

$$\begin{cases} 1+\dfrac{-R}{\sqrt{1-R^2}}=0; \\ \dfrac{-R^2-1}{(1-R^2)^{3/2}}<0 \end{cases} \qquad \begin{cases} R=\dfrac{1}{\sqrt{2}}, \\ d_{\max}=\sqrt{2}+\sqrt{10}. \end{cases}$$



Проверим на концах отрезка:

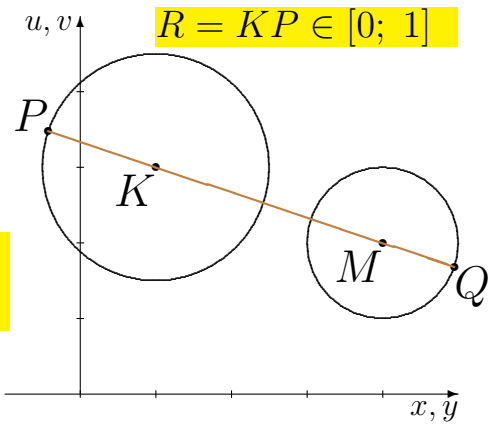
$d(0) =$ $\qquad\qquad$ $\sqrt{2}+\sqrt{10}=d_{\max}.$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \qquad (2)$$

$$d = R + \sqrt{1-R^2} + \sqrt{(4-1)^2+(2-3)^2}.$$

$$\begin{cases} 1+\dfrac{-R}{\sqrt{1-R^2}}=0; \\ \dfrac{-R^2-1}{(1-R^2)^{3/2}}<0 \end{cases} \qquad \begin{cases} R=\dfrac{1}{\sqrt{2}}, \\ d_{\max}=\sqrt{2}+\sqrt{10}. \end{cases}$$



Проверим на концах отрезка:

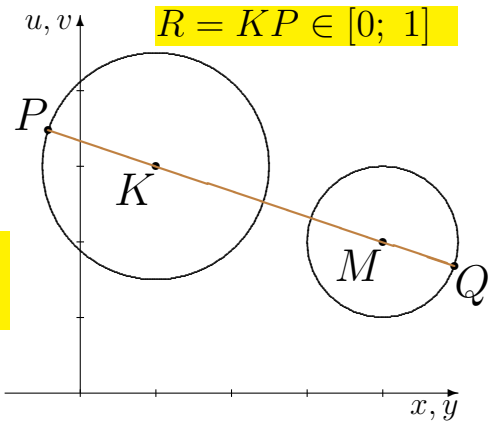
$d(0)=1+\sqrt{10}=\qquad\qquad \sqrt{2}+\sqrt{10}=d_{\max}.$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \qquad (2)$$

$$d = R + \sqrt{1-R^2} + \sqrt{(4-1)^2+(2-3)^2}.$$

$$\begin{cases} 1+\dfrac{-R}{\sqrt{1-R^2}}=0; \\ \dfrac{-R^2-1}{(1-R^2)^{3/2}}<0 \end{cases} \qquad \begin{cases} R=\dfrac{1}{\sqrt{2}}, \\ d_{\max}=\sqrt{2}+\sqrt{10}. \end{cases}$$



Проверим на концах отрезка:

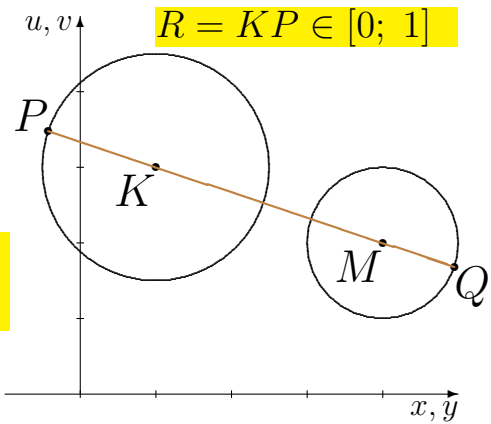
$d(0)=1+\sqrt{10}=d(1)$ $\qquad \sqrt{2}+\sqrt{10}=d_{\max}$.

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \qquad (2)$$

$d = R + \sqrt{1-R^2} + \sqrt{(4-1)^2+(2-3)^2}.$

$$\begin{cases} 1+\dfrac{-R}{\sqrt{1-R^2}}=0; \\ \dfrac{-R^2-1}{(1-R^2)^{3/2}}<0 \end{cases} \quad \begin{cases} R=\dfrac{1}{\sqrt{2}}, \\ d_{\max}=\sqrt{2}+\sqrt{10}. \end{cases}$$



Проверим на концах отрезка:

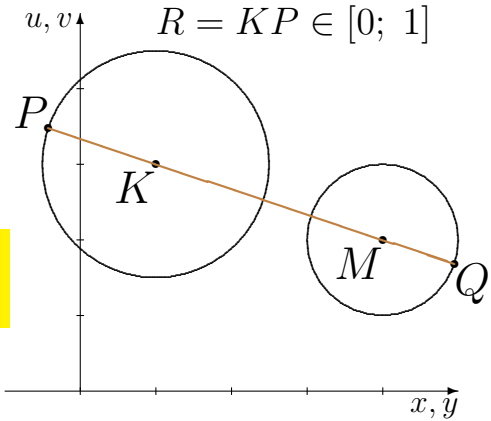
$d(0) = 1+\sqrt{10} = d(1) < \sqrt{2}+\sqrt{10} = d_{\max}.$

Пример 22. *Найдите максимум для* $(x-y)^2+(u-v)^2$, *если*

$$(x-1)^2+(y-4)^2+(u-3)^2+(v-2)^2=1. \qquad (2)$$

$$d = R + \sqrt{1-R^2} + \sqrt{(4-1)^2+(2-3)^2}.$$

$$\begin{cases} 1+\dfrac{-R}{\sqrt{1-R^2}}=0; \\ \dfrac{-R^2-1}{(1-R^2)^{3/2}}<0 \end{cases} \quad \begin{cases} R=\dfrac{1}{\sqrt{2}}, \\ d_{\max}=\sqrt{2}+\sqrt{10}. \end{cases}$$



Проверим на концах отрезка:

$d(0)=1+\sqrt{10}=d(1)<\sqrt{2}+\sqrt{10}=d_{\max}$.

Вернёмся к лекции?

Задача X.22. (Ответ приведен на стр.4673.) Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Задача X.23. (Ответ приведен на стр.4710.) Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Задача X.24. (Ответ приведен на стр.4740.) Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Задача X.25. (Ответ приведен на стр.4773.) Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x + 2| - 9$.

XI.1. Задачи на оптимизацию геометрических величин

Задача XI.26. (Ответ приведен на стр.4813.) В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Задача XI.27. (Ответ приведен на стр.4855.) На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Задача XI.28. (Ответ приведен на стр.4890.) Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

XI.2. Задачи с экономическим содержанием

Задача XI.29. (Ответ приведен на стр.4926.) Бизнесмен Вася купил две автомашины по 20 тыс. долларов и перепродал их. При перепродаже первой машины прибыль составила p_1 %, второй — p_2 %, причем $p_1 + p_2 = 20$. О второй сделка Вася не сообщил в налоговую инспекцию, и с него взяли штраф, составляющий $25p_1$ % прибыли, полученной от продажи второго автомобиля. Каковы максимальные потери бизнесмена Васи? Какова могла быть максимально возможная выгода?

Задача XI.30. (Ответ приведен на стр.4946.) В 10 % раствор соли массой 10 кг равномерно добавляют 40 % раствор соли со скоростью литр в минуту. Стоимость килограмма раствора обратно пропорциональна его концентрации, и в начальный момент была равна 2 рубля за килограмм. Найдите, в какой момент времени стоимость раствора в емкости была минимальна, если известно, что емкость не переполняется. Чему равна эта минимальная стоимость?

XI.3. Задачи на оптимизацию величин с учётом производительности

Задача XI.31. (Ответ приведен на стр.4957.) Ракета догоняет цель, находящуюся от нее на расстоянии 1 километр, летящую со скоростью 600 км/час. Расход топлива (т.е. масса топлива, расходуемая в единицу времени) у ракеты пропорционален квадрату ее скорости. Какова должна быть скорость ракеты для того, чтобы она истратила наименьшее количество топлива, догнав цель?

Задача XI.32. (Ответ приведен на стр.4968.) В ёмкости находился один литр 10 % раствора соли. В ёмкость равномерно поступает раствор, концентрация которого пропорциональна скорости поступления воды, причем, если за 2 минуты поступает 1 литр воды, то концентрация поступающего раствора равна 10 %. Каков минимальный срок с момента начала поступления раствора в ёмкость до момента, когда в ёмкости концентрация раствора станет равной 5 %, если ёмкость за время эксперимента не переполняется?

Задача XI.33. (Ответ приведен на стр.4989.) Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

XI.4. Задачи на поиск целочисленных решений

Задача XI.34. (Ответ приведен на стр.5017.) Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

XI.5. Задачи на правило Лопиталя

Задача XI.35. (Ответ приведен на стр.5064.) Вычислите пределы с помощью **правила Лопиталя**: **а)** $\lim\limits_{x\to-2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to-1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to+0} x\cdot\ln x$; **г)** $\lim\limits_{x\to+\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to0}\cos^{1/x}x$; **е)** $\lim\limits_{x\to+\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg}x}{\pi}\right)^x$.

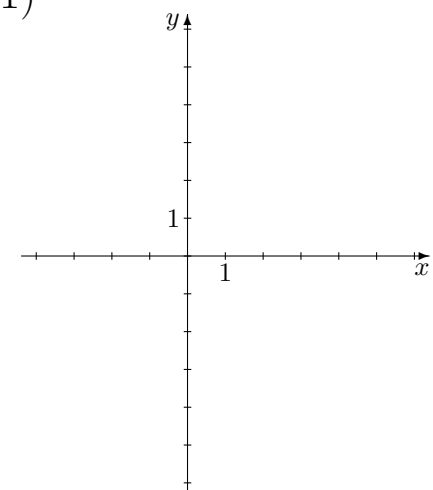
Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$;

b) $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=001,#2=001,#3=001,#4=001

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=002,#2=000,#3=000,#4=000

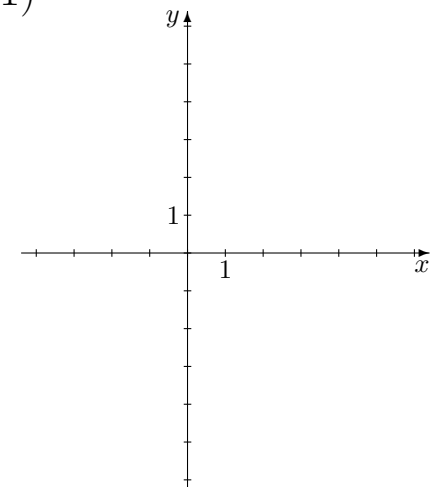


Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=003,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки, в которых обращается в 0 числитель, знаменатель или производная:

{ }.

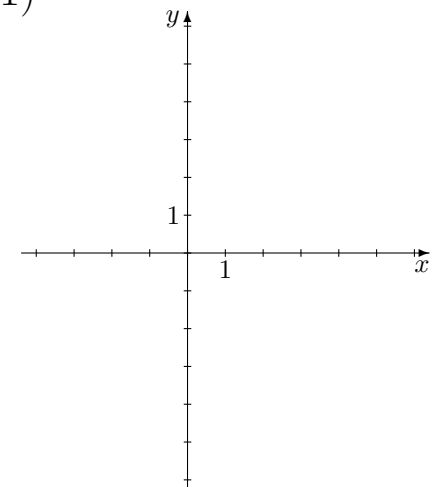


Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=004,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

{ }.

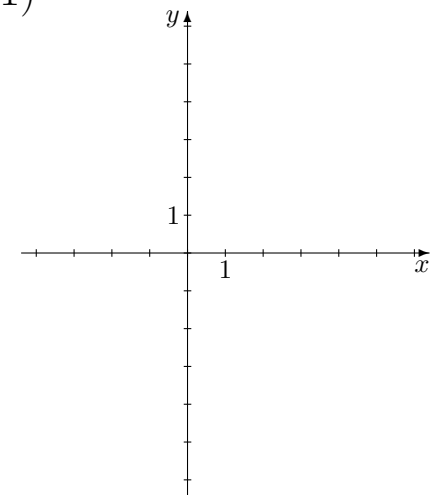


Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=005,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,\qquad\}$.

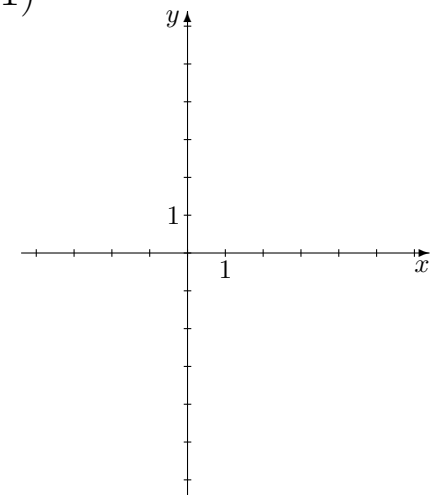


Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=006,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2, \qquad \}$.

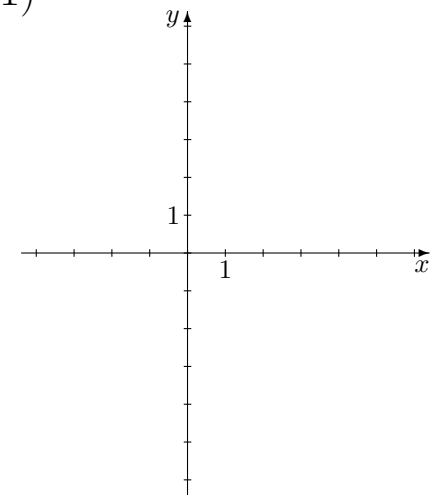


Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=007,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2{,}1,\quad\}$.

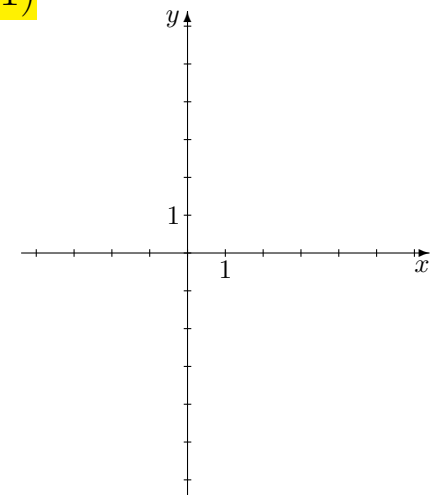


Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=008,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,\quad\}$.

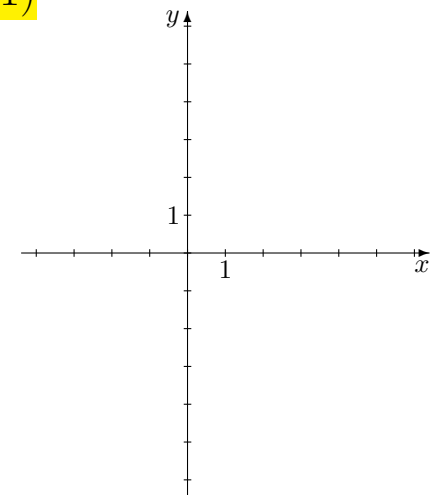


Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=009,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$.

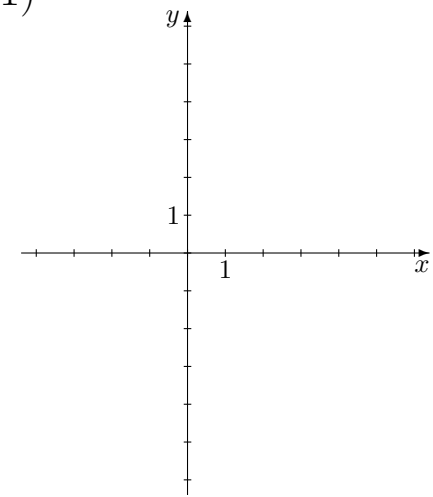


Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

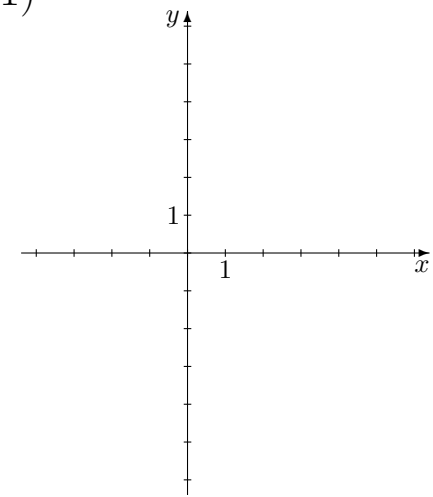
#1=010,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{\qquad}{x+1}\right)' =$



Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

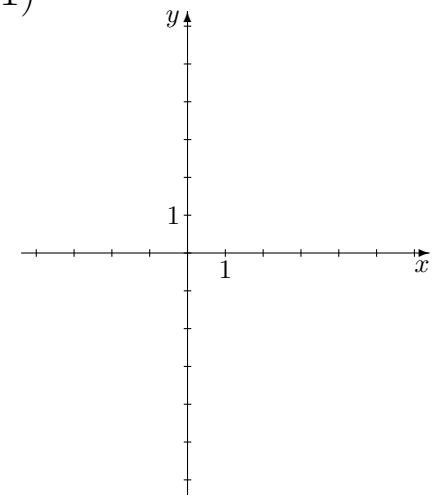


#1=011,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' =$

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***



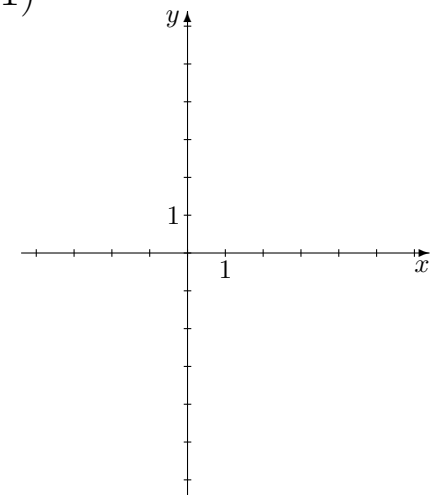
#1=012,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' =$

$= \dfrac{(x+1)\cdot(\quad) - (x^2+x-2)\cdot(\quad)}{(x+1)^2} =$

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***



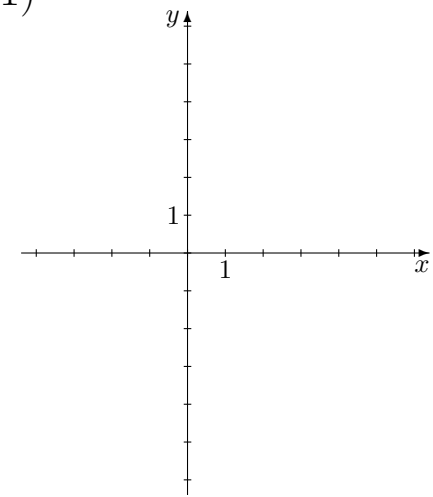
#1=013,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' =$

$= \dfrac{(x+1)\cdot(2x+1)-(x^2+x-2)\cdot(\quad)}{(x+1)^2} =$

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***



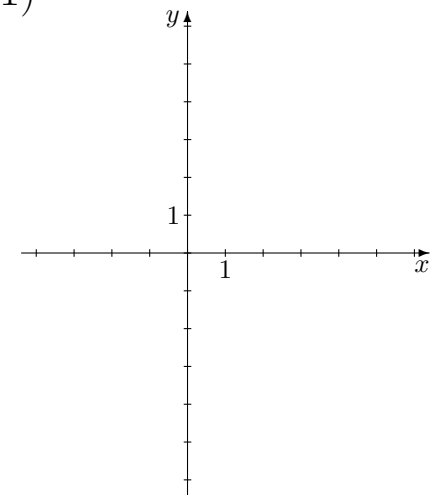
#1=014,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' =$

$= \dfrac{(x+1)\cdot(2x+1)-(x^2+x-2)\cdot(1+0)}{(x+1)^2} =$

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***



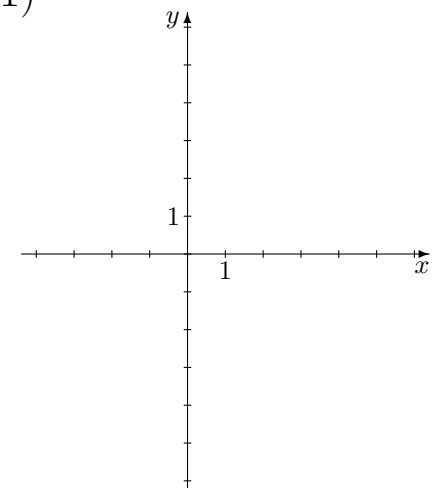
#1=015,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{}{(x+1)^2}$

$= \dfrac{(x+1)\cdot(2x+1)-(x^2+x-2)\cdot(1+0)}{(x+1)^2} =$

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***



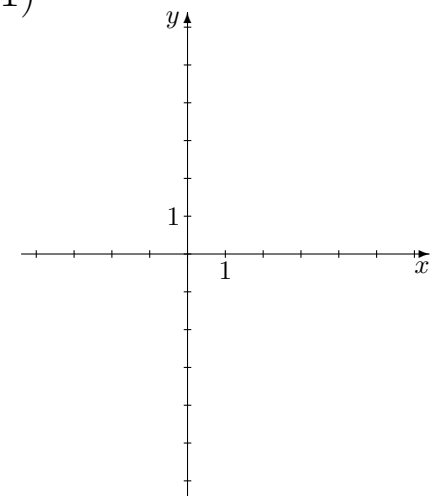
#1=016,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+}{(x+1)^2}$

$= \dfrac{(x+1)\cdot(2x+1)-(x^2+x-2)\cdot(1+0)}{(x+1)^2} =$

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***



#1=017,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+}{(x+1)^2}$

$= \dfrac{(x+1)\cdot(2x+1)-(x^2+x-2)\cdot(1+0)}{(x+1)^2} =$

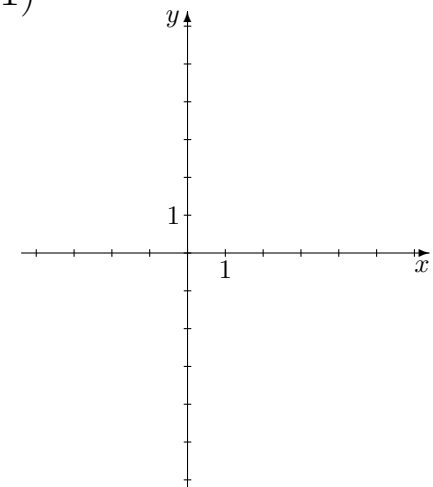
Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=018,#2=000,#3=000,#4=000

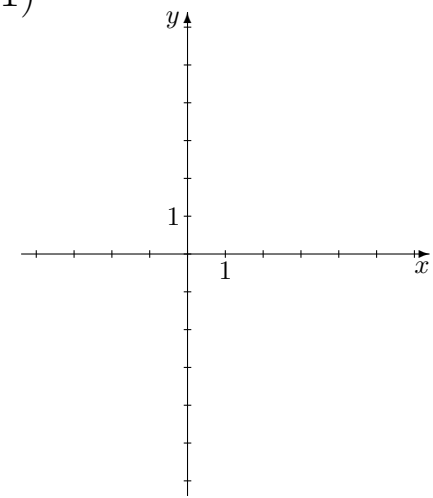
Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2}$

$= \dfrac{(x+1)\cdot(2x+1)-(x^2+x-2)\cdot(1+0)}{(x+1)^2} =$



Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***



#1=019,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x+1)\cdot(2x+1)-(x^2+x-2)\cdot(1+0)}{(x+1)^2} =$

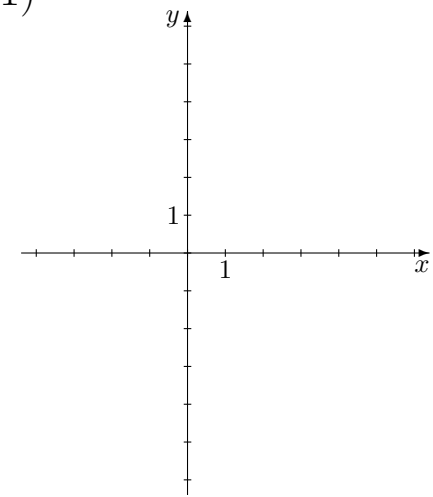
Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=020,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x+1)\cdot(2x+1)-(x^2+x-2)\cdot(1+0)}{(x+1)^2} =$

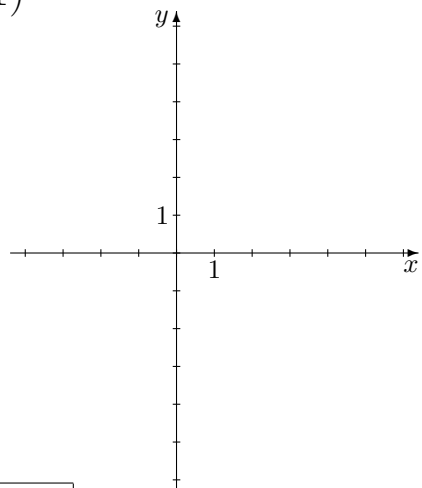


Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=021,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$



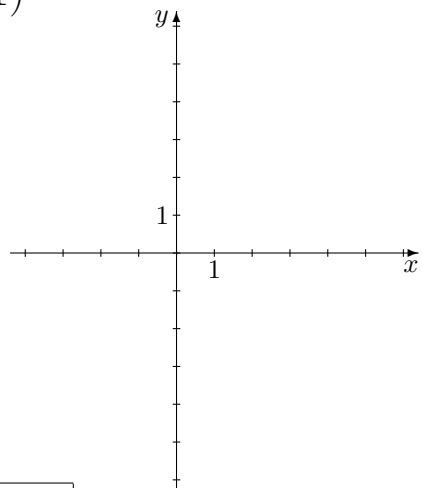
x	
$f(x)$	
$f'(x)$	
вид	

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=022,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

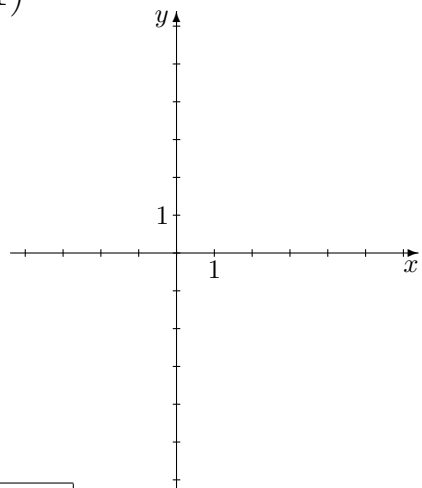
$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$



x	-2
$f(x)$	
$f'(x)$	
вид	

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=023,#2=000,#3=000,#4=000



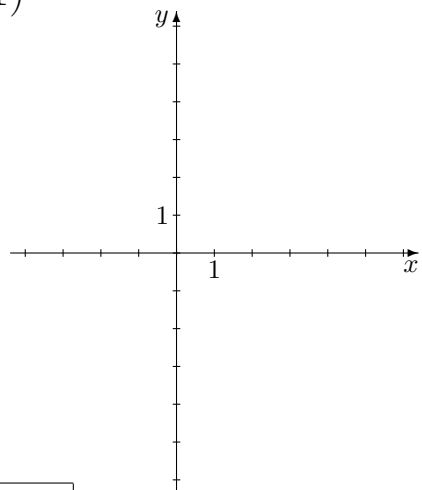
Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

x	-2 -1
$f(x)$	
$f'(x)$	
вид	

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=024,#2=000,#3=000,#4=000



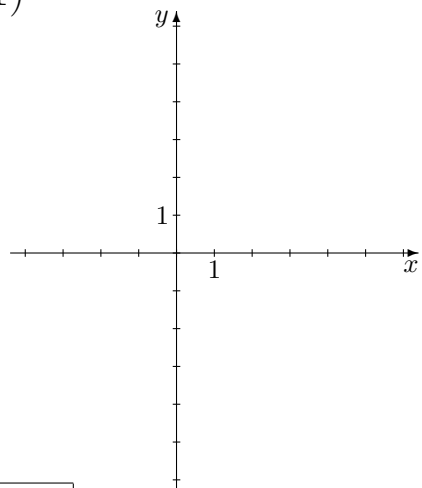
Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

x	-2	-1	1
$f(x)$			
$f'(x)$			
вид			

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=025,#2=000,#3=000,#4=000

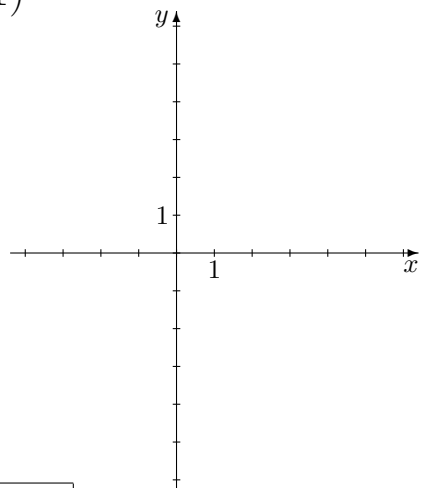


Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

x	$(-\infty;-2)$ -2 -1 1
$f(x)$	
$f'(x)$	
вид	

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=026,#2=000,#3=000,#4=000



Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

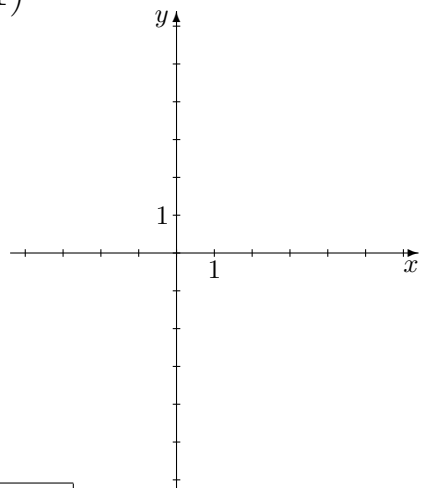
x	$(-\infty;-2)$ -2 $(-2;-1)$ -1 1
$f(x)$	
$f'(x)$	
вид	

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=027,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

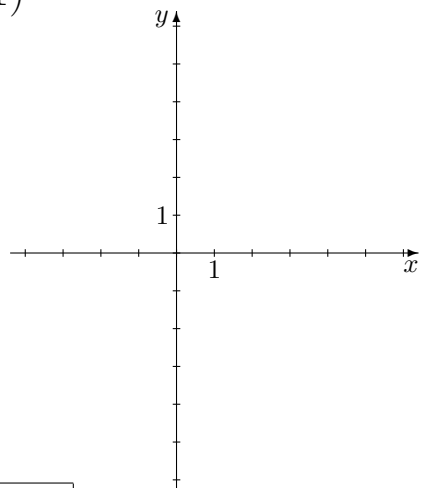
$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$



x	$(-\infty;-2)$ -2 $(-2;-1)$ -1 $(-1;1)$ 1
$f(x)$	
$f'(x)$	
вид	

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=028,#2=000,#3=000,#4=000

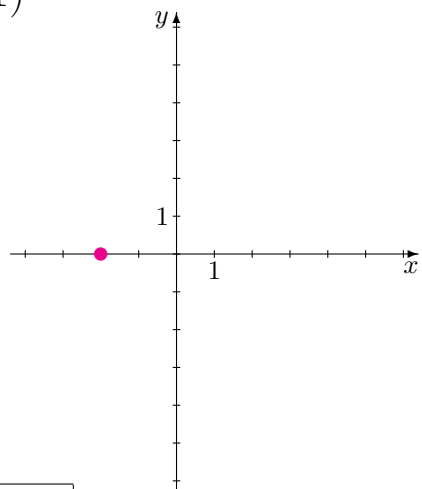


Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$							
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=029,#2=000,#3=000,#4=000



Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

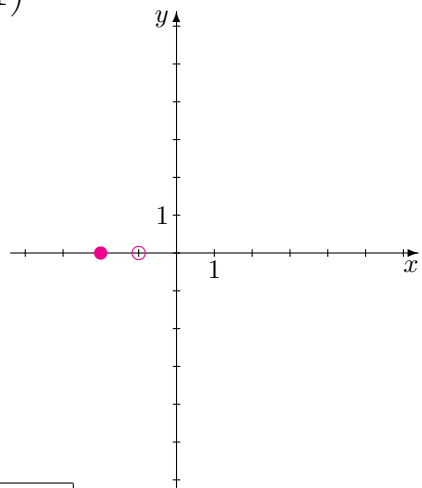
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$		0					
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=030,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$



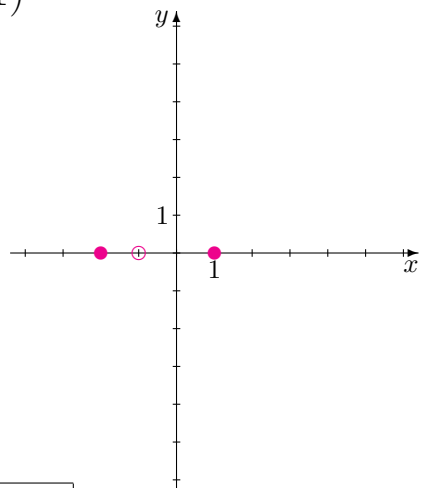
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$		0		∞			
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=031,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$



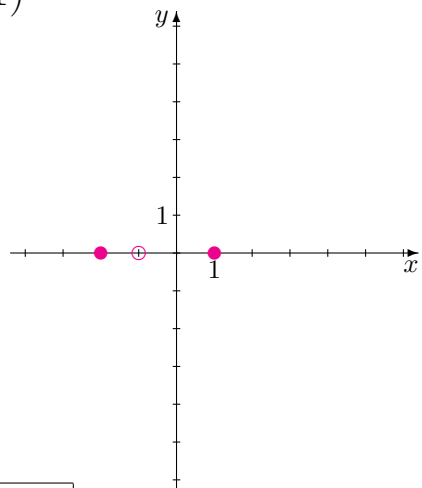
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$		0		∞		0	
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=032,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$



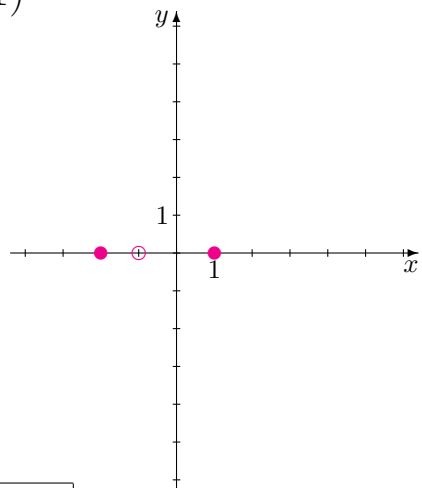
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{\cdot}{}=$	0		∞		0	
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=033,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

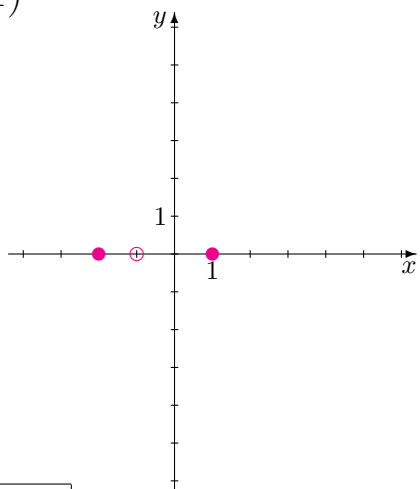
$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot}{\quad}=$	0		∞		0	
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=034,#2=000,#3=000,#4=000



Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

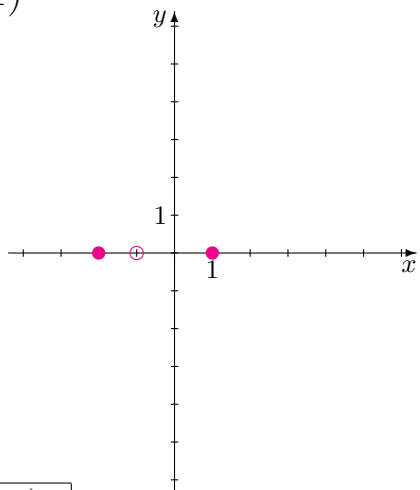
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot}{\quad}=$	0		∞		0	
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=035,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$



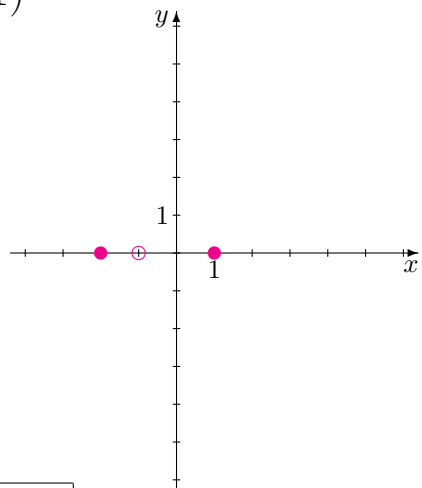
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{\blacksquare}=$	0		∞		0	
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=036,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

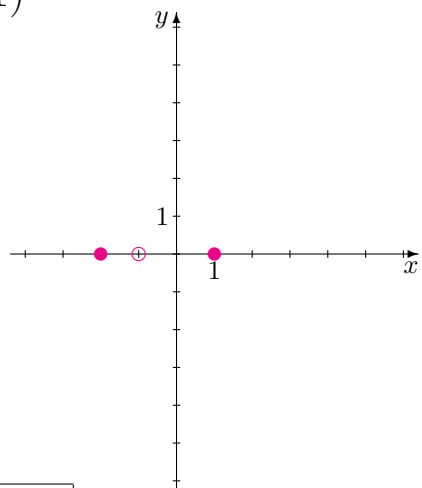
$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{\quad}=$	0		∞		0	
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=037,#2=000,#3=000,#4=000

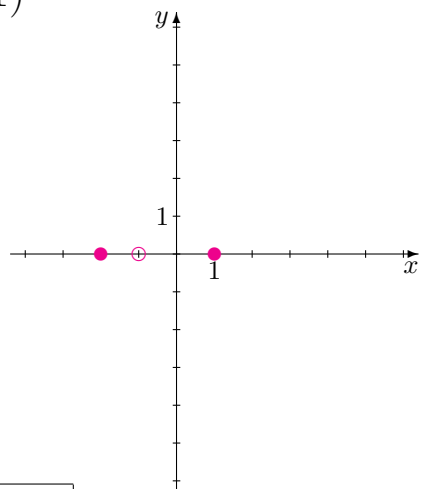


Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=$	0		∞		0	
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=038,#2=000,#3=000,#4=000



Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

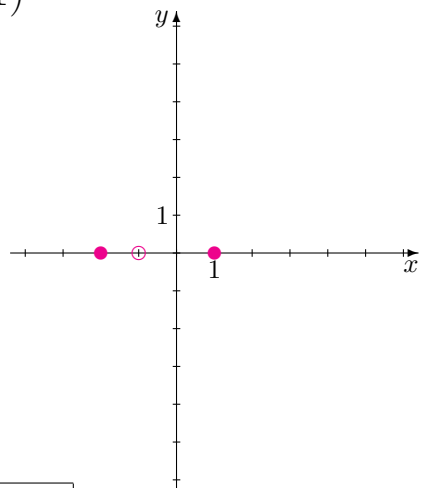
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0		∞		0	
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=041,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

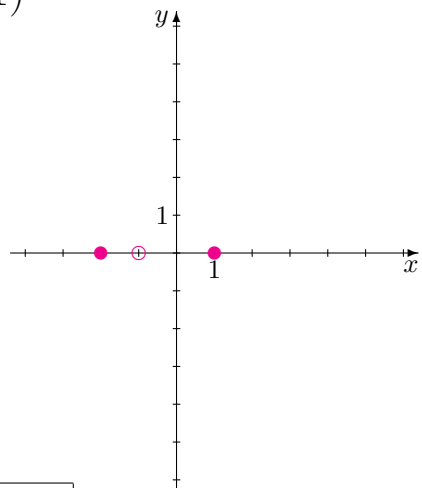


x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0		∞		0	
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=042,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$



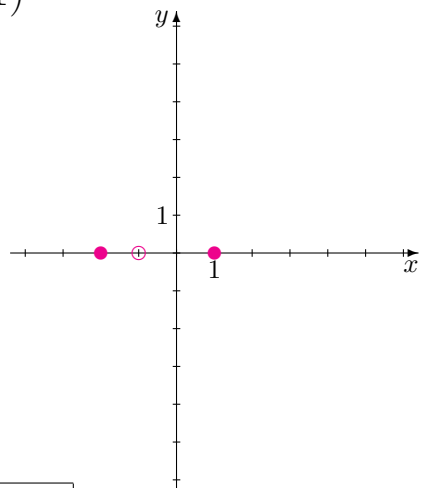
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{\cdot}{}=$	∞		0	
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=043,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$



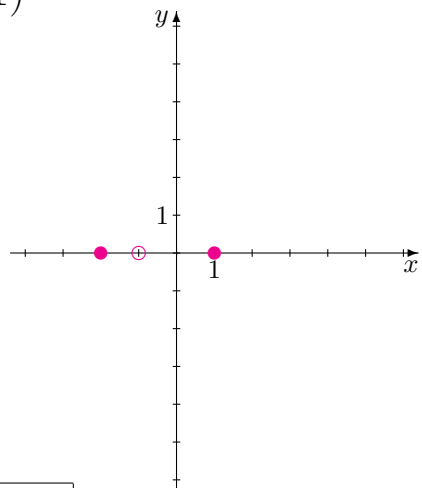
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot}{}=$	∞		0	
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=044,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$



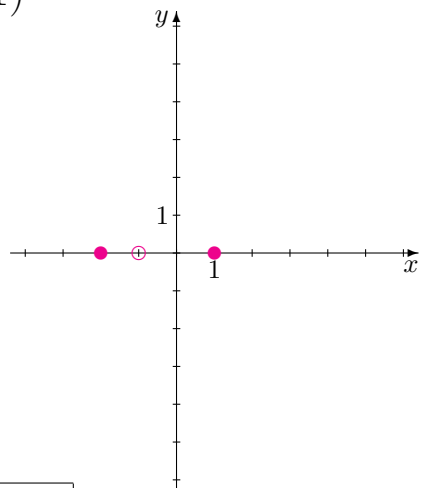
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot}{}=$	∞		0	
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=045,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$



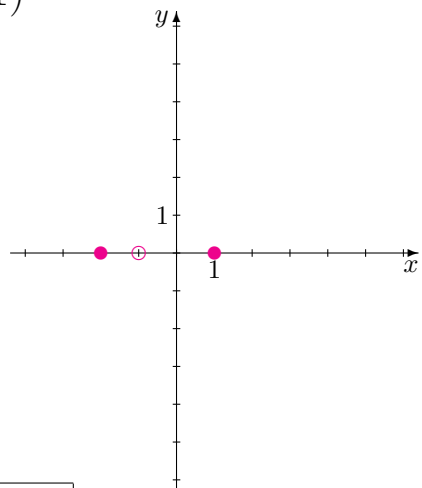
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-} = -$	0	$\frac{+\cdot-}{-} =$	∞		0	
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=046,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

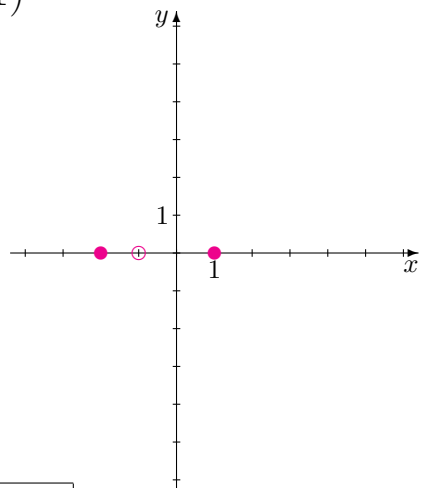


x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-} = -$	0	$\frac{+\cdot-}{-} =$	∞		0	
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=047,#2=000,#3=000,#4=000

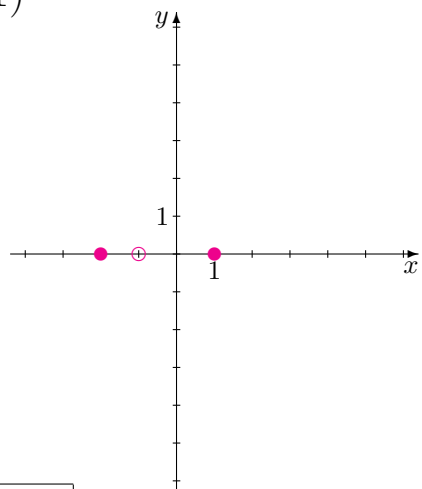
Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=$	∞		0	
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=048,#2=000,#3=000,#4=000



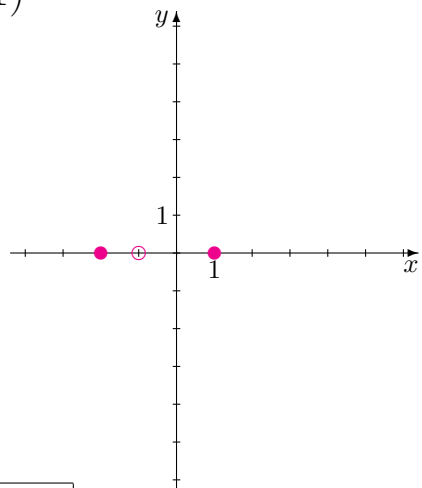
Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞		0	
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=051,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

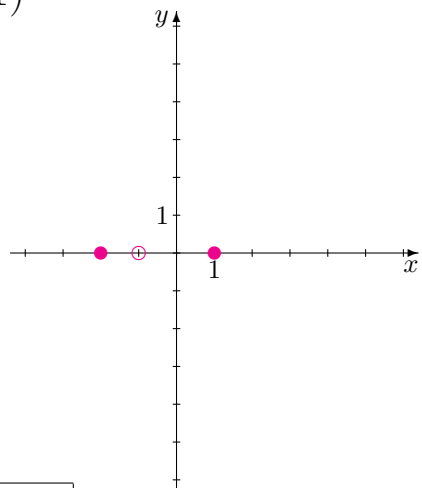


x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞		0	
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=052,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$



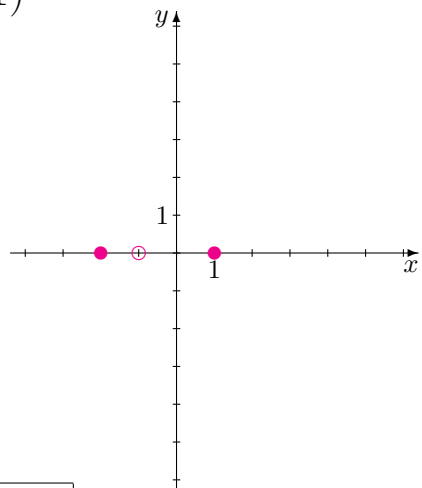
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{\cdot}{}=$	0	
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=053,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$



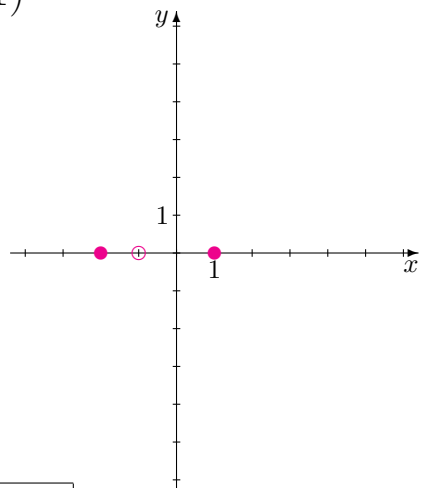
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot}{}=$	0	
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=054,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

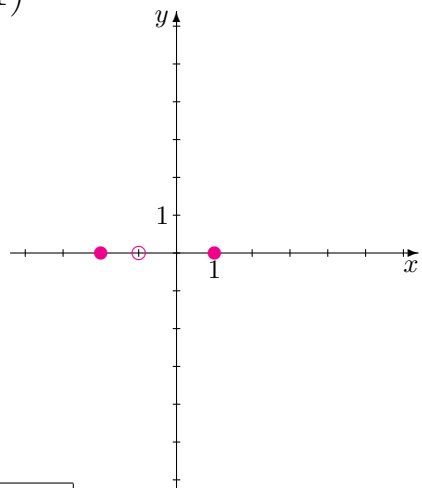


x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot}{}=$	0	
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=055,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

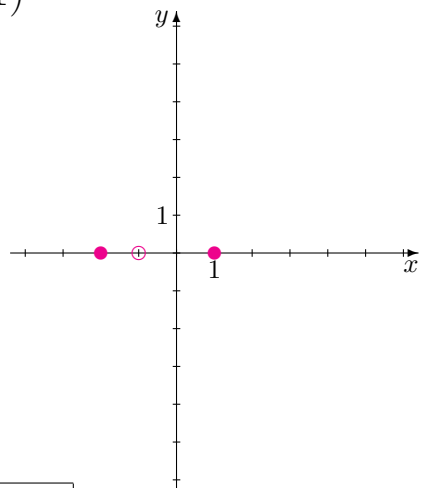


x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{\square}=$	0	
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=056,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

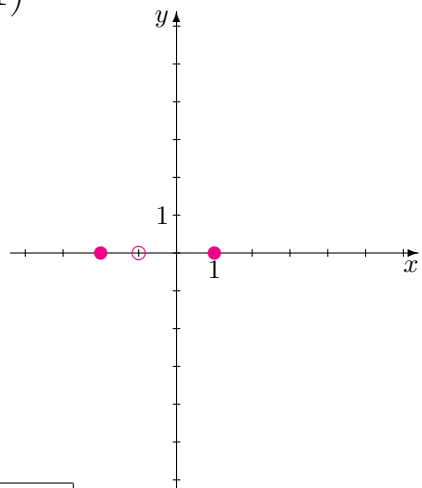


x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{\square}=$	0	
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=057,#2=000,#3=000,#4=000

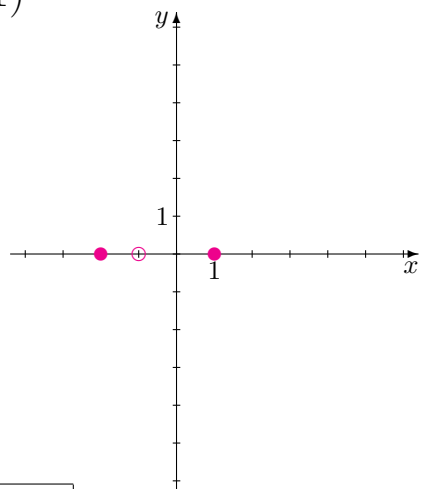
Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=$	0	
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=058,#2=000,#3=000,#4=000



Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

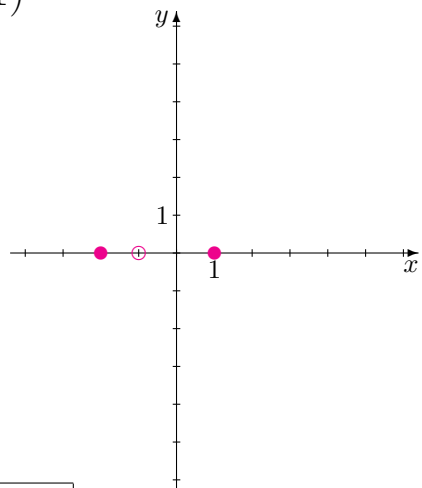
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\dfrac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\dfrac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\dfrac{+\cdot-}{+}=-$	0	
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=061,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

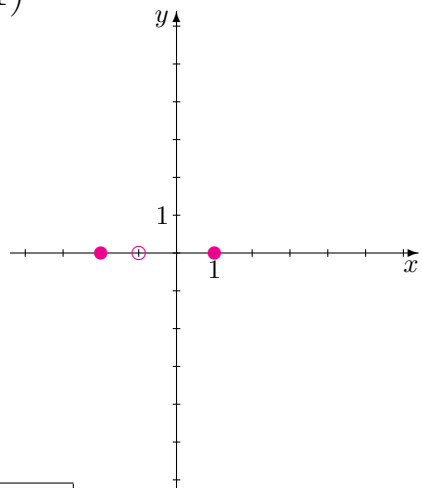


x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	0	
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=062,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

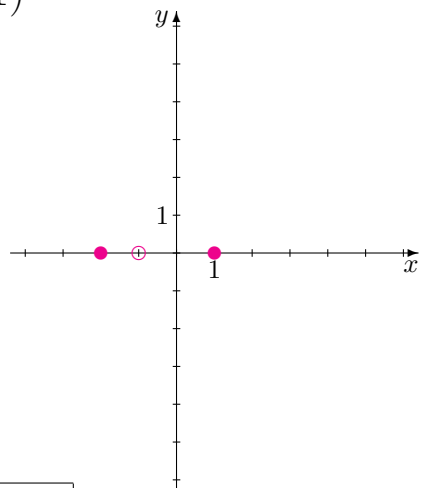


x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	0	$\frac{\cdot}{}=$
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=063,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

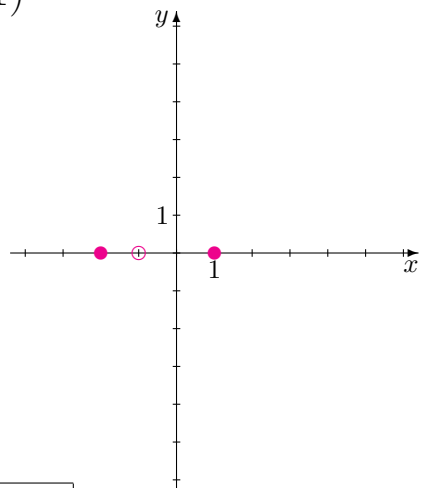


x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	0	$\frac{+\cdot}{}=$
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=064,#2=000,#3=000,#4=000

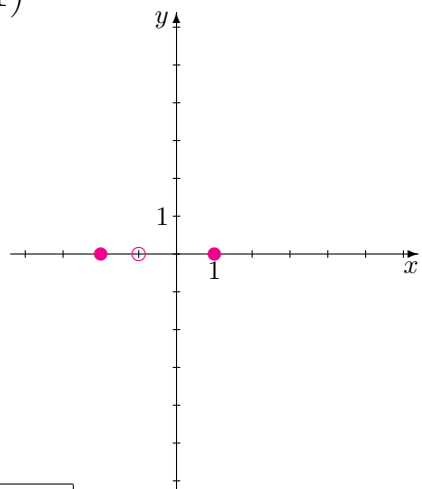
Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	0	$\frac{+\cdot}{}=$
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=065,#2=000,#3=000,#4=000



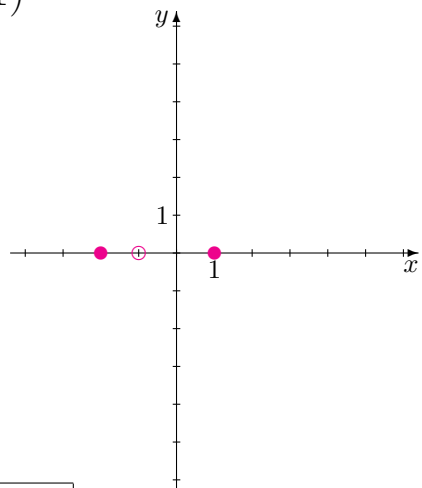
Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\dfrac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\dfrac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\dfrac{+\cdot-}{+}=-$	0	$\dfrac{+\cdot+}{\blacksquare}=$
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=066,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

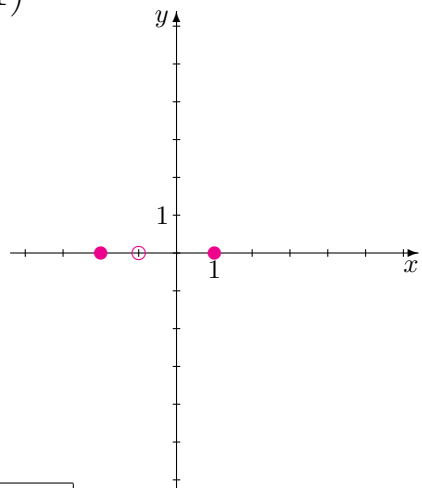


x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{\blacksquare}=$
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=067,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

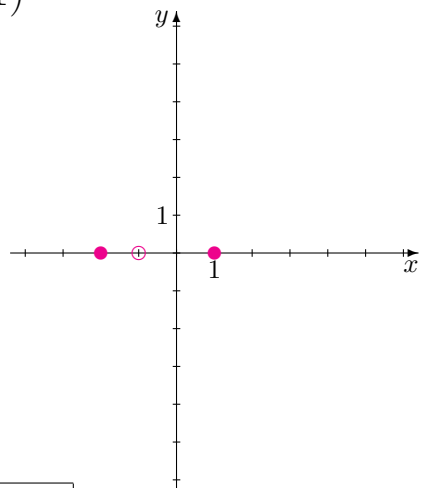


x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=$
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

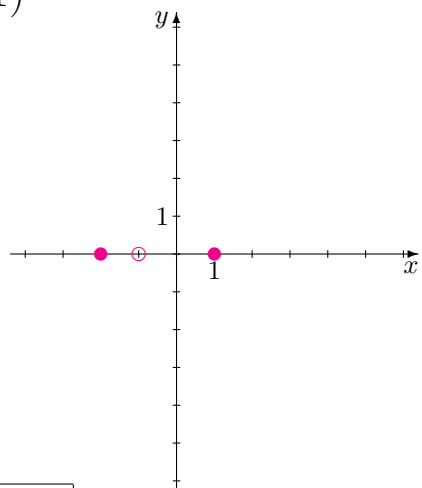
#1=068,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***



#1=069,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

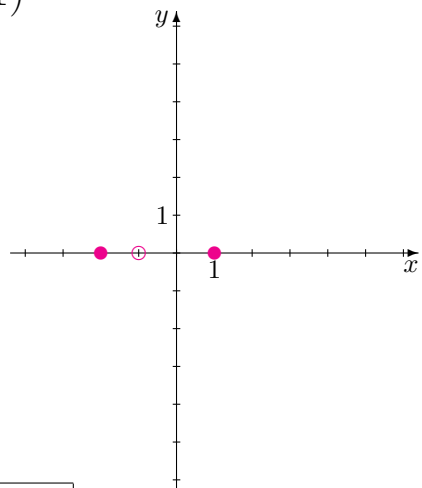
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$							
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=070,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

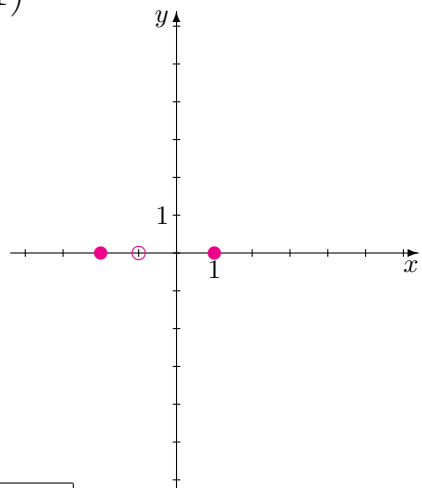


x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$+$	3	$+$	∞	$+$	$3/2$	$+$
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=071,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

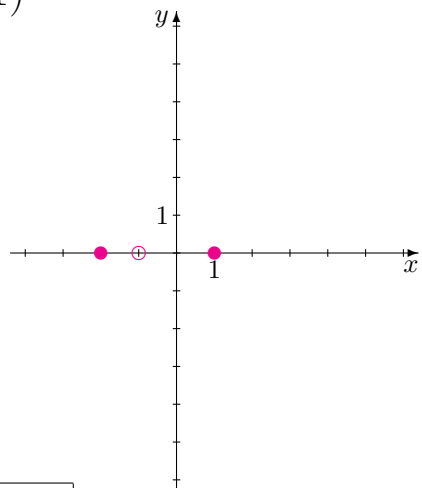


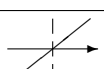
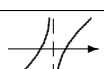
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$+$	3	$+$	∞	$+$	$3/2$	$+$
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=072,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

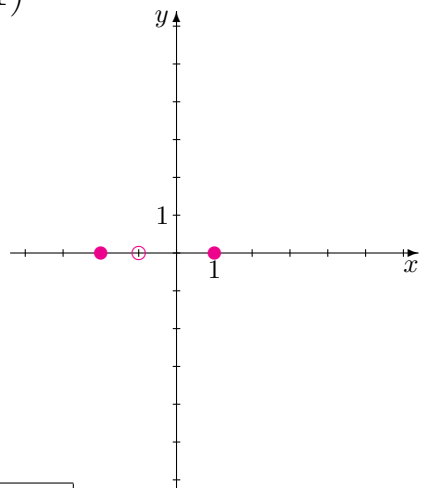


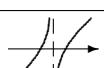
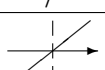
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$+$	3	$+$	∞	$+$	$3/2$	$+$
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=073,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

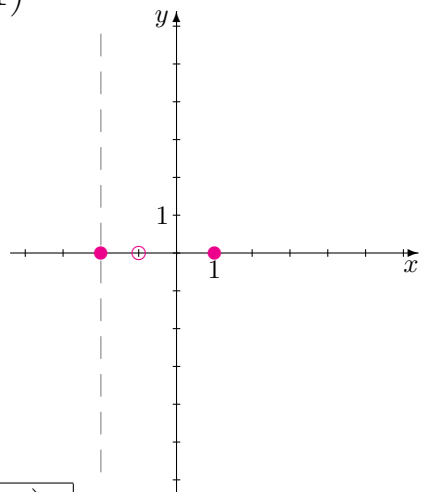


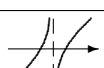
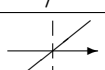
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$+$	3	$+$	∞	$+$	$3/2$	$+$
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

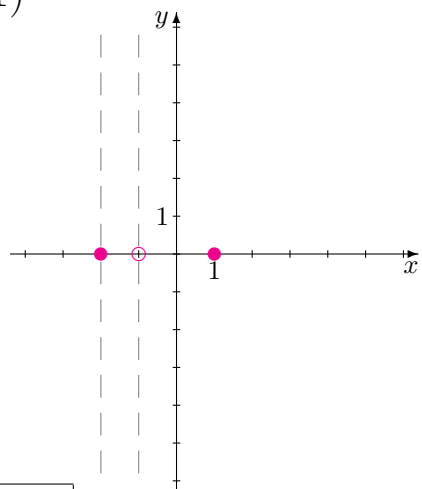
#1=081,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$



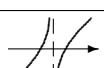
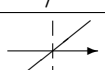
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$+$	3	$+$	∞	$+$	$3/2$	$+$
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***



#1=082,#2=000,#3=000,#4=000

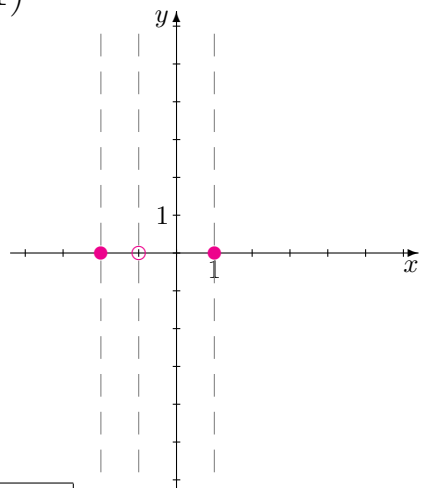
Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

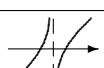
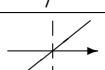
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$+$	3	$+$	∞	$+$	$3/2$	$+$
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=083,#2=000,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки: $\{-2,1,-1\}$. $\left(\dfrac{x^2+x-2}{x+1}\right)' = \dfrac{x^2+2x+3}{(x+1)^2} > 0.$

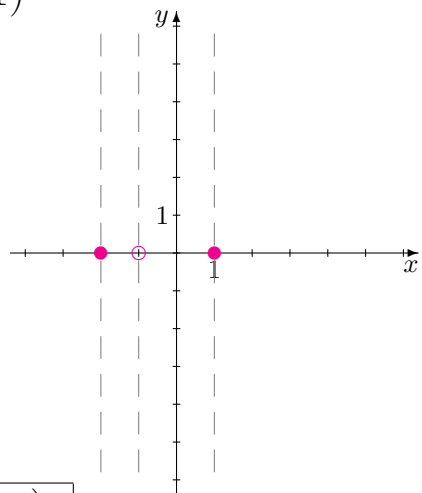


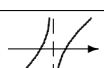
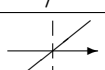
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$+$	3	$+$	∞	$+$	$3/2$	$+$
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=086,#2=000,#3=000,#4=000

$y{=}kx{+}b \quad : \quad k =$

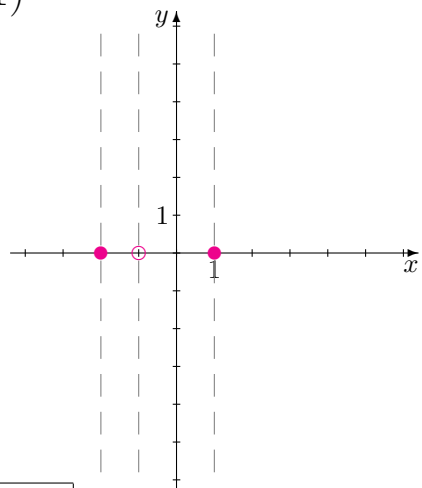


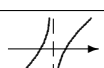
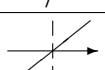
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$+$	3	$+$	∞	$+$	$3/2$	$+$
ВИД							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

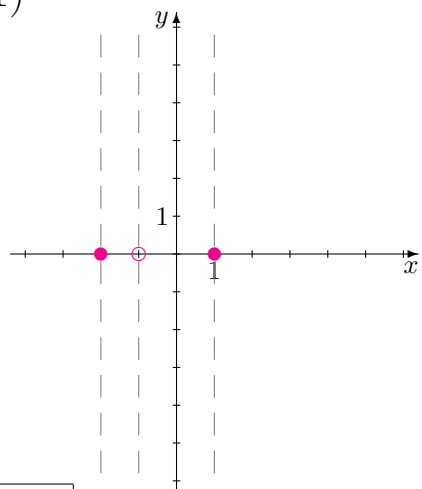
#1=087,#2=000,#3=000,#4=000

$y{=}kx{+}b \quad : \quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$+$	3	$+$	∞	$+$	$3/2$	$+$
вид							

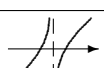
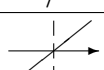
Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***



#1=088,#2=000,#3=000,#4=000

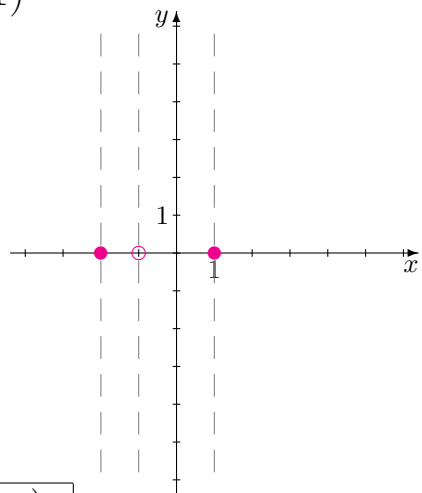
$y{=}kx{+}b \quad : \quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} =$

$= \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)x} =$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$+$	3	$+$	∞	$+$	$3/2$	$+$
вид							

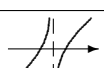
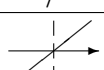
Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=089,#2=000,#3=000,#4=000

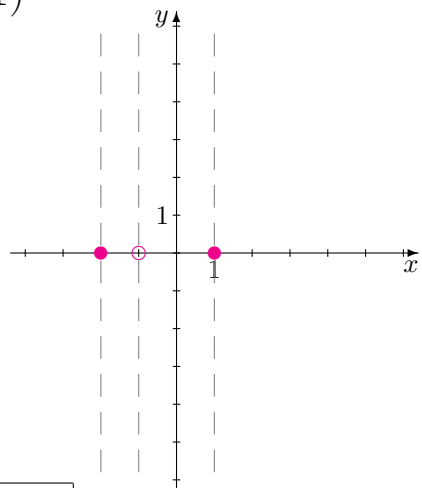


$y=kx+b \quad : \quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} =$

$$= \lim_{x\to\infty} \frac{(x+2)(x-1)}{(x+1)x} = \lim_{x\to\infty} \frac{(1+2/x)(1-1/x)}{(1+1/x)} =$$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$+$	3	$+$	∞	$+$	$3/2$	$+$
вид							

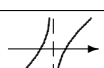
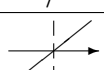
Пример 23. *Построить графики:* **a)** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; **b) c) d)**



#1=090,#2=000,#3=000,#4=000

$y=kx+b \quad : \quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 1,$

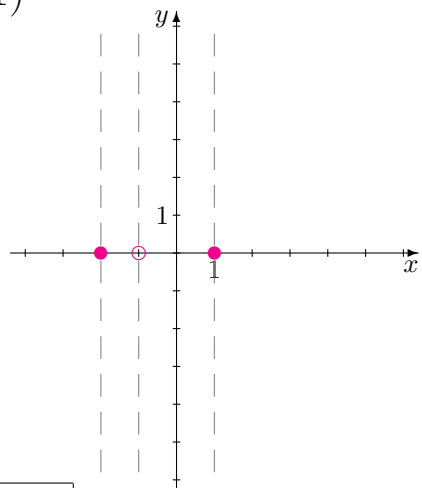
$= \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)x} = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(1+2/x)(1-1/x)}{(1+1/x)} =$

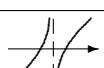
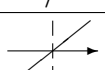
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$+$	3	$+$	∞	$+$	$3/2$	$+$
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***

#1=091,#2=000,#3=000,#4=000

$y{=}kx{+}b \quad : \quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 1, \quad b =$

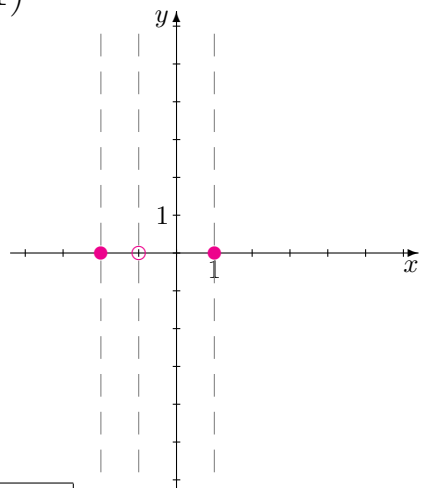


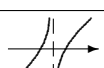
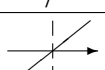
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$+$	3	$+$	∞	$+$	$3/2$	$+$
вид							

Пример 23. *Построить графики:* **a)** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; **b) c) d)**

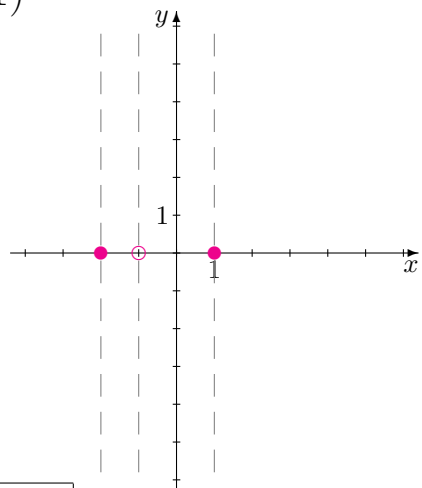
#1=092,#2=000,#3=000,#4=000

$y{=}kx{+}b \quad : \quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 1, \quad b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x) - kx) =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$+$	3	$+$	∞	$+$	$3/2$	$+$
вид							

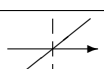
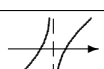
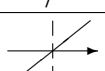
Пример 23. *Построить графики:* **a)** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; **b) c) d)**



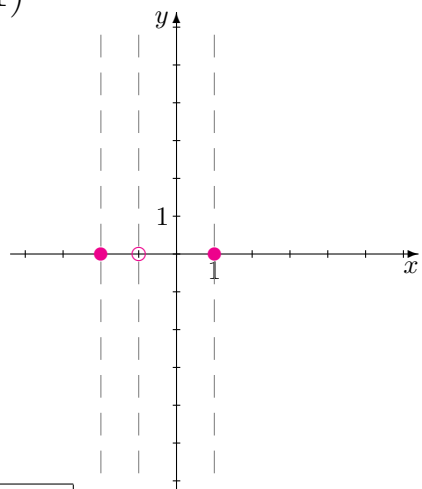
#1=093,#2=000,#3=000,#4=000

$y=kx+b \quad : \quad k=\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{f(x)}{x}=1, \quad b=\lim\limits_{x\to\infty}(f(x)-kx)=$

$$=\lim_{x\to\infty}\left(\frac{(x+2)(x-1)}{x+1}-x\right)=$$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$+$	3	$+$	∞	$+$	$3/2$	$+$
вид							

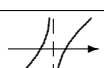
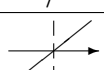
Пример 23. *Построить графики:* ***a)*** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; ***b) c) d)***



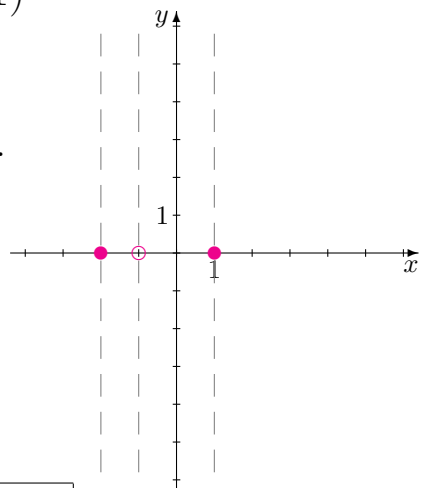
#1=094,#2=000,#3=000,#4=000

$y=kx+b$: $k=\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{f(x)}{x}=1$, $b=\lim\limits_{x\to\infty}(f(x)-kx)=$

$=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{(x+2)(x-1)}{x+1}-x\right)=\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{-2}{x+1}=$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$+$	3	$+$	∞	$+$	$3/2$	$+$
вид							

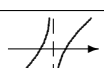
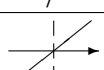
Пример 23. *Построить графики:* **a)** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; **b) c) d)**



#1=095,#2=000,#3=000,#4=000

$y=kx+b$: $k=\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{f(x)}{x}=1$, $b=\lim\limits_{x\to\infty}(f(x)-kx)=0$.

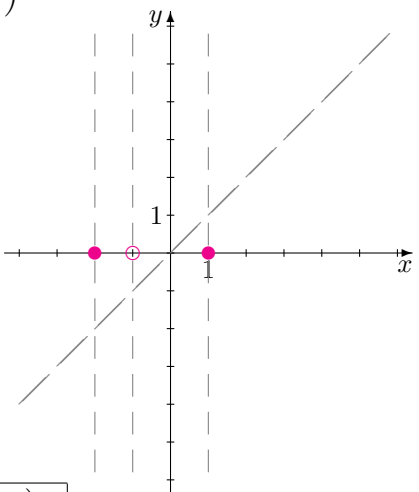
$$=\lim_{x\to\infty}\left(\frac{(x+2)(x-1)}{x+1}-x\right)=\lim_{x\to\infty}\frac{-2}{x+1}=$$

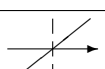
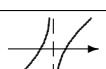
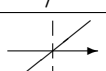
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$+$	3	$+$	∞	$+$	$3/2$	$+$
вид							

Пример 23. *Построить графики:* **a)** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; **b) c) d)**

#1=096,#2=000,#3=000,#4=000

$y{=}kx{+}b{=}x$: $k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 1, \quad b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x) - kx) = 0.$

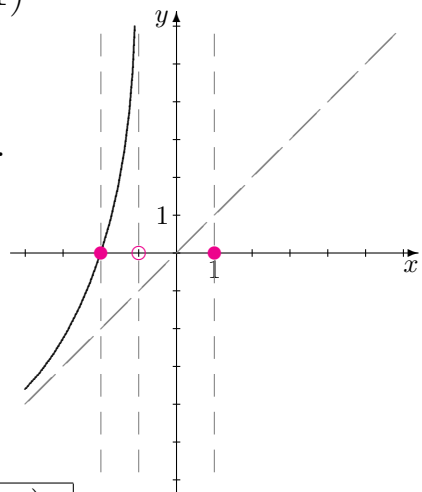


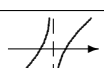
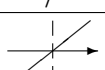
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-} = -$	0	$\frac{+\cdot-}{-} = +$	∞	$\frac{+\cdot-}{+} = -$	0	$\frac{+\cdot+}{+} = +$
$f'(x)$	$+$	3	$+$	∞	$+$	$3/2$	$+$
вид							

Пример 23. *Построить графики:* **a)** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; **b) c) d)**

#1=097,#2=000,#3=000,#4=000

$y{=}kx{+}b{=}x$: $k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 1, \quad b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x) - kx) = 0.$

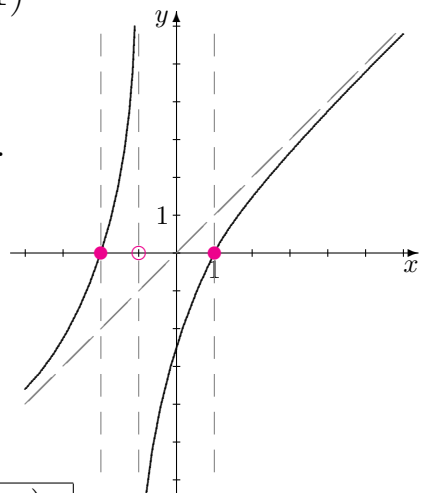


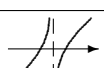
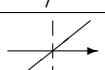
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-} = -$	0	$\frac{+\cdot-}{-} = +$	∞	$\frac{+\cdot-}{+} = -$	0	$\frac{+\cdot+}{+} = +$
$f'(x)$	$+$	3	$+$	∞	$+$	$3/2$	$+$
вид							

Пример 23. *Построить графики:* **a)** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; **b) c) d)**

#1=098,#2=000,#3=000,#4=000

$y{=}kx{+}b{=}x$: $\quad k=\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{f(x)}{x}=1, \quad b=\lim\limits_{x\to\infty}\left(f(x)-kx\right)=0.$

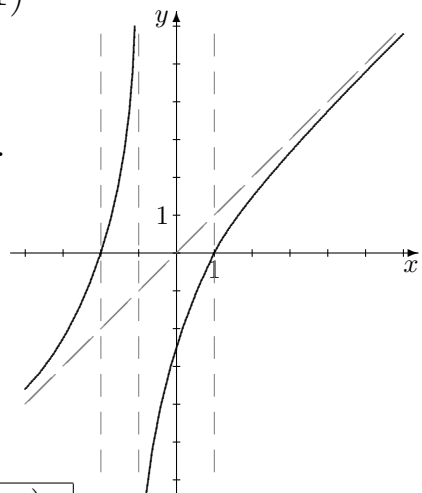


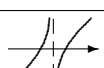
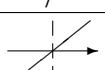
x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$+$	3	$+$	∞	$+$	$3/2$	$+$
вид							

Пример 23. *Построить графики:* **a)** $\dfrac{(x+2)(x-1)}{(x+1)}$; **b) c) d)**

#1=099,#2=000,#3=000,#4=000

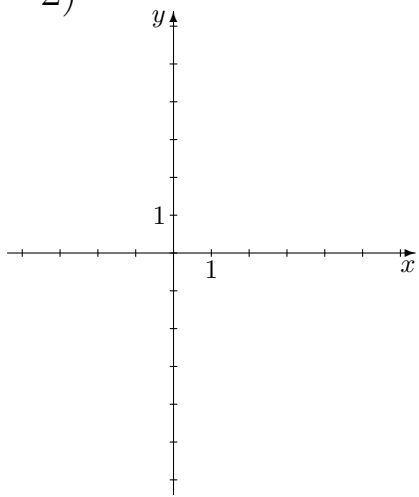
$y{=}kx{+}b{=}x$: $\quad k=\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{f(x)}{x}=1, \quad b=\lim\limits_{x\to\infty}\left(f(x)-kx\right)=0.$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;-1)$	-1	$(-1;1)$	1	$(1;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$+$	3	$+$	∞	$+$	$3/2$	$+$
вид							

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

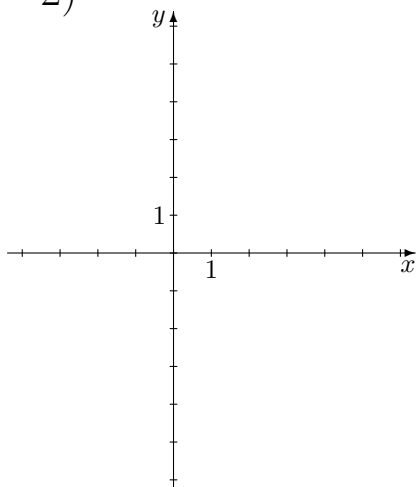
#1=000,#2=002,#3=000,#4=000



Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=003,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки, в которых обращается в 0 числитель, знаменатель или производная:

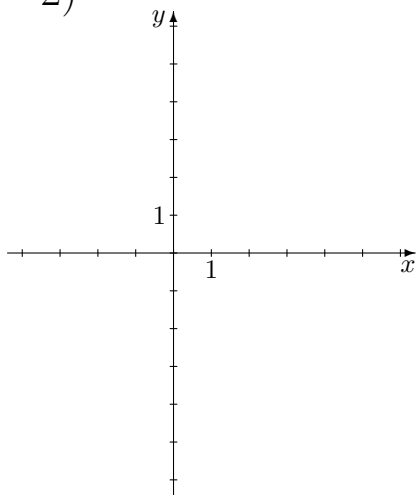


Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=004,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\left\{ \qquad \right\}$.

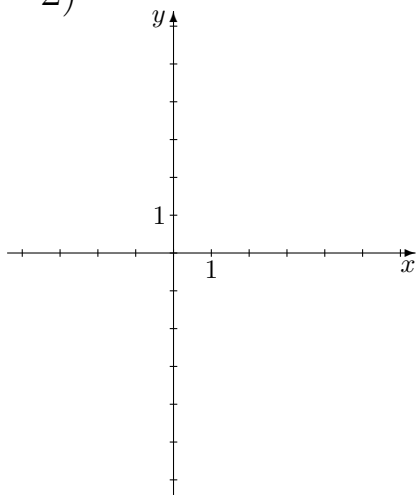


Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=005,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\left\{-1, \qquad \right\}$.

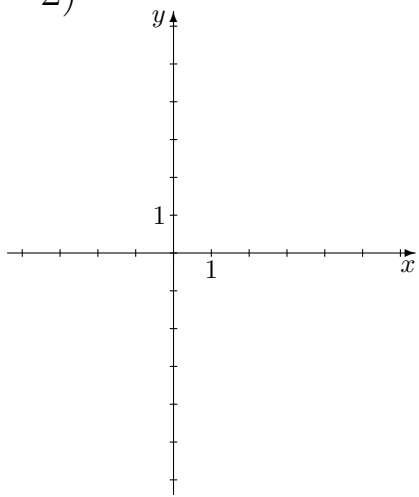


Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=006,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\left\{-1, \qquad \right\}$.

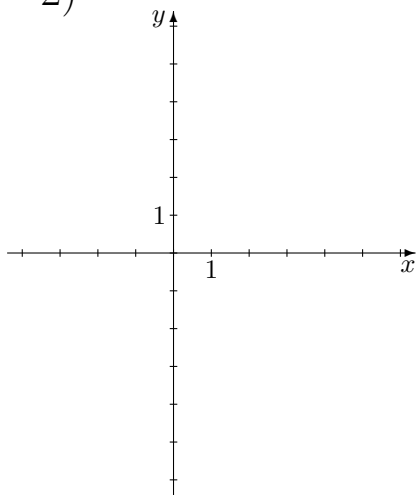


Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=007,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\left\{-1,1,\quad\right\}$.

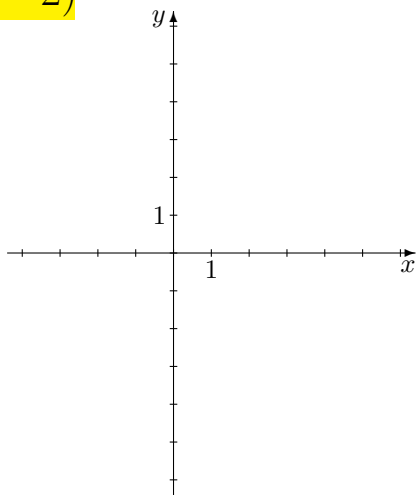


Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=008,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\left\{-1,1,\quad\right\}$.

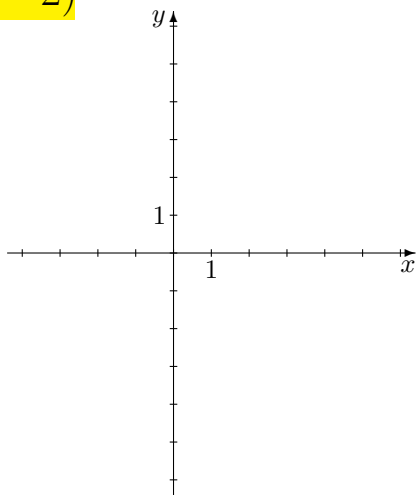


Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=009,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\left\{-1,1,2,\ \right\}$.

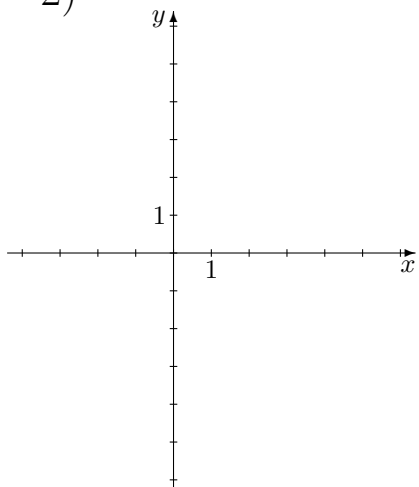


Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

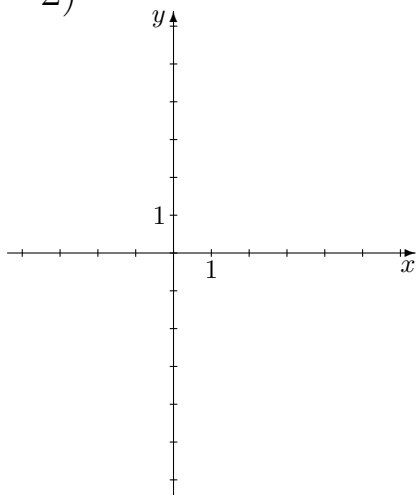
#1=000,#2=010,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\left\{-1,1,2,\ \right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' =$



Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***



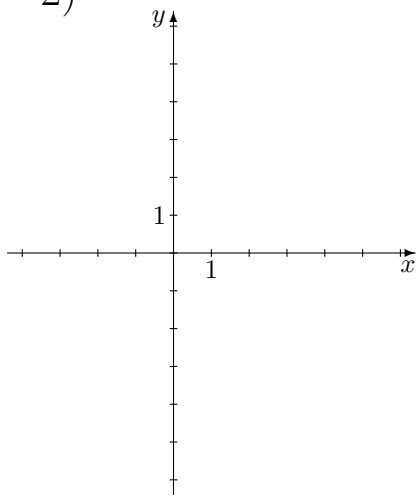
#1=000,#2=011,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\left\{-1,1,2,\ \right\}.\quad \left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' =$

$= \dfrac{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad}{(x-2)^4} =$

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***



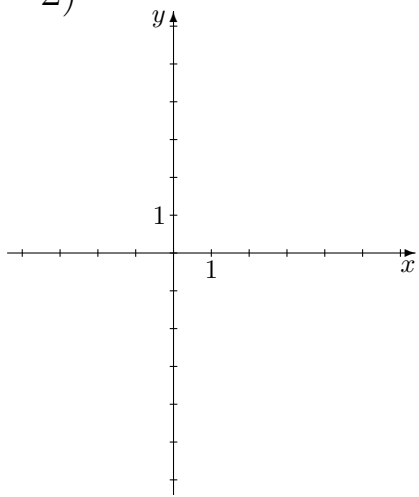
#1=000,#2=012,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$$\left\{-1,1,2,\ \right\}. \quad \left(\frac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' =$$

$$= \frac{(x-2)^2 \cdot \ -(x^2-1)\cdot}{(x-2)^4} =$$

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***



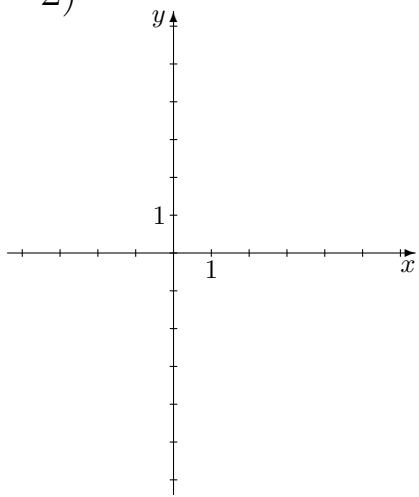
#1=000,#2=013,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\left\{-1,1,2,\ \right\}.\ \left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' =$

$= \dfrac{(x-2)^2 \cdot 2x - (x^2-1) \cdot \quad}{(x-2)^4} =$

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***



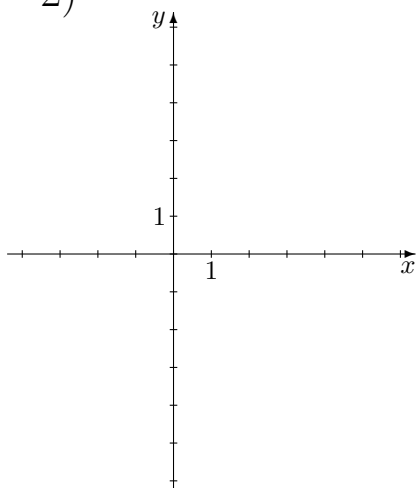
#1=000,#2=014,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\left\{-1,1,2,\ \right\}.\quad \left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' =$

$= \dfrac{(x-2)^2 \cdot 2x - (x^2-1)\cdot 2(x-2)}{(x-2)^4} =$

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***



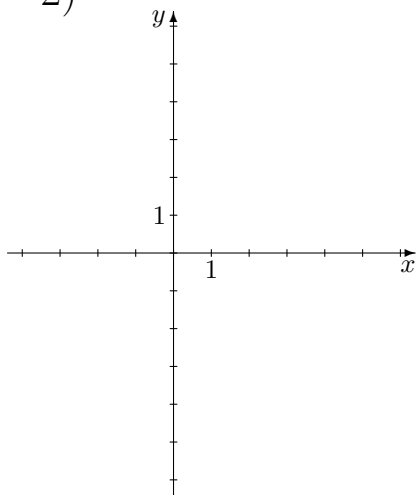
#1=000,#2=015,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\left\{-1,1,2,\ \right\}.\quad \left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' =$

$= \dfrac{(x-2)^2 \cdot 2x - (x^2-1)\cdot 2(x-2)}{(x-2)^4} =$

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***



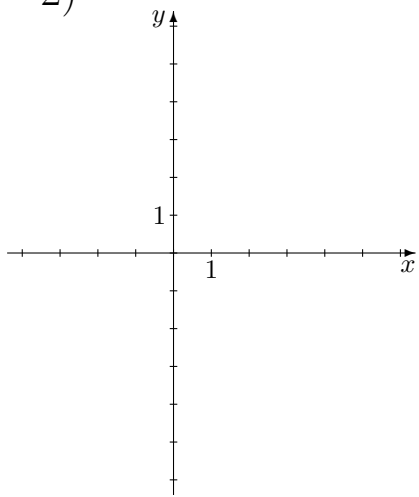
#1=000,#2=016,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\left\{-1,1,2,\ \right\}.\ \left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' =$

$= \dfrac{(x-2)^2 \cdot 2x - (x^2-1)\cdot 2(x-2)}{(x-2)^4} = \dfrac{\quad}{(x-2)^3} =$

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***



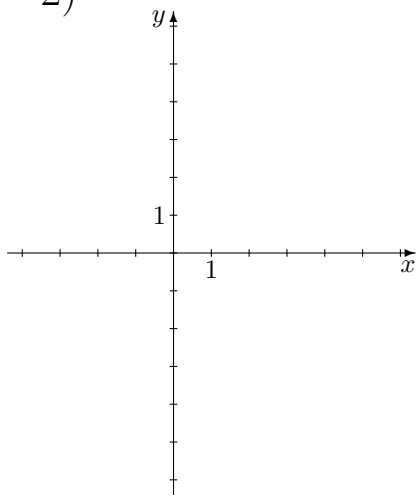
#1=000,#2=017,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\left\{-1,1,2,\ \right\}.\quad \left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' =$

$= \dfrac{(x-2)^2\cdot 2x - (x^2-1)\cdot 2(x-2)}{(x-2)^4} = \dfrac{-4x+}{(x-2)^3} =$

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***



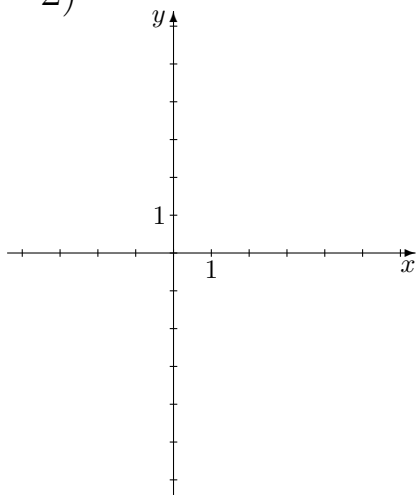
#1=000,#2=018,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\left\{-1,1,2,\ \right\}.\ \left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' =$

$= \dfrac{(x-2)^2\cdot 2x - (x^2-1)\cdot 2(x-2)}{(x-2)^4} = \dfrac{-4x+(-2)}{(x-2)^3} =$

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***



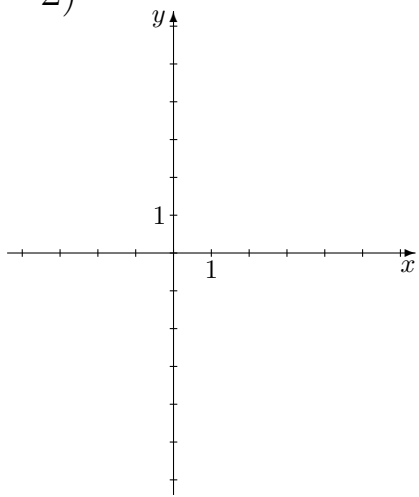
#1=000,#2=019,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\left\{-1,1,2,\ \right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

$= \dfrac{(x-2)^2 \cdot 2x - (x^2-1)\cdot 2(x-2)}{(x-2)^4} = \dfrac{-4x+(-2)}{(x-2)^3} =$

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***



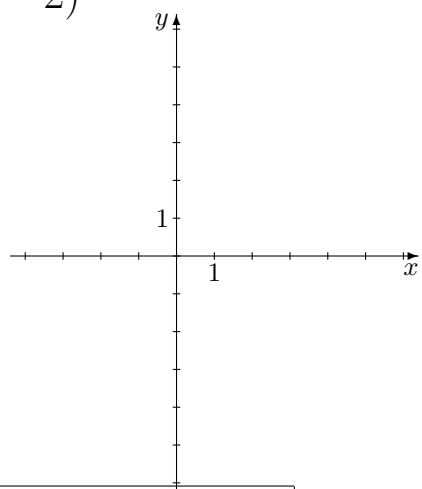
#1=000,#2=020,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\left\{-1,1,2,\dfrac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

$= \dfrac{(x-2)^2 \cdot 2x - (x^2-1)\cdot 2(x-2)}{(x-2)^4} = \dfrac{-4x+(-2)}{(x-2)^3} =$

Пример 23. *Построить графики:* **a) b)** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; **c) d)**

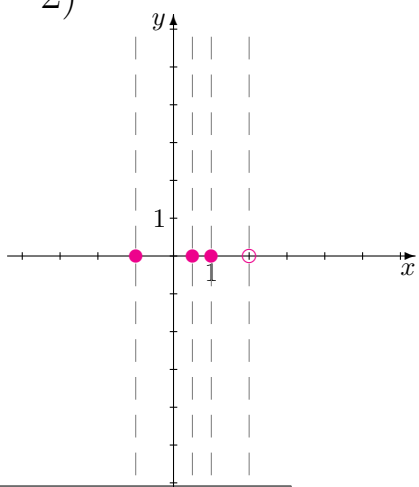


#1=000,#2=021,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:
$\left\{-1,1,2,\frac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

x	
$f(x)$	
$f'(x)$	
вид	

Пример 23. *Построить графики:* **a) b)** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; **c) d)**



#1=000,#2=022,#3=000,#4=000

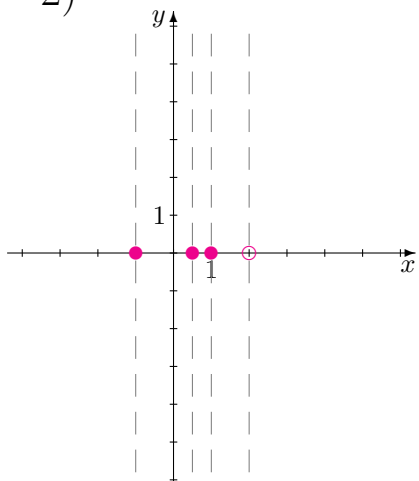
Сначала найдем «критические» точки:
$\left\{-1,1,2,\frac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

x	-1	0.5	1	2
$f(x)$				
$f'(x)$				
вид				

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

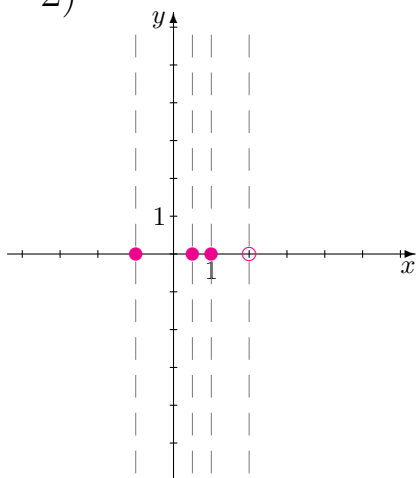
#1=000,#2=023,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:
$\left\{-1,1,2,\dfrac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.



x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$									
$f'(x)$									
вид									

Пример 23. *Построить графики:* **a) b)** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; **c) d)**



#1=000,#2=024,#3=000,#4=000

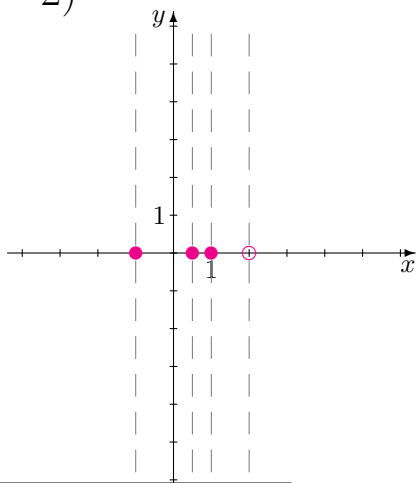
Сначала найдем «критические» точки:
$\left\{-1,1,2,\frac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$									
$f'(x)$									
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

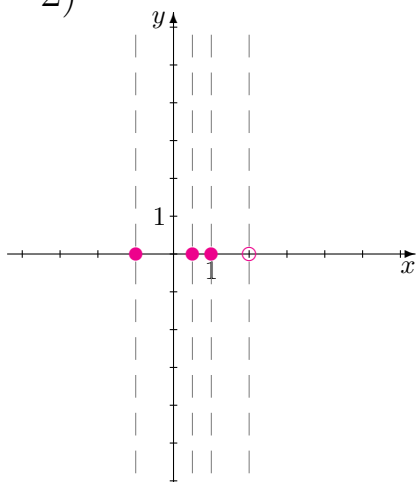
#1=000,#2=025,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:
$\left\{-1,1,2,\dfrac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.



x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$		0				0			
$f'(x)$									
вид									

Пример 23. *Построить графики:* **a) b)** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; **c) d)**



#1=000,#2=026,#3=000,#4=000

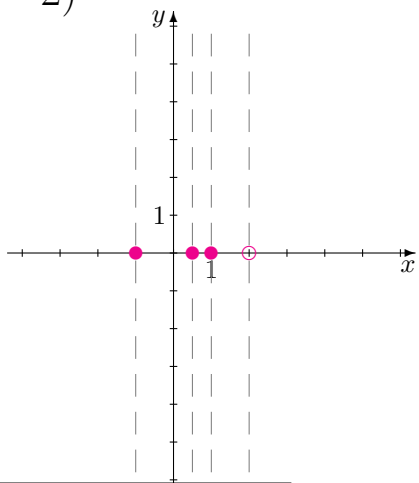
Сначала найдем «критические» точки:
$\left\{-1,1,2,\frac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$		0		$-1/3$		0			
$f'(x)$									
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=027,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки: $\left\{-1,1,2,\dfrac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

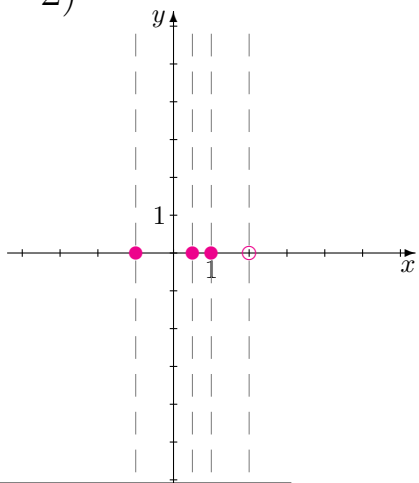


x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$		0		$-1/3$		0		$-$	
$f'(x)$									
вид									

Пример 23. *Построить графики:* **a) b)** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; **c) d)**

#1=000,#2=028,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:
$\left\{-1,1,2,\dfrac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

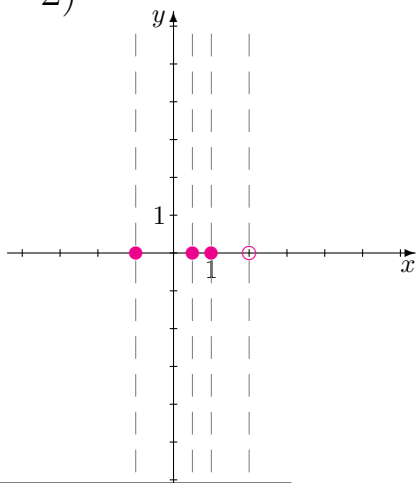


x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	——=	0		$-1/3$		0		–	
$f'(x)$									
вид									

Пример 23. *Построить графики:* **a) b)** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; **c) d)**

#1=000,#2=029,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки: $\left\{-1,1,2,\dfrac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

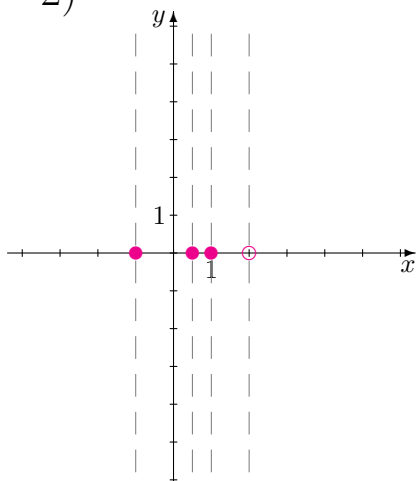


x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$-\cdot$ ——=	0		$-1/3$		0		$-$	
$f'(x)$									
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=030,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки: $\left\{-1,1,2,\dfrac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

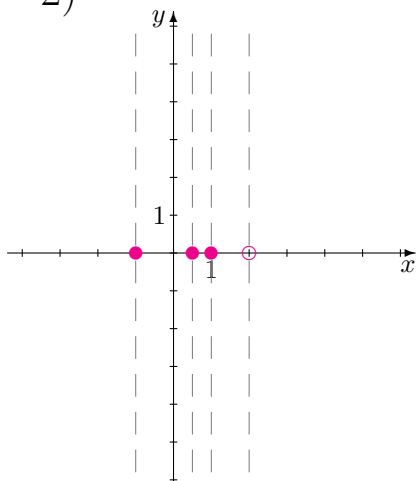


x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{\blacksquare}=$	0		$-1/3$		0		$-$	
$f'(x)$									
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=031,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:
$\left\{-1,1,2,\dfrac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

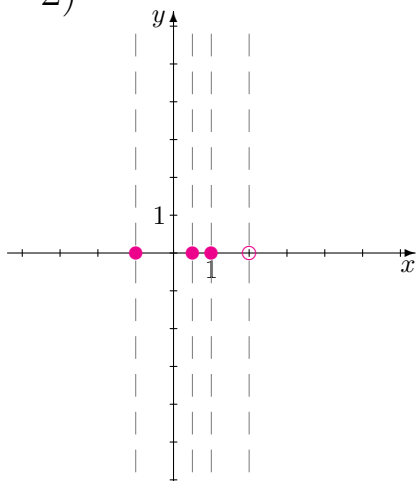


x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=$	0		$-1/3$		0		$-$	
$f'(x)$									
вид									

Пример 23. *Построить графики:* **a) b)** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; **c) d)**

#1=000,#2=032,#3=000,#4=000

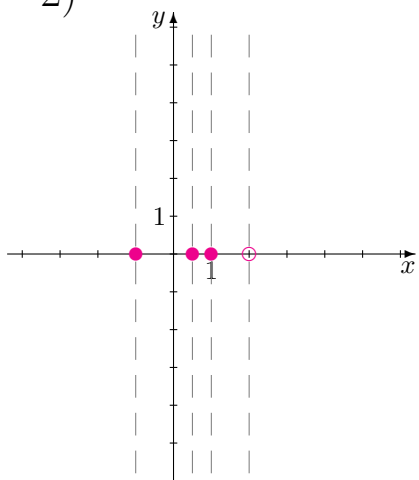
Сначала найдем «критические» точки: $\left\{-1,1,2,\frac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.



x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0		$-1/3$		0		$-$	
$f'(x)$									
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=033,#3=000,#4=000



Сначала найдем «критические» точки:

$\left\{-1,1,2,\frac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

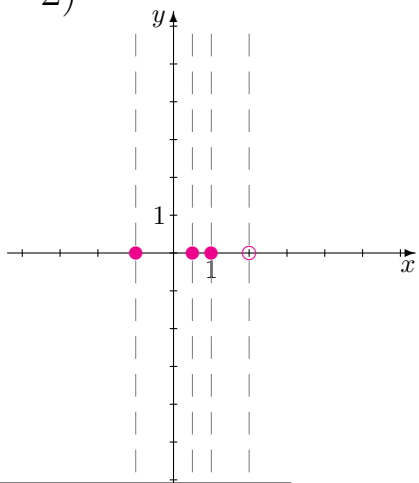
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0		$-1/3$		0		$-$	
$f'(x)$	$-$								
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=034,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\left\{-1,1,2,\dfrac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

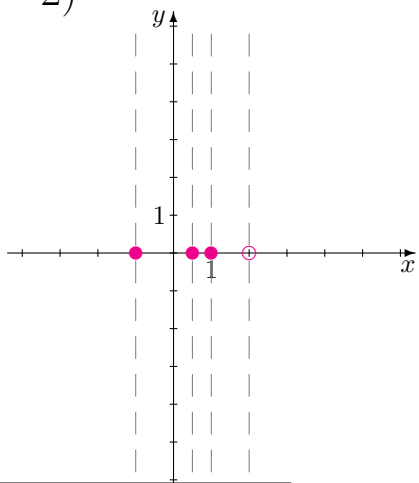


x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0		$-1/3$		0		$-$	
$f'(x)$	$-$								
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=035,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки: $\left\{-1,1,2,\dfrac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

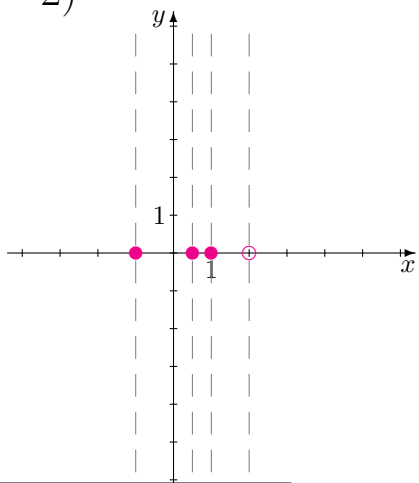


x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{\cdot}{-}=-$	$-1/3$		0		$-$	
$f'(x)$	$-$								
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=036,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки: $\left\{-1,1,2,\dfrac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

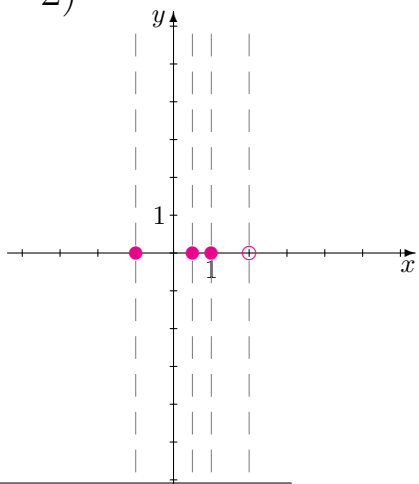


x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot}{-}=$	$-1/3$		0		$-$	
$f'(x)$	$-$								
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=037,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:
$\left\{-1,1,2,\frac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

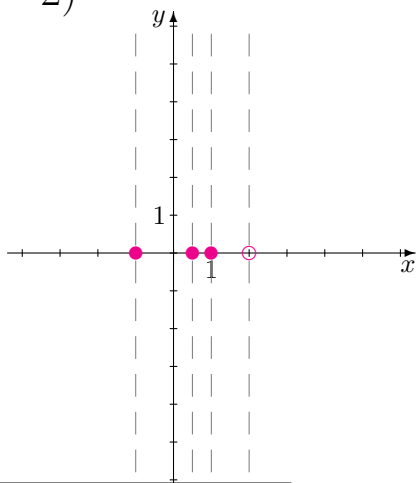


x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{}=$	$-1/3$		0		$-$	
$f'(x)$	$-$								
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=038,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки: $\left\{-1,1,2,\dfrac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

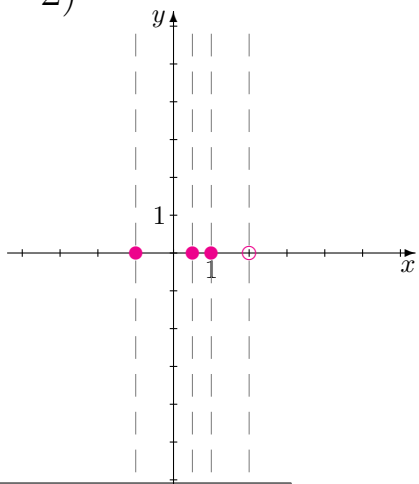


x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=$	$-1/3$		0		$-$	
$f'(x)$	$-$								
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=039,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки: $\left\{-1,1,2,\dfrac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.



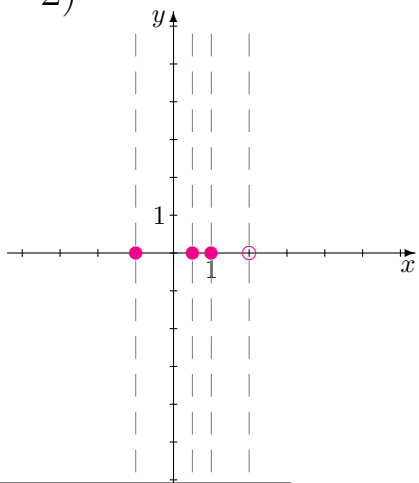
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$		0		$-$	
$f'(x)$	$-$								
вид									

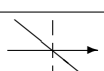
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=040,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\left\{-1,1,2,\dfrac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.



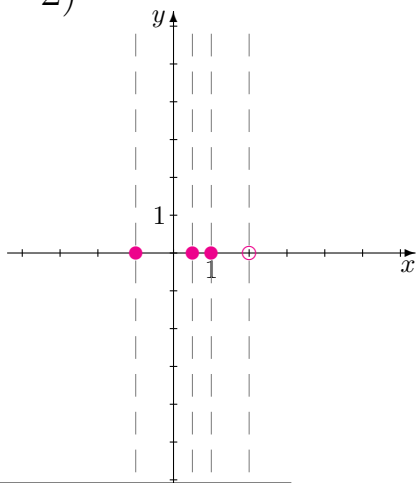
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$		0		$-$	
$f'(x)$	$-$		$-$						
вид									

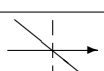
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=041,#3=000,#4=000

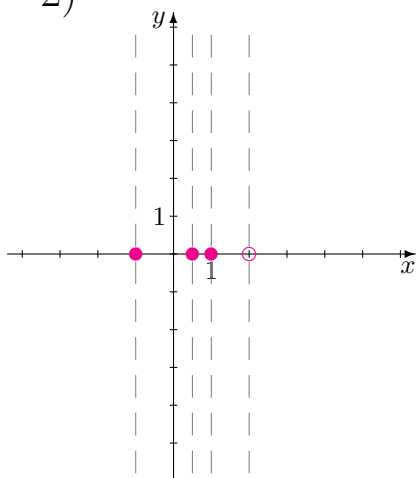
Сначала найдем «критические» точки:

$\left\{-1,1,2,\dfrac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.



x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$		0		$-$	
$f'(x)$	$-$		$-$						
вид									

Пример 23. *Построить графики:* **a) b)** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; **c) d)**



#1=000,#2=042,#3=000,#4=000

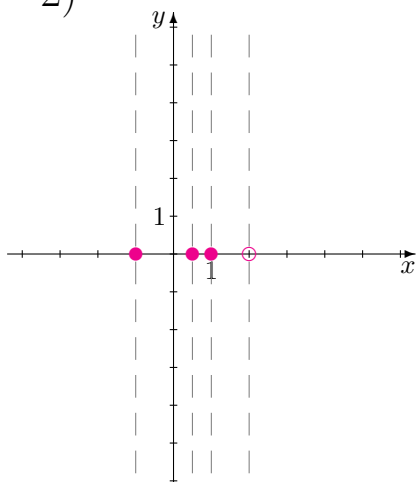
Сначала найдем «критические» точки:
$\left\{-1,1,2,\frac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{\cdot}{-}=$	0		$-$	
$f'(x)$	$-$		$-$						
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=043,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:
$\left\{-1,1,2,\frac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

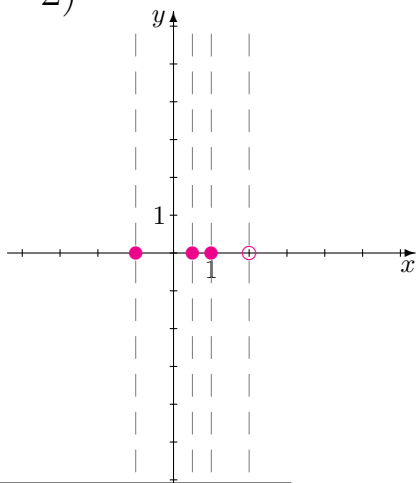


x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot}{}=$	0		$-$	
$f'(x)$	$-$		$-$						
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=044,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:
$\left\{-1,1,2,\dfrac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

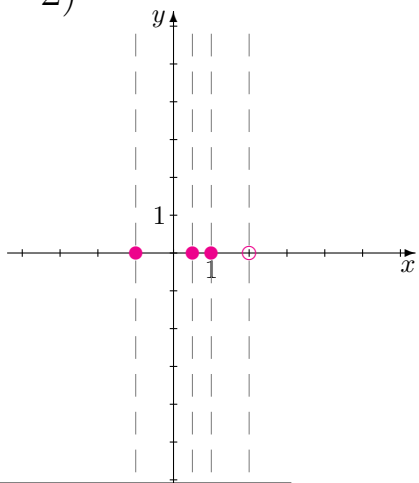


x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=$	0		$-$	
$f'(x)$	$-$		$-$						
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=045,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:
$\left\{-1,1,2,\frac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

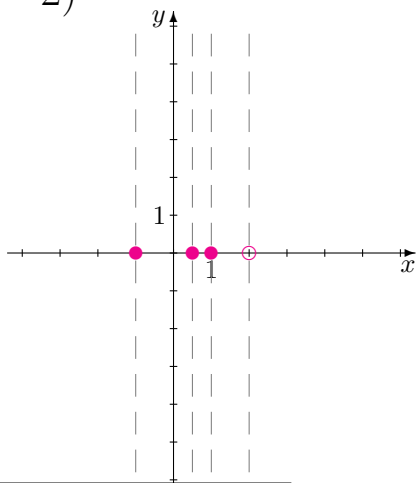


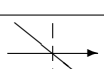
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=$	0		$-$	
$f'(x)$	$-$		$-$						
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=046,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:
$\left\{-1,1,2,\dfrac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.



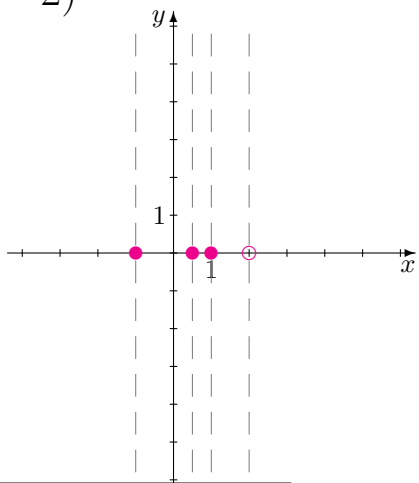
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0		$-$	
$f'(x)$	$-$		$-$						
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=047,#3=000,#4=000

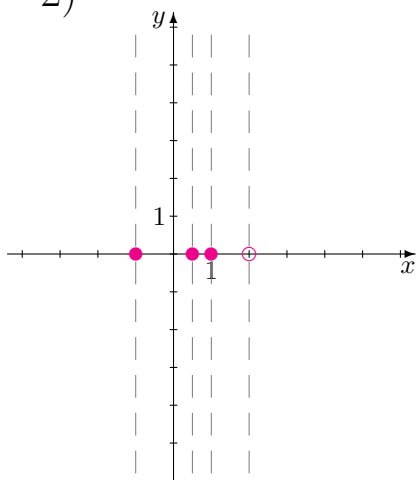
Сначала найдем «критические» точки:

$\left\{-1,1,2,\dfrac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.



x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0		$-$	
$f'(x)$	$-$		$-$						
вид									

Пример 23. *Построить графики:* **a) b)** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; **c) d)**



#1=000,#2=048,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

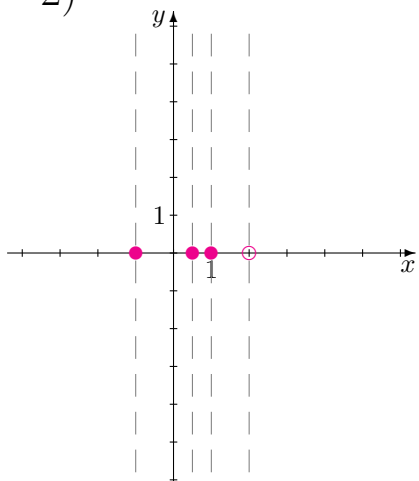
$\left\{-1,1,2,\frac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

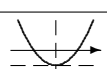
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0		$-$	
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$				
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=049,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:
$\left\{-1,1,2,\frac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

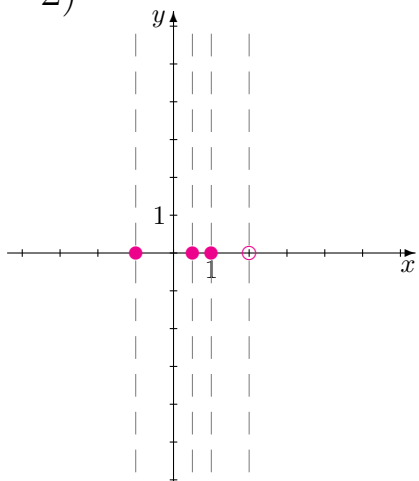


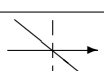
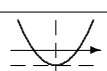
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{\cdot}{-}=$	$-$	
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$				
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=050,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:
$\left\{-1,1,2,\dfrac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.



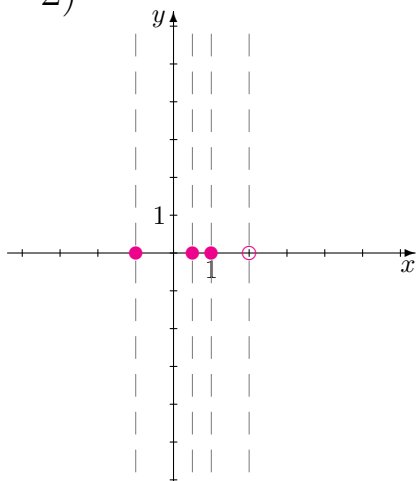
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot}{-}=$	$-$	
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$				
вид									

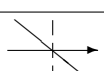
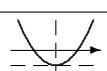
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=051,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

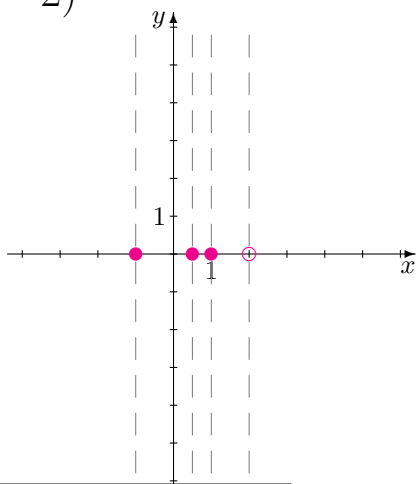
$\left\{-1,1,2,\dfrac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.



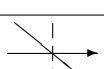
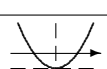
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot+}{\square}=$	$-$	
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$				
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=052,#3=000,#4=000



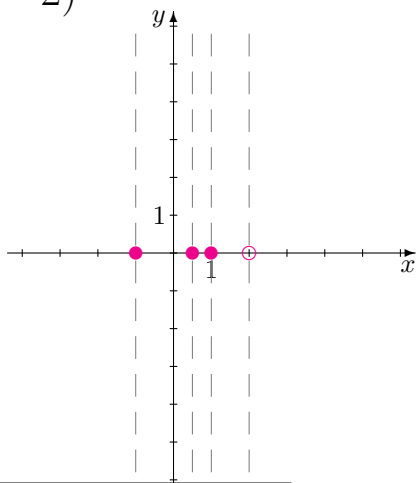
Сначала найдем «критические» точки: $\left\{-1,1,2,\frac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

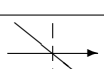
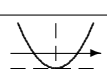
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=$	$-$	
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$				
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=053,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:
$\left\{-1,1,2,\dfrac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.



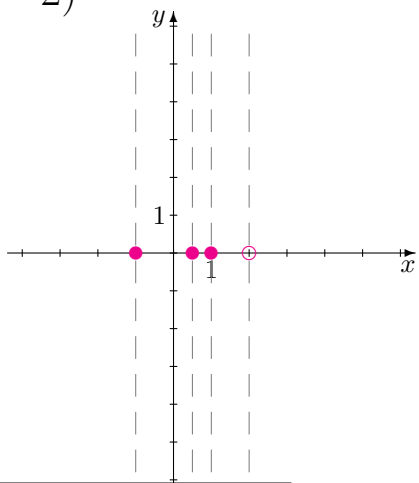
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	$-$	
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$				
вид									

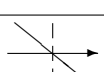
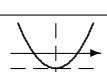
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=054,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\left\{-1,1,2,\dfrac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.



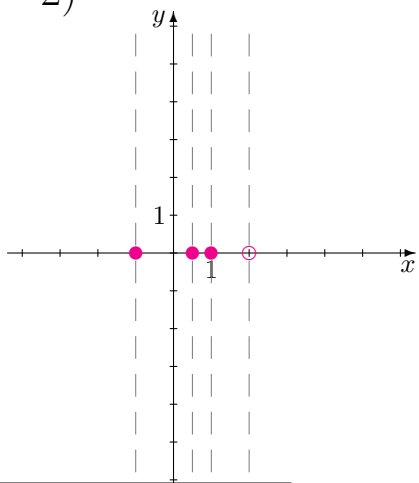
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	$-$	
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$				
вид									

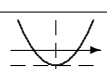
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=055,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\left\{-1,1,2,\dfrac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.



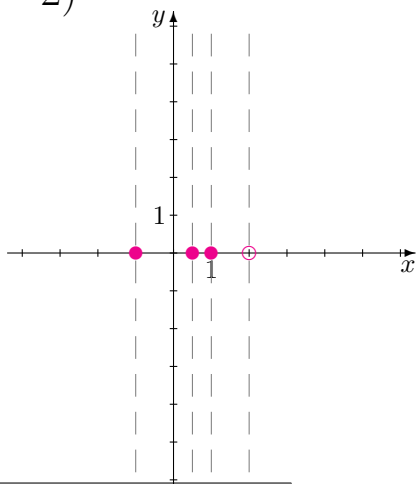
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	$-$	
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$		$+$		
вид									

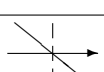
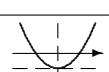
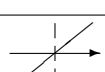
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=056,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\left\{-1,1,2,\dfrac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

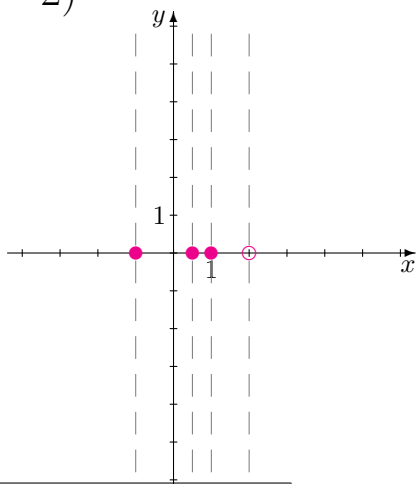


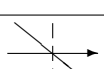
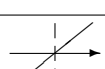
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	$-$	$\frac{\cdot}{-}=$
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$		$+$		
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=057,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:
$\left\{-1,1,2,\dfrac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

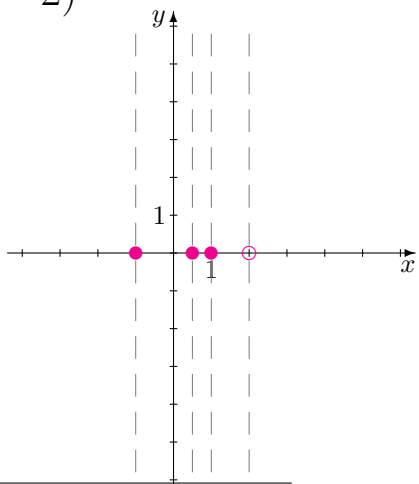


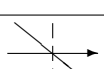
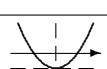
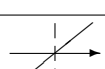
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	$-$	$\frac{+\cdot}{-}=$
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$		$+$		
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=058,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:
$\left\{-1,1,2,\frac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

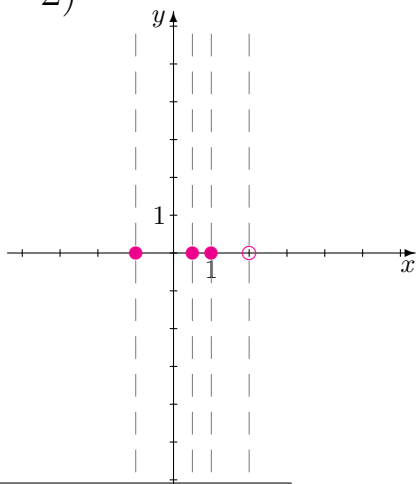


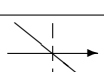
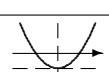
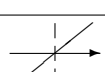
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	$-$	$\frac{+\cdot+}{\blacksquare}=$
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$		$+$		
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=059,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:
$\left\{-1,1,2,\frac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

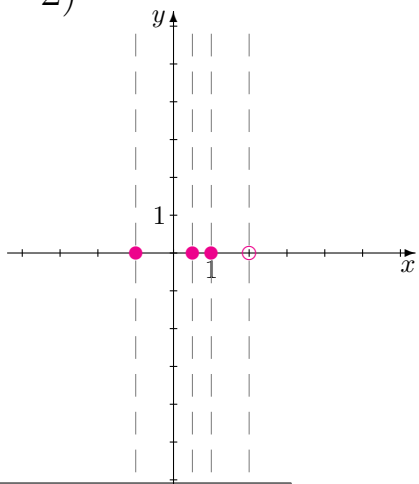


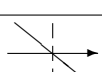
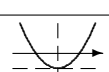
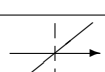
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	$-$	$\frac{+\cdot+}{+}=$
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$		$+$		
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=060,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:
$\left\{-1,1,2,\frac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

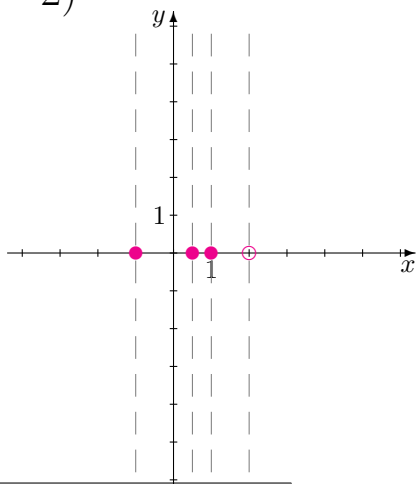


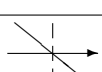
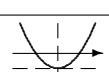
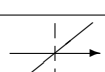
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	$-$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$		$+$		
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=061,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки: $\left\{-1,1,2,\frac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

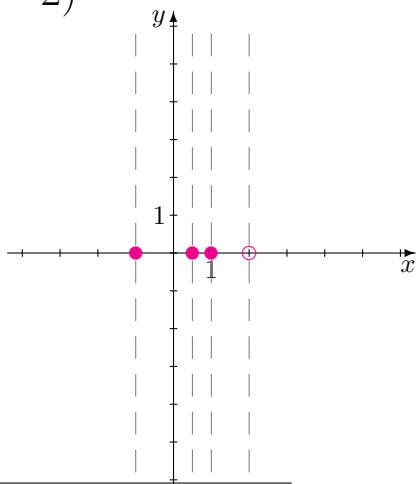


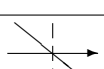
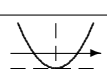
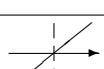
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	$-$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$		$+$		$-$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=062,#3=000,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:
$\left\{-1,1,2,\dfrac{1}{2}\right\}$. $\left(\dfrac{x^2-1}{(x-2)^2}\right)' = \dfrac{-2(2x-1)}{(x-2)^3}$.

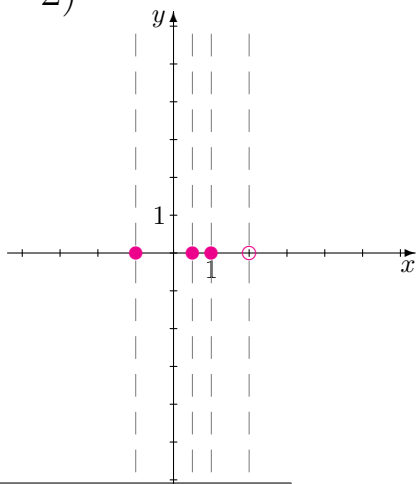


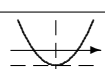
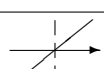
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	$-$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$		$+$		$-$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=086,#3=000,#4=000

$y{=}kx{+}b \quad : \quad k =$

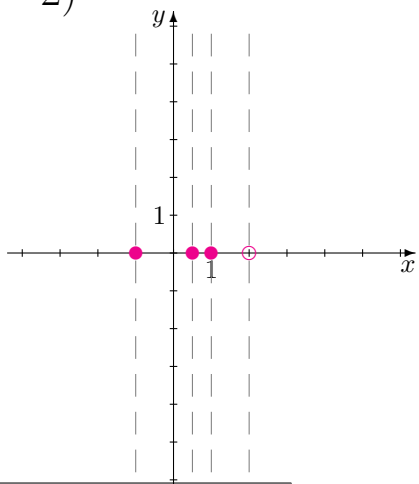


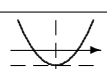
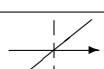
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	$-$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$		$+$		$-$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; ***c) d)***

#1=000,#2=087,#3=000,#4=000

$y{=}kx{+}b \quad : \quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} =$



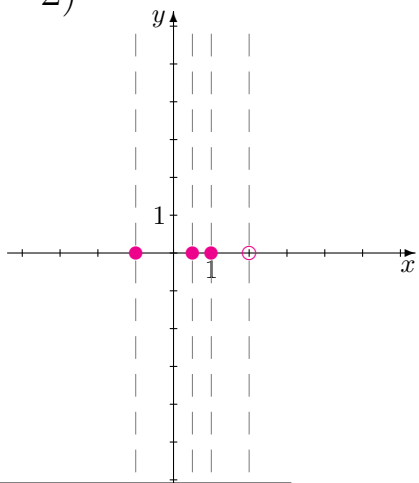
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	$-$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$		$+$		$-$
вид									

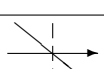
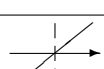
Пример 23. *Построить графики:* **a) b)** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; **c) d)**

#1=000,#2=088,#3=000,#4=000

$y{=}kx{+}b \quad : \quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} =$

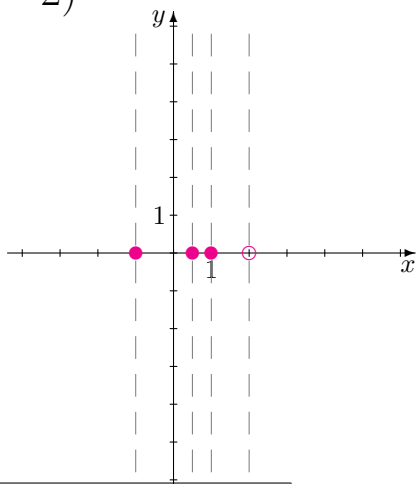
$= \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)x} =$



x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	$-$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$		$+$		$-$
вид									

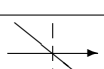
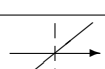
Пример 23. *Построить графики:* **a) b)** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; **c) d)**

#1=000,#2=089,#3=000,#4=000



$y=kx+b \quad : \quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} =$

$$= \lim_{x\to\infty} \frac{(x+1)(x-1)}{(x-2)x} = \lim_{x\to\infty} \frac{(1+2/x)(1-1/x)}{(2-1/x)^2 x} =$$

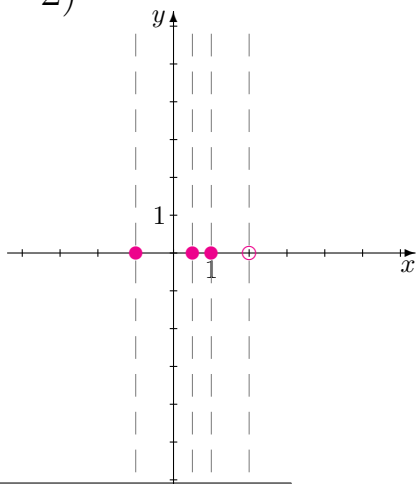
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	$-$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$		$+$		$-$
вид									

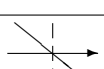
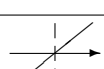
Пример 23. *Построить графики:* **a) b)** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; **c) d)**

#1=000,#2=090,#3=000,#4=000

$y{=}kx{+}b \quad : \quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 0,$

$$= \lim_{x\to\infty} \frac{(x+1)(x-1)}{(x-2)x} = \lim_{x\to\infty} \frac{(1+2/x)(1-1/x)}{(2-1/x)^2 x} =$$

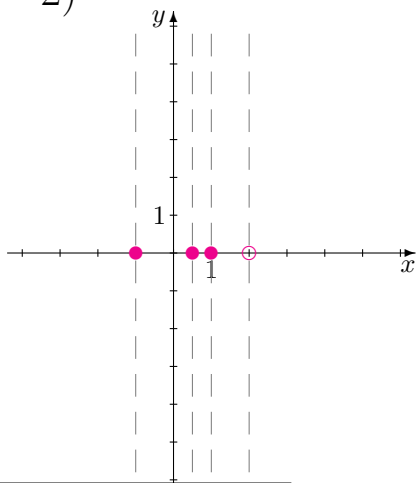


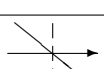
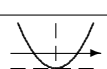
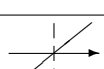
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	$-$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$		$+$		$-$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* **a) b)** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; **c) d)**

#1=000,#2=091,#3=000,#4=000

$y{=}kx{+}b \quad : \quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 0, \quad b =$

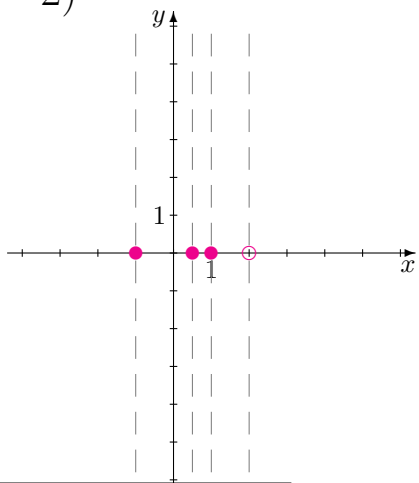


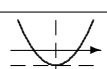
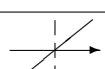
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	$-$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$		$+$		$-$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* **a) b)** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; **c) d)**

#1=000,#2=092,#3=000,#4=000

$y{=}kx{+}b \quad : \quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 0, \quad b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x) - kx) =$



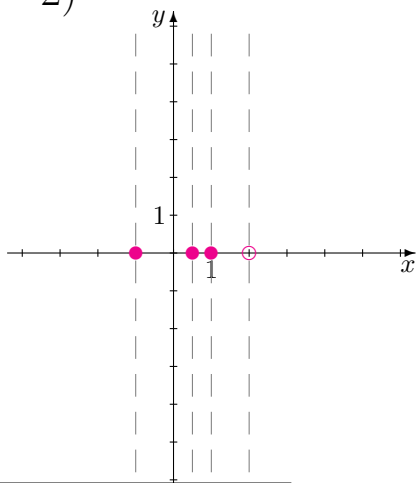
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	$-$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$		$+$		$-$
вид									

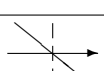
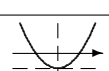
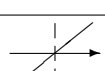
Пример 23. *Построить графики:* **a) b)** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; **c) d)**

#1=000,#2=093,#3=000,#4=000

$y{=}kx{+}b \quad : \quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 0, \quad b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x) - kx) =$

$$= \lim_{x\to\infty} \left(\frac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2} \right) =$$



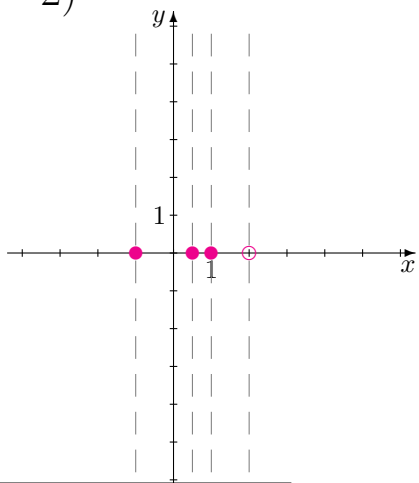
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	$-$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$		$+$		$-$
вид									

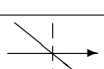
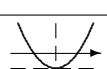
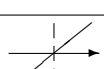
Пример 23. *Построить графики:* **a) b)** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; **c) d)**

#1=000,#2=094,#3=000,#4=000

$y{=}kx{+}b \quad : \quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 0, \quad b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x) - kx) =$

$$= \lim_{x\to\infty} \left(\frac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2} \right) = \lim_{x\to\infty} \frac{(1+1/x)(1-1/x)}{(1-2/x)^2} =$$



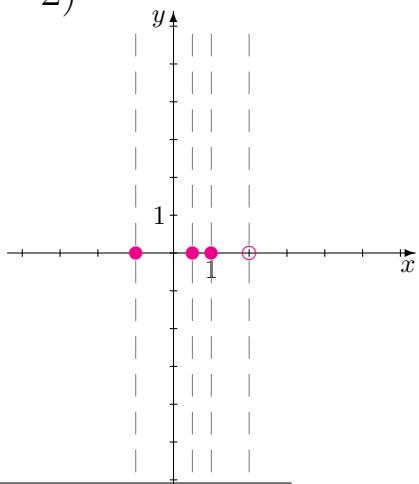
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	$-$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$		$+$		$-$
вид									

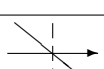
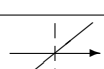
Пример 23. *Построить графики:* **a) b)** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; **c) d)**

#1=000,#2=095,#3=000,#4=000

$y{=}kx{+}b{=}1$: $k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 0$, $b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x) - kx) = 1$.

$$= \lim_{x\to\infty} \left(\frac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2} \right) = \lim_{x\to\infty} \frac{(1+1/x)(1-1/x)}{(1-2/x)^2} =$$

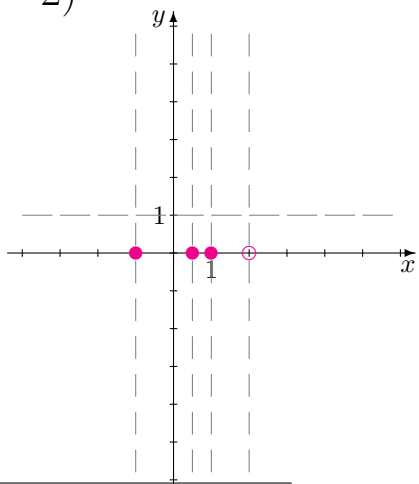


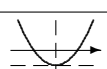
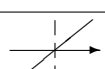
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	$-$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$		$+$		$-$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* **a) b)** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; **c) d)**

#1=000,#2=096,#3=000,#4=000

$y{=}kx{+}b{=}1$: $k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 0$, $b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x) - kx) = 1$.

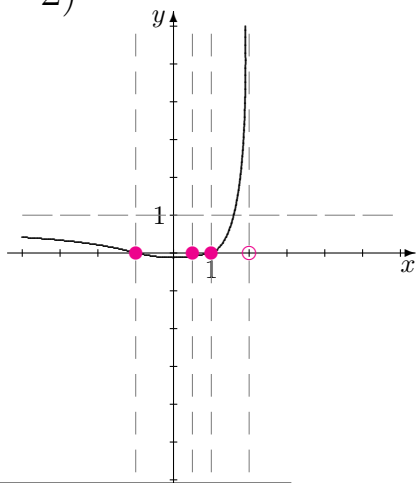


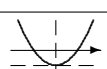
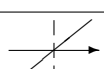
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	$-$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$		$+$		$-$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* **a) b)** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; **c) d)**

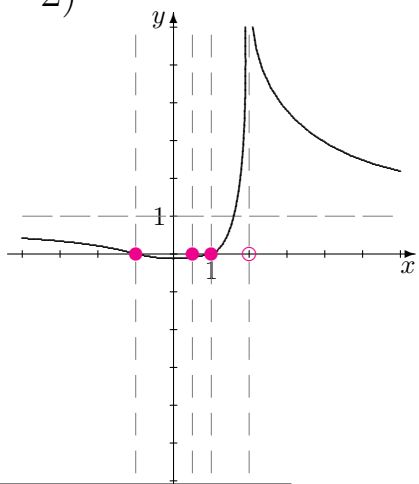
#1=000,#2=097,#3=000,#4=000

$y{=}kx{+}b{=}1$: $k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 0, \quad b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x) - kx) = 1.$



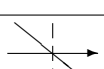
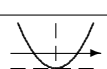
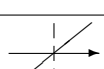
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	$-$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$		$+$		$-$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* **a) b)** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; **c) d)**

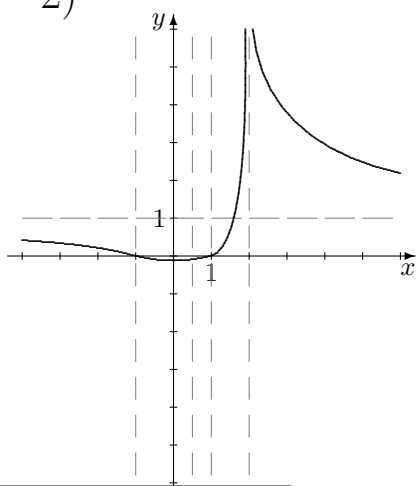


#1=000,#2=098,#3=000,#4=000

$y{=}kx{+}b{=}1$: $k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 0, \quad b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x) - kx) = 1.$

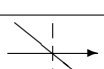
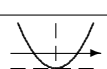
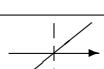
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	$-$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$		$+$		$-$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* **a) b)** $\dfrac{(x+1)(x-1)}{(x-2)^2}$; **c) d)**



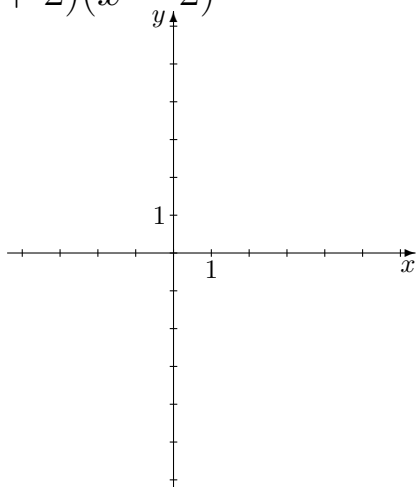
#1=000,#2=099,#3=000,#4=000

$y=kx+b=1$: $k=\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{f(x)}{x}=0$, $b=\lim\limits_{x\to\infty}(f(x)-kx)=1$.

x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0,5)$	0.5	$(0,5;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;\infty)$
$f(x)$	$\frac{-\cdot-}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot-}{+}=-$	$-1/3$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	0	$\frac{+\cdot+}{+}=+$	$-$	$\frac{+\cdot+}{+}=+$
$f'(x)$	$-$		$-$		$+$		$+$		$-$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=002,#4=000

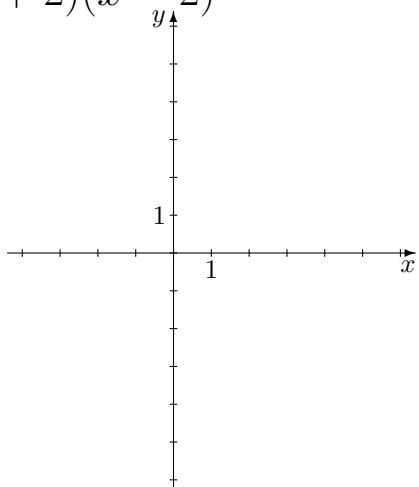


Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=003,#4=000

Сначала найдем «критические» точки, в которых обращается в 0 числитель, знаменатель или производная:

{ }.

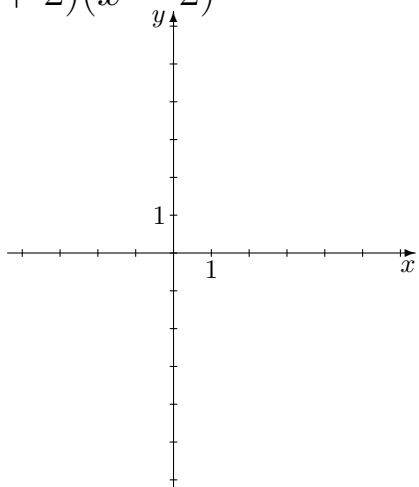


Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=004,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

{ }.

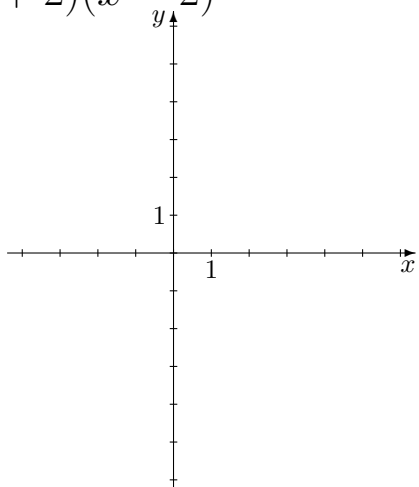


Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=005,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,\qquad\}$.

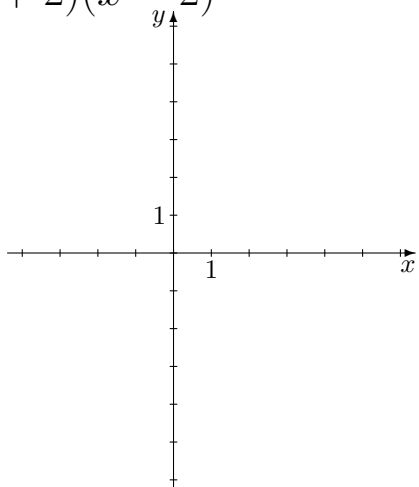


Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=006,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

{1, }.

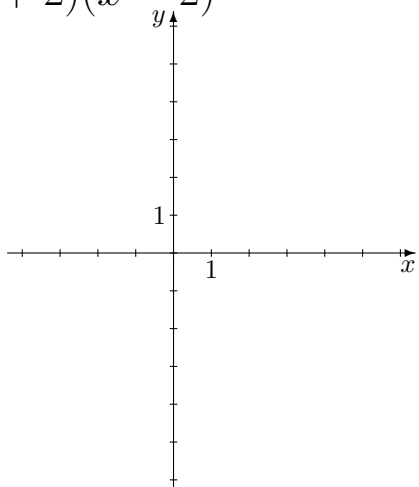


Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=007,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

{1,3, }.

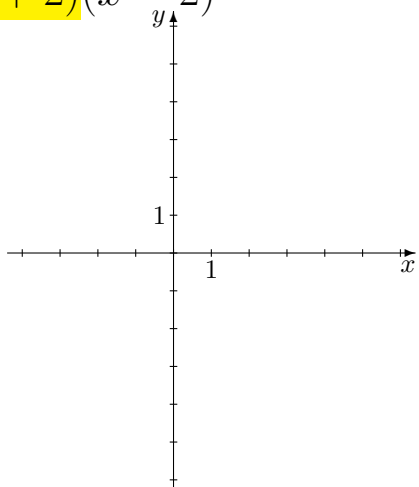


Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=008,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

{1,3, }.

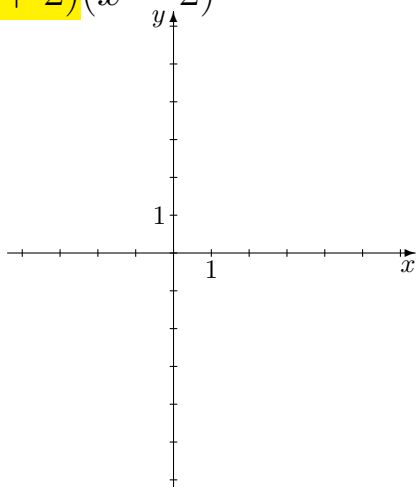


Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=009,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

{1,3,−2, }.

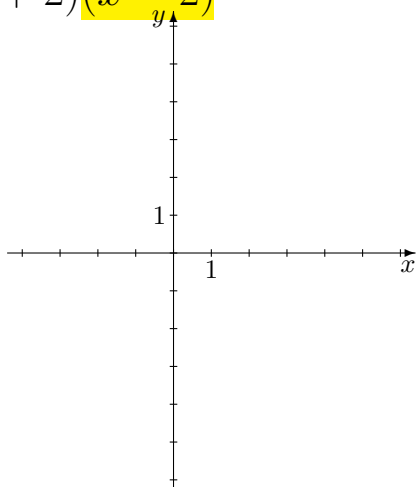


Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=010,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$.

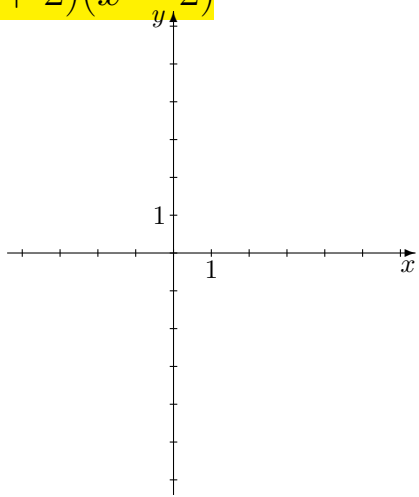


Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=011,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{\qquad\qquad}{\qquad\qquad}\right)' =$

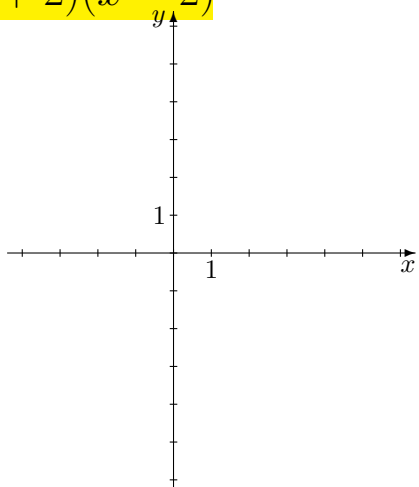


Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=012,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{}{x^2-4}\right)' =$

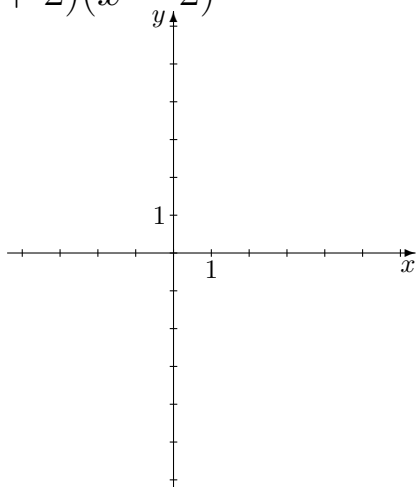


Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

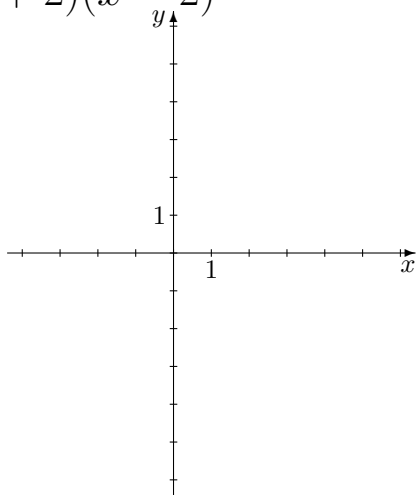
#1=000,#2=000,#3=013,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{}{x^2-4}\right)' =$



Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

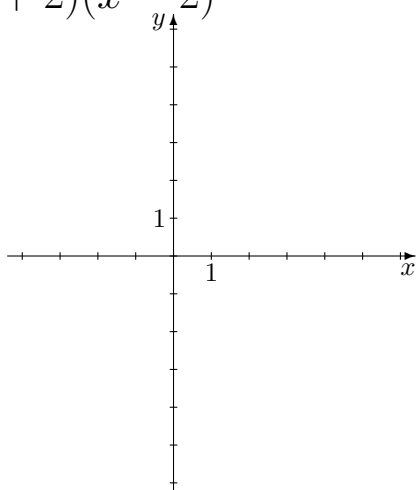


#1=000,#2=000,#3=014,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1{,}3{,}-2{,}2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' =$

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***



#1=000,#2=000,#3=015,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1{,}3{,}-2{,}2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' =$

$= \dfrac{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad}{(x^2-4)^2} =$

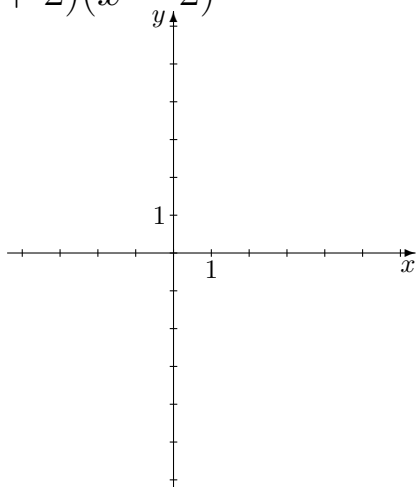
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=016,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' =$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(\quad) - (x^2-4x+3)\quad}{(x^2-4)^2} =$



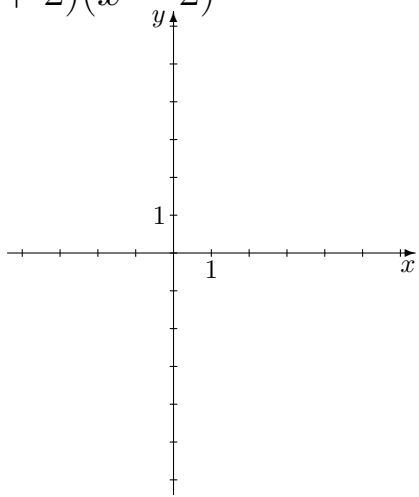
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=017,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' =$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)}{(x^2-4)^2} =$



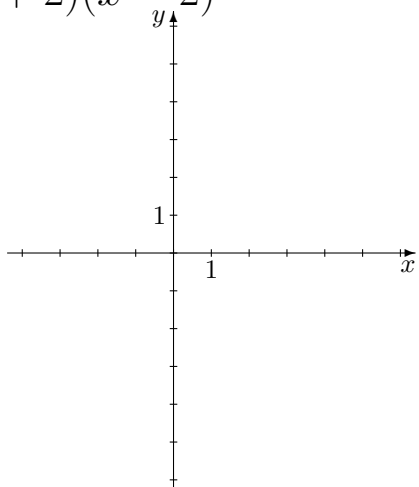
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=018,#4=000

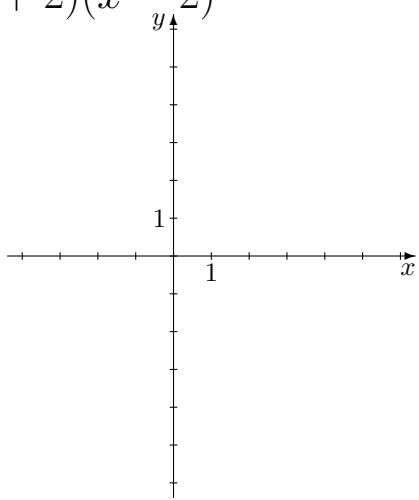
Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' =$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)}{(x^2-4)^2} =$



Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***



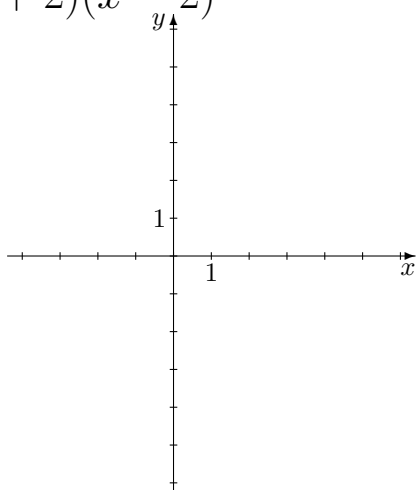
#1=000,#2=000,#3=019,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' =$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***



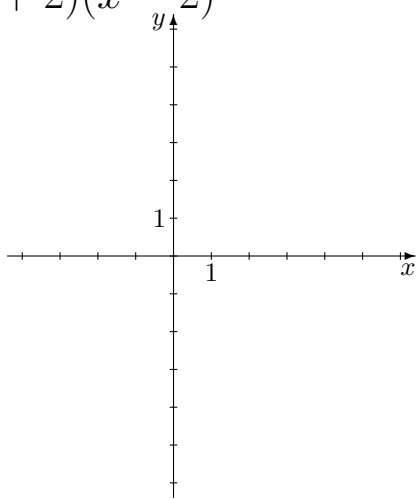
#1=000,#2=000,#3=020,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1{,}3{,}-2{,}2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2}$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***



#1=000,#2=000,#3=021,#4=000

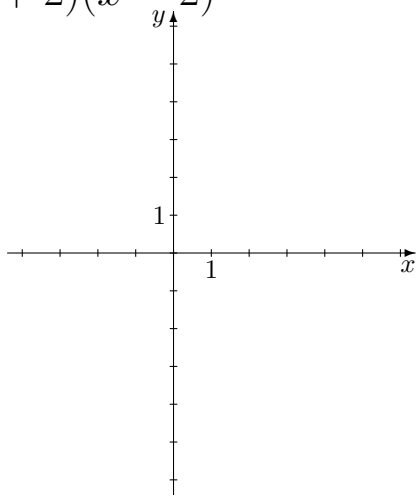
Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$

x	
знак	
вид	

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***



#1=000,#2=000,#3=022,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

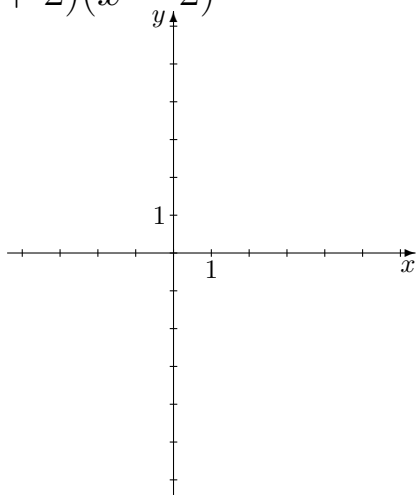
$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$

x	-2
знак	
вид	

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=023,#4=000



Сначала найдем «критические» точки:

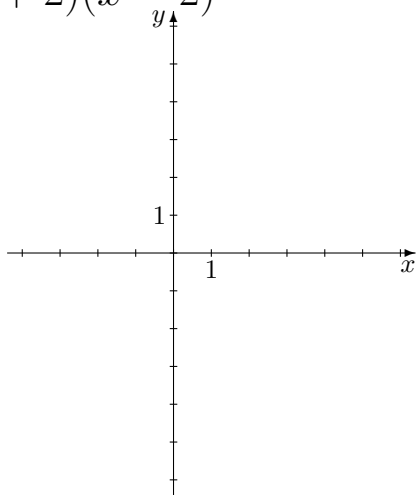
$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$

x	-2	1
знак		
вид		

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=024,#4=000



Сначала найдем «критические» точки:

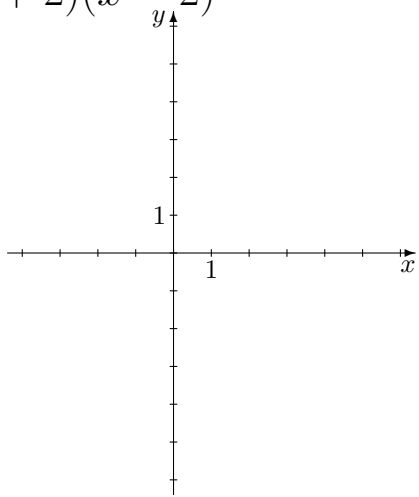
$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$

x	-2	1	2
знак			
вид			

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=025,#4=000



Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$

x	-2	1	2	3
знак				
вид				

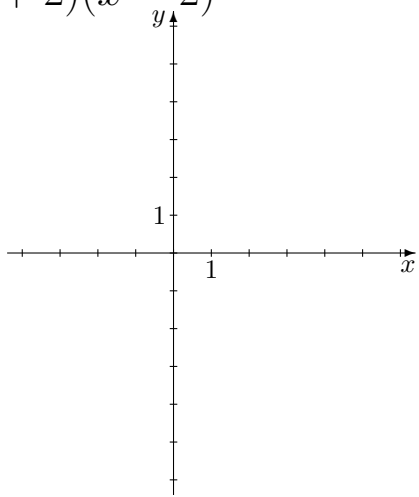
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=026,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

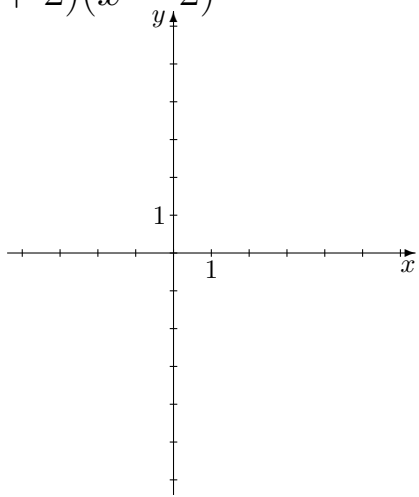
$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	1	2	3
знак					
вид					

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***



#1=000,#2=000,#3=027,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	2	3
знак						
вид						

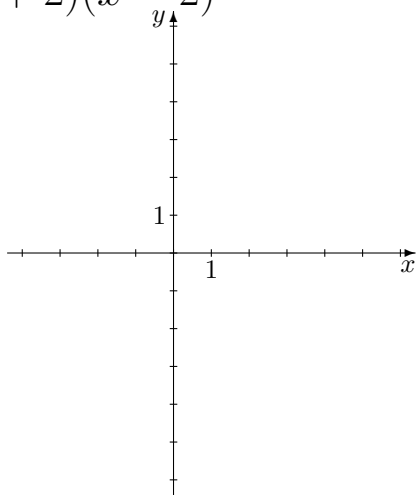
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=028,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	3
знак							
вид							

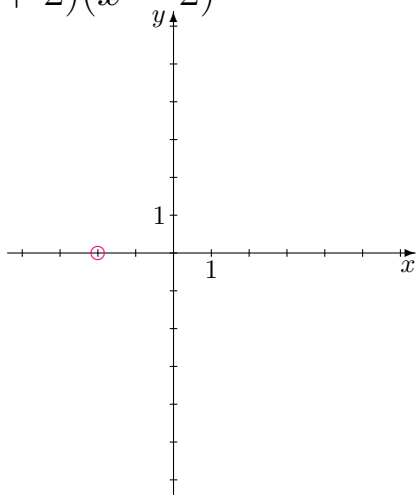
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=029,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

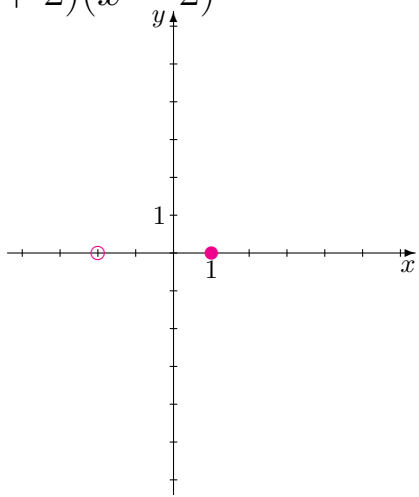
$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3
знак								
вид								

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=030,#4=000



Сначала найдем «критические» точки:

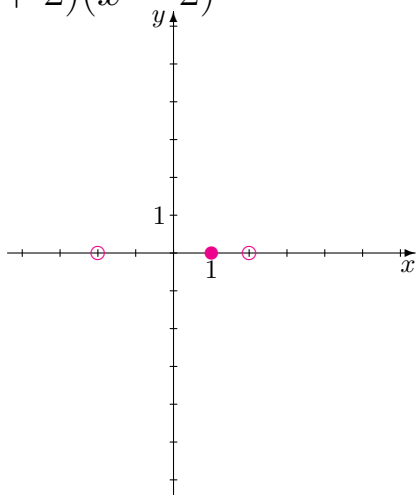
$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак									
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=031,#4=000



Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак		∞		0		∞		0	
вид									

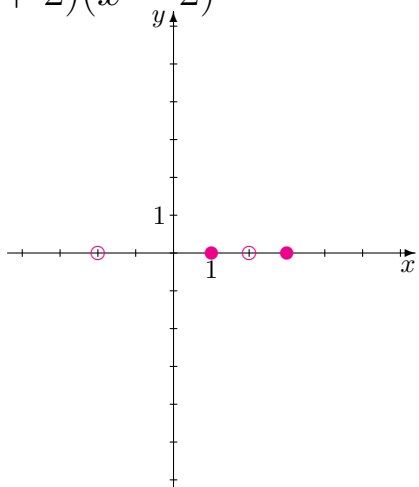
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=032,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{\cdot}{\cdot}=$	∞		0		∞		0	
вид									

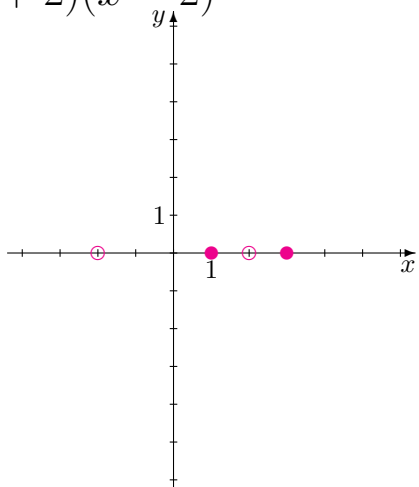
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=033,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot}{\cdot\cdot}=$	∞		0		∞		0	
вид									

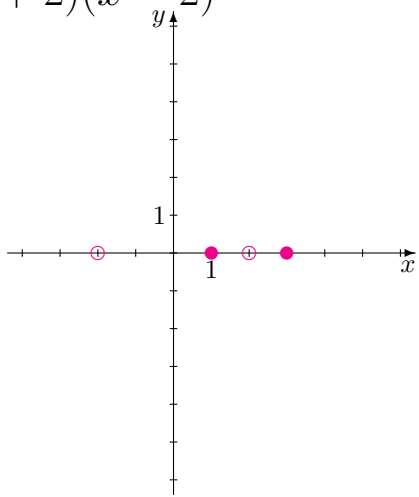
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=034,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot}{\cdot\cdot}=$	∞		0		∞		0	
вид									

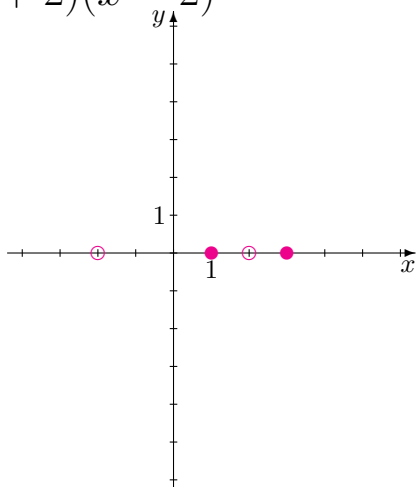
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=035,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

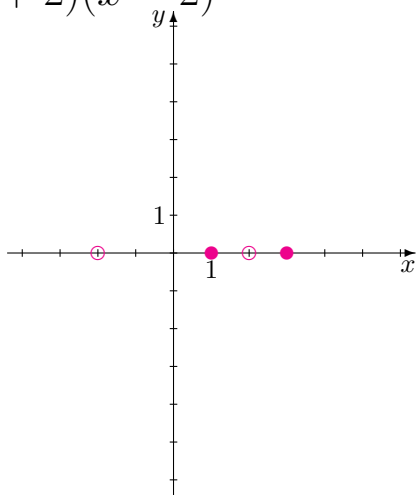
$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{\square\cdot\square}=$	∞		0		∞		0	
вид									

Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c)** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; **d)**



#1=000,#2=000,#3=036,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1{,}3{,}-2{,}2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{\square\cdot\square}=$	∞		0		∞		0	
вид									

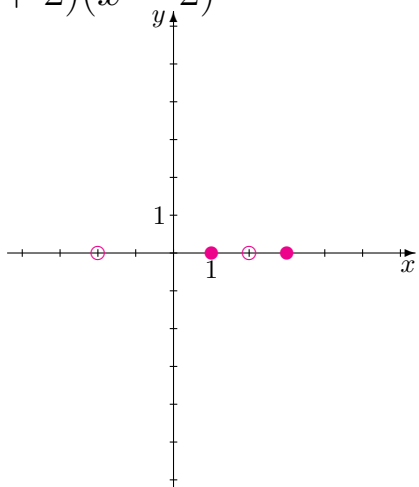
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=037,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot\blacksquare}=$	∞		0		∞		0	
вид									

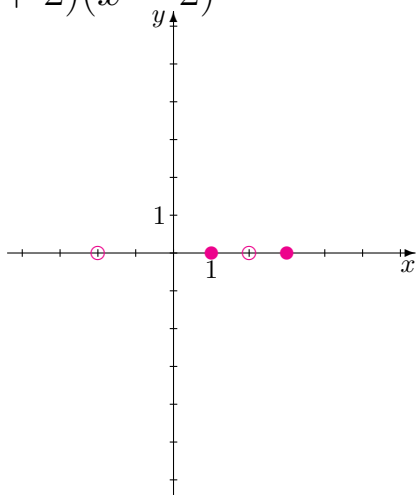
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=038,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot\blacksquare}=$	∞		0		∞		0	
вид									

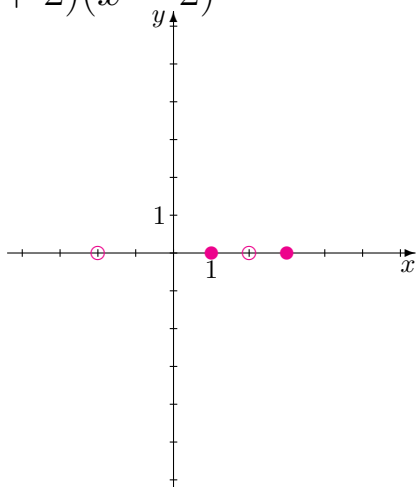
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=039,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=$	∞		0		∞		0	
вид									

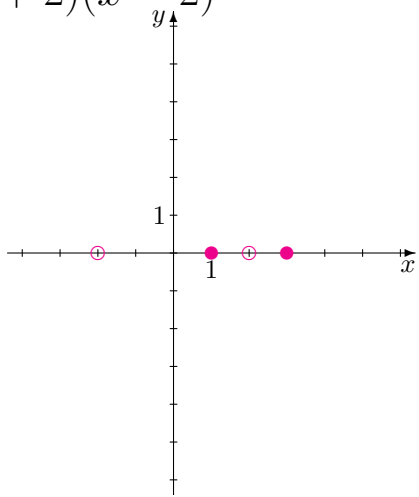
Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c)** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; **d)**

#1=000,#2=000,#3=040,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞		0		∞		0	
вид									

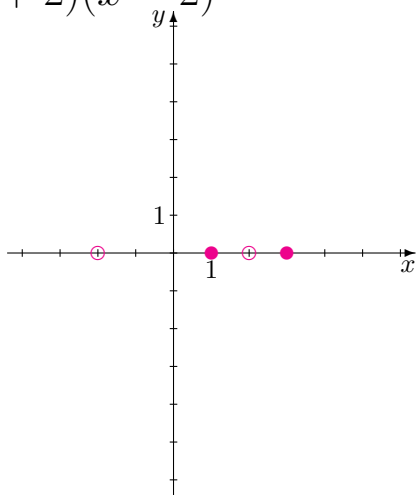
Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c)** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; **d)**

#1=000,#2=000,#3=041,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

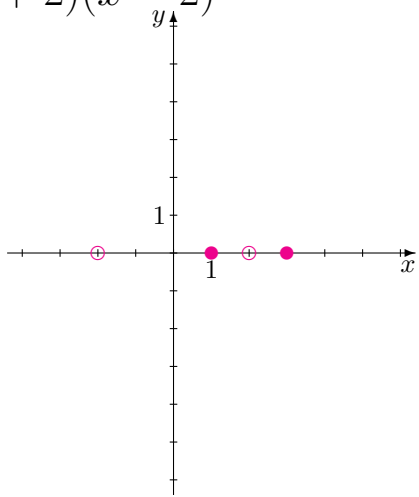
$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞		0		∞		0	
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***



#1=000,#2=000,#3=042,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{\square\cdot\square}{\square\cdot\square}=$	0		∞		0	
вид									

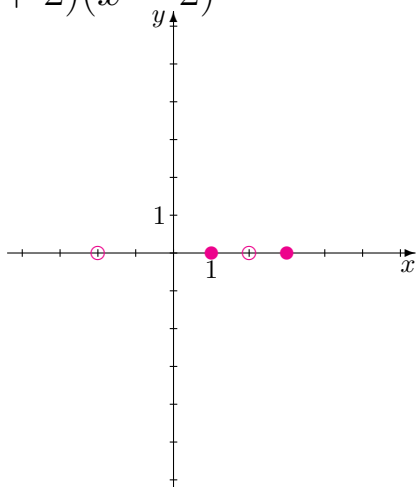
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=043,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot\square}{\square\cdot\square}=$	0		∞		0	
вид									

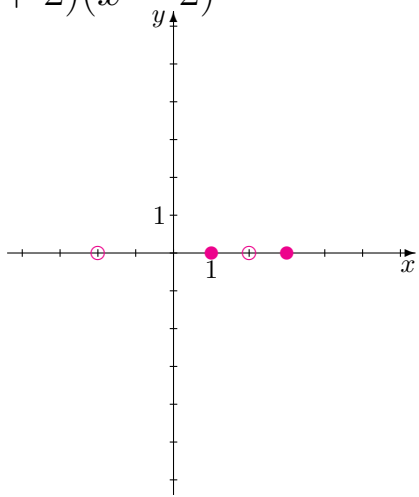
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=044,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot\square}{\square\cdot\square}=$	0		∞		0	
вид									

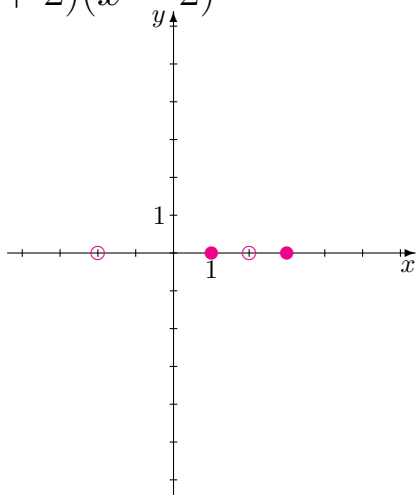
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=045,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

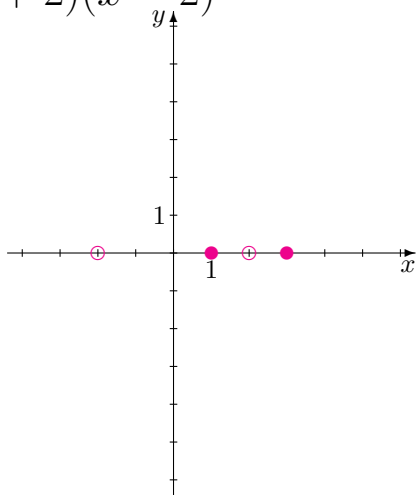
$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{\square\cdot\square}=$	0		∞		0	
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***



#1=000,#2=000,#3=046,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1{,}3{,}-2{,}2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{\square\cdot\square}=$	0		∞		0	
вид									

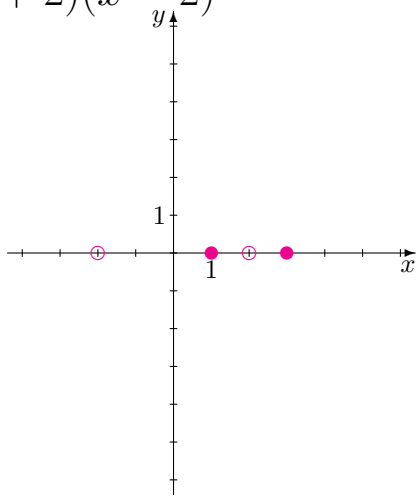
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=047,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot\square}=$	0		∞		0	
вид									

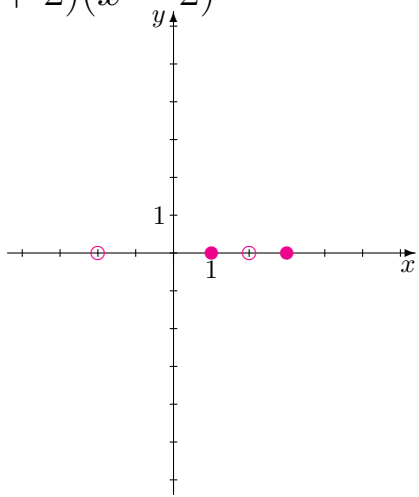
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=048,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot\square}=$	0		∞		0	
вид									

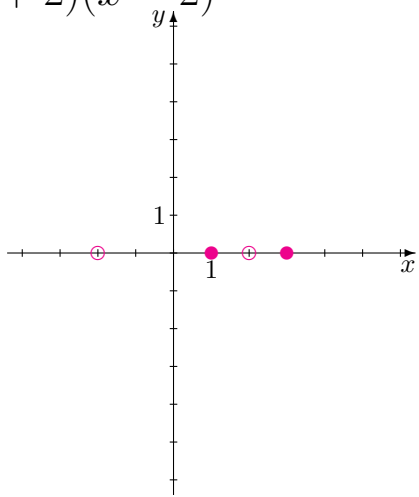
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=049,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=$	0		∞		0	
вид									

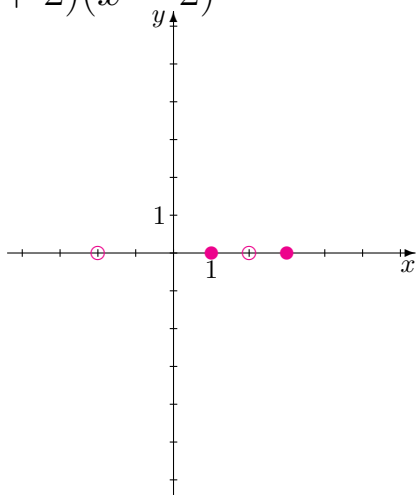
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=050,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0		∞		0	
вид									

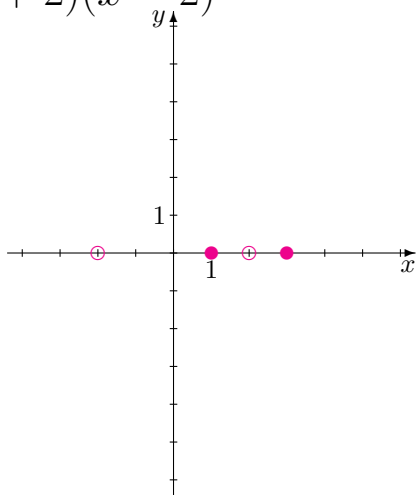
Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c)** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; **d)**

#1=000,#2=000,#3=051,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0		∞		0	
вид									

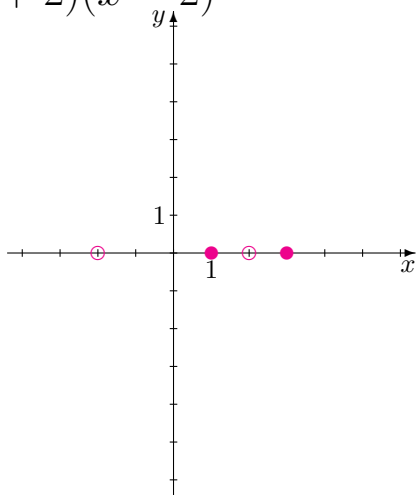
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=052,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{\cdot}{\cdot}=$	∞		0	
вид									

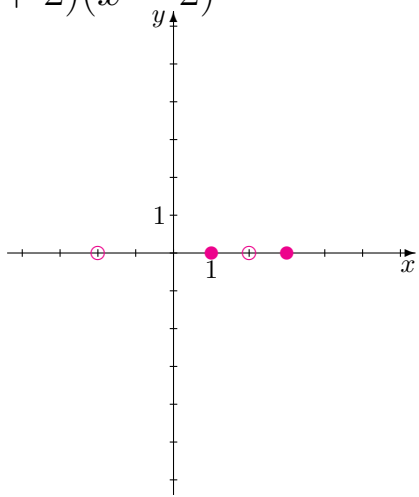
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=053,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot\square}{\square\cdot\square}=$	∞		0	
вид									

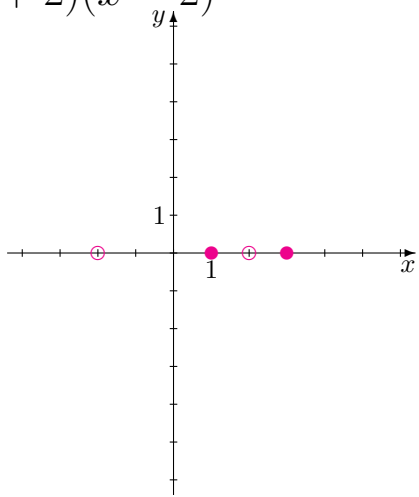
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=054,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot\square}{\square\cdot\square}=$	∞		0	
вид									

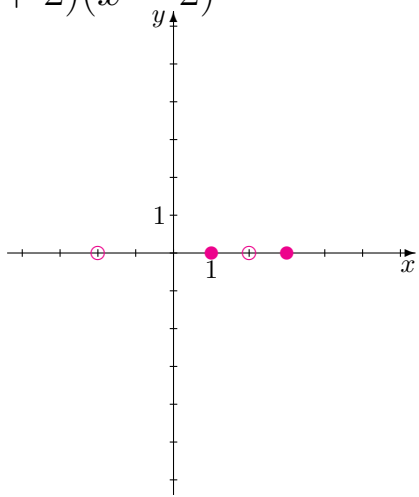
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=055,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

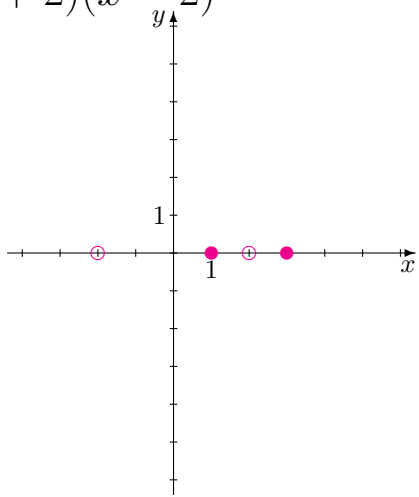
$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{\square\cdot\square}=$	∞		0	
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***



#1=000,#2=000,#3=056,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{\square\cdot\square}=$	∞		0	
вид									

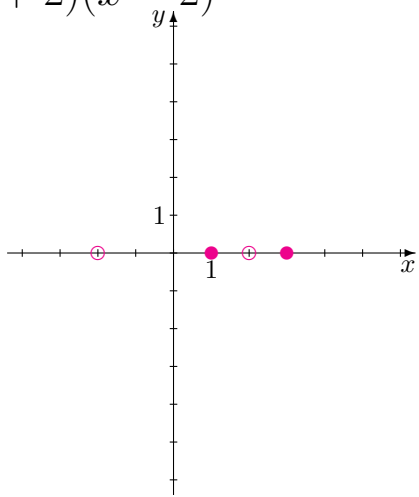
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=057,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot}=$	∞		0	
вид									

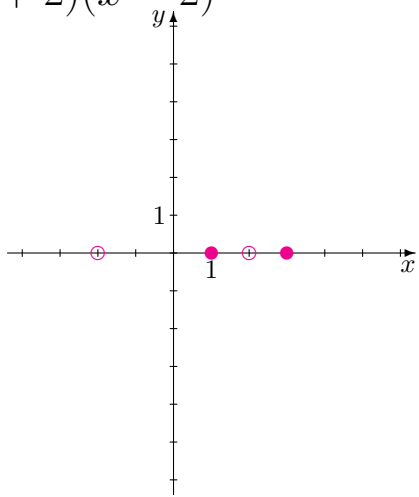
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=058,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot}=$	∞		0	
вид									

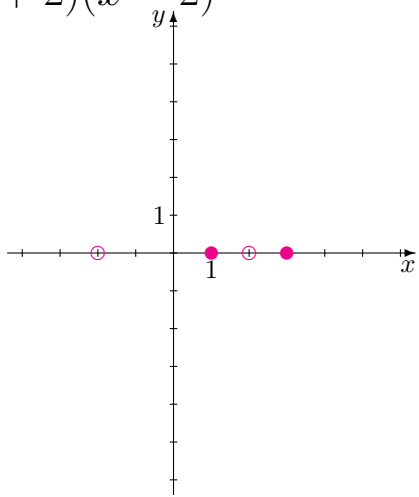
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=059,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=$	∞		0	
вид									

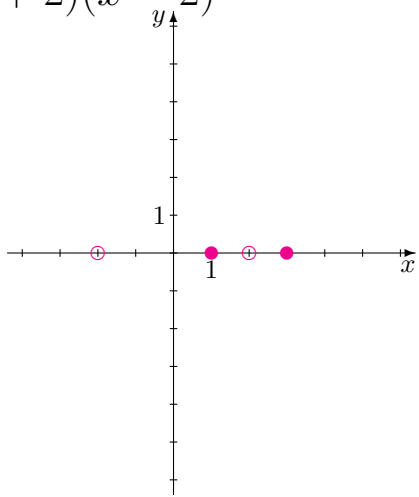
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=060,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞		0	
вид									

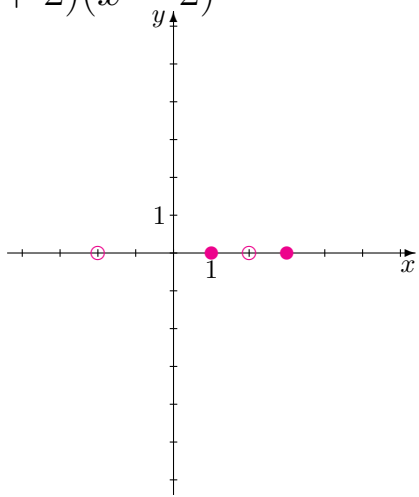
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=061,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞		0	
вид									

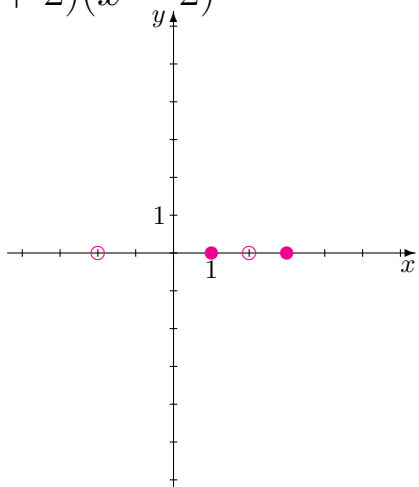
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=062,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

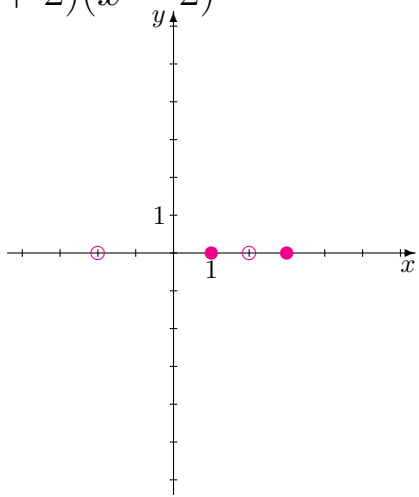
$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\dfrac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\dfrac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\dfrac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\dfrac{\square\cdot\square}{\square\cdot\square}=$	0	
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=063,#4=000



Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\dfrac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\dfrac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\dfrac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\dfrac{+\cdot\square}{\square\cdot\square}=$	0	
вид									

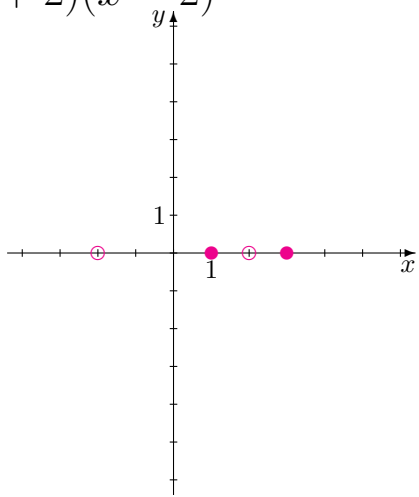
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=064,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot\square}{\square\cdot\square}=$	0	
вид									

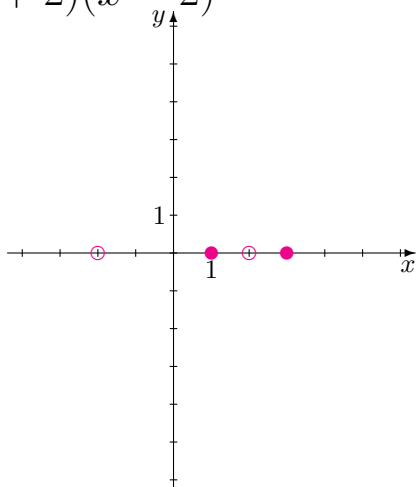
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=065,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{\cdot}=$	0	
вид									

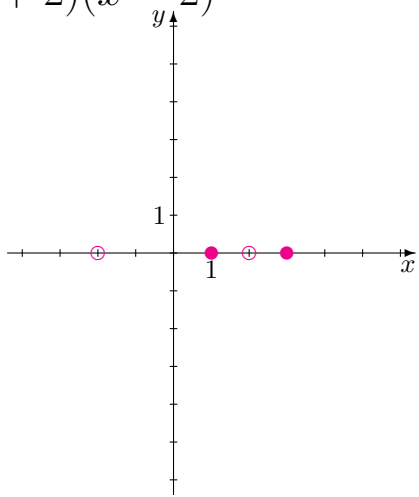
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=066,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

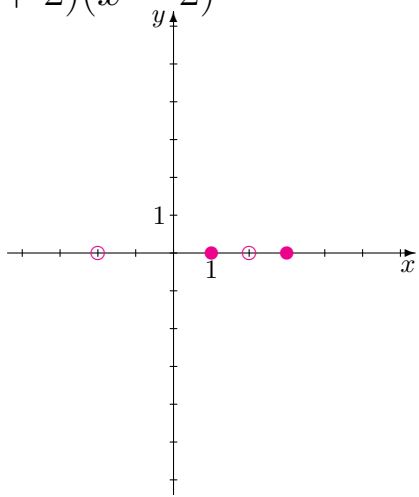
$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{\cdot}=$	0	
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***



#1=000,#2=000,#3=067,#4=000

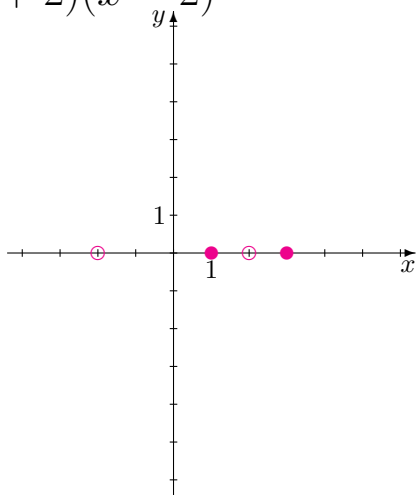
Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot}=$	0	
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***



#1=000,#2=000,#3=068,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot}=$	0	
вид									

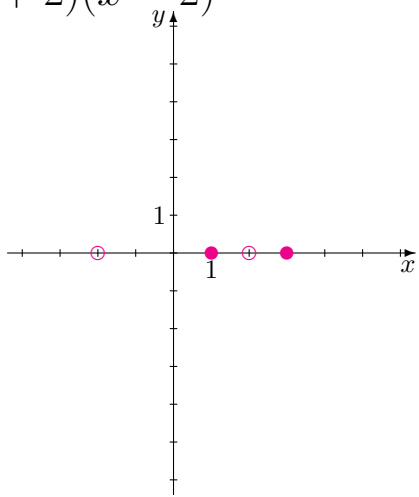
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=069,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\dfrac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\dfrac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\dfrac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\dfrac{+\cdot-}{+\cdot+}=$	0	
вид									

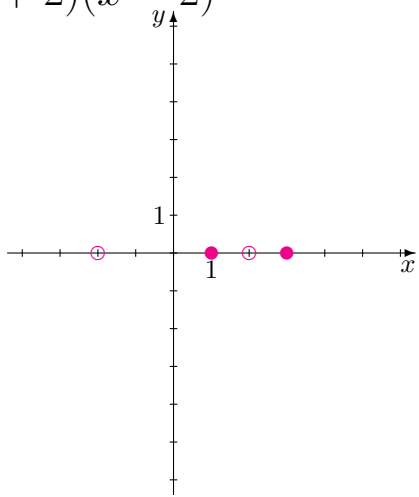
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

#1=000,#2=000,#3=070,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

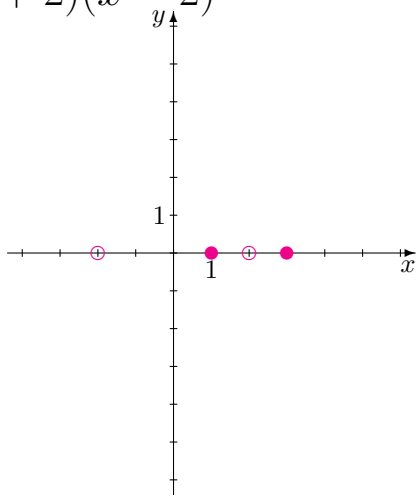
$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

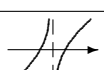


#1=000,#2=000,#3=071,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	
вид									

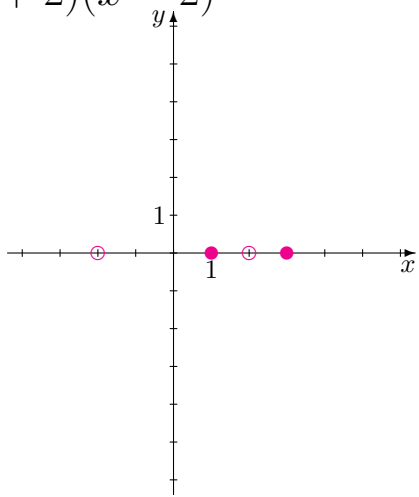
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

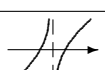
#1=000,#2=000,#3=072,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{\square\cdot\square}{\square\cdot\square}=$
вид									

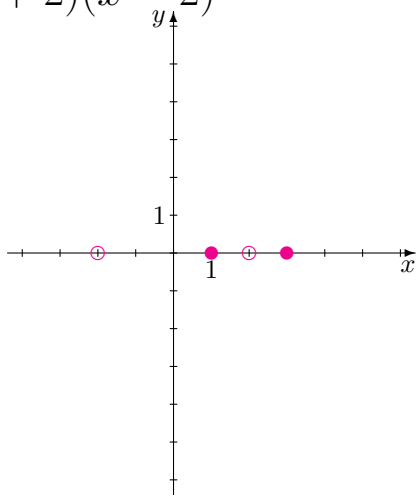
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

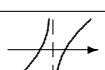
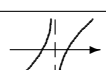
#1=000,#2=000,#3=073,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{+\cdot\square}{\square\cdot\square}=$
вид									

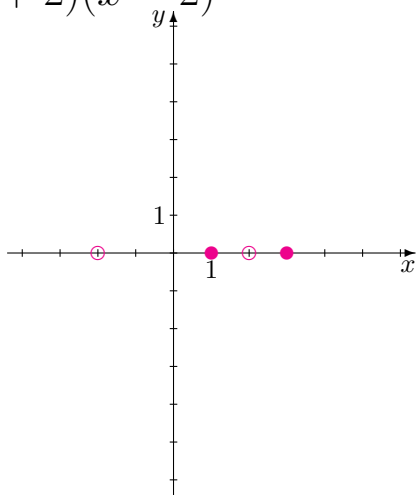
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

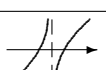
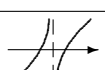
#1=000,#2=000,#3=074,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{+\cdot\square}{\square\cdot\square}=$
вид									

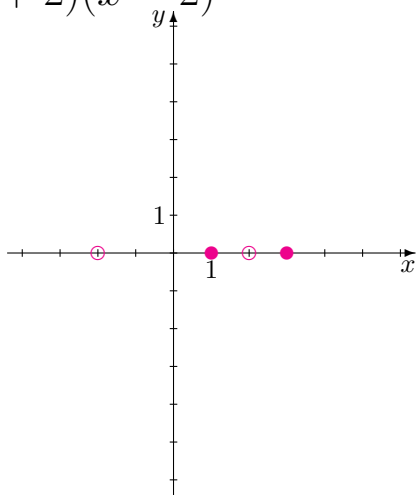
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

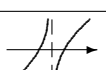
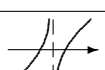
#1=000,#2=000,#3=075,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{\blacksquare\cdot\blacksquare}=$
вид									

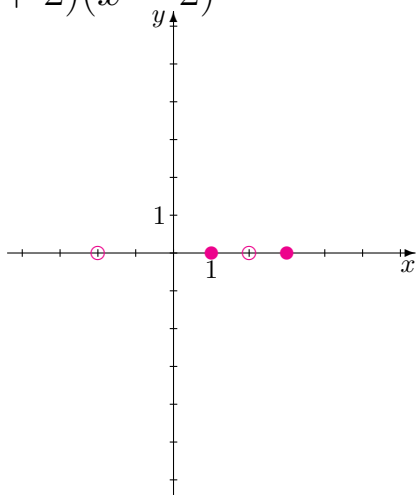
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

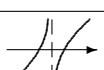
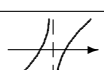
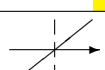
#1=000,#2=000,#3=076,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{\square\cdot\square}=$
вид									

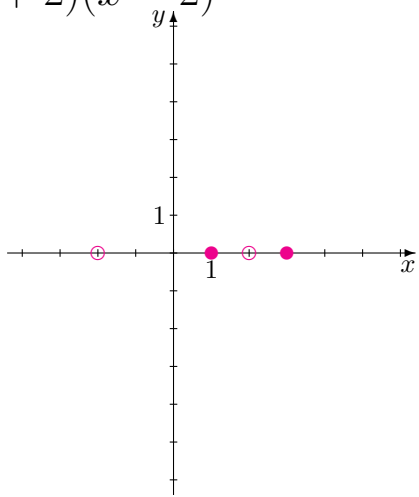
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

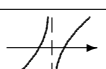
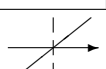
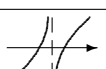
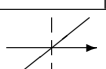
#1=000,#2=000,#3=077,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

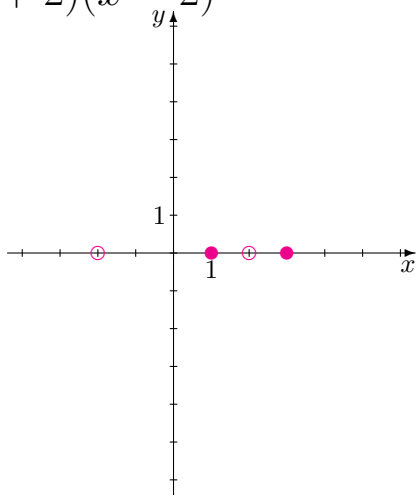
$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+\cdot\blacksquare}=$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c)** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; **d)**



#1=000,#2=000,#3=078,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+\cdot}=$
вид									

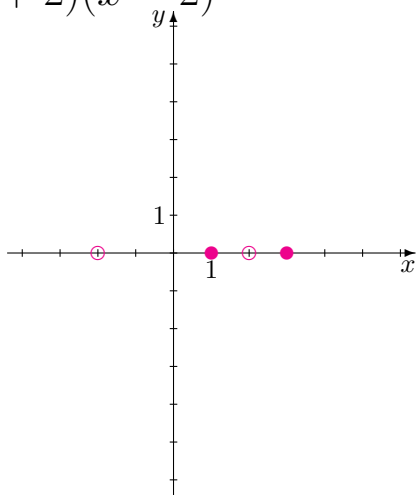
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

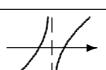
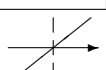
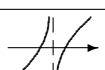
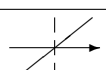
#1=000,#2=000,#3=079,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+\cdot+}=$
вид									

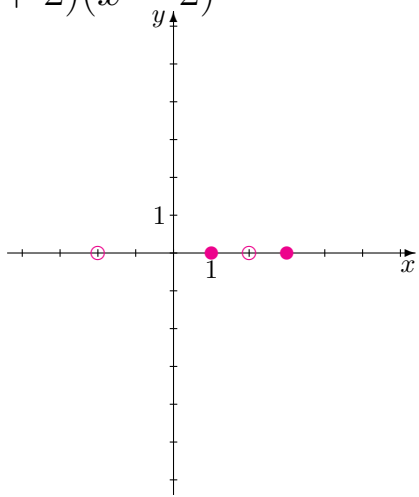
Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c)** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; **d)**

#1=000,#2=000,#3=080,#4=000

Сначала найдем «критические» точки:

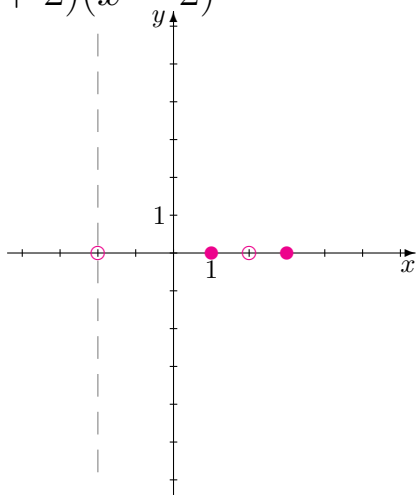
$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$



x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+\cdot+}=+$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

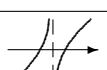
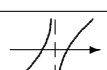


#1=000,#2=000,#3=081,#4=000

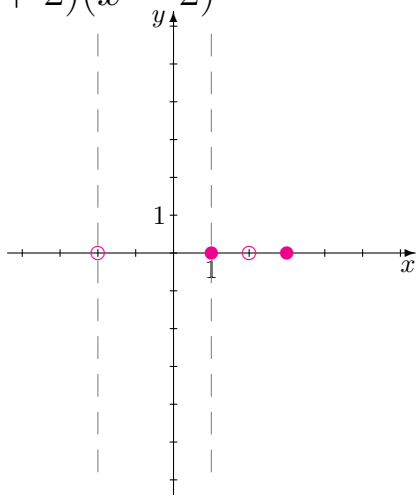
Сначала найдем «критические» точки:

$\{1{,}3{,}-2{,}2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\dfrac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\dfrac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\dfrac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\dfrac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\dfrac{+\cdot+}{+\cdot+}=+$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***



#1=000,#2=000,#3=082,#4=000

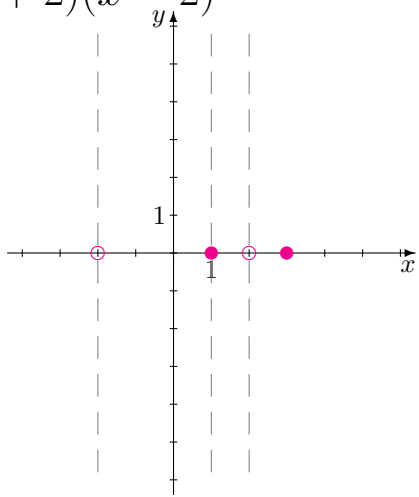
Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+\cdot+}=+$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***



#1=000,#2=000,#3=083,#4=000

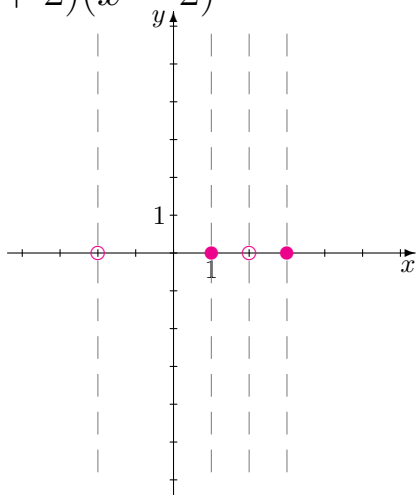
Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+\cdot+}=+$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c)** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; **d)**



#1=000,#2=000,#3=084,#4=000

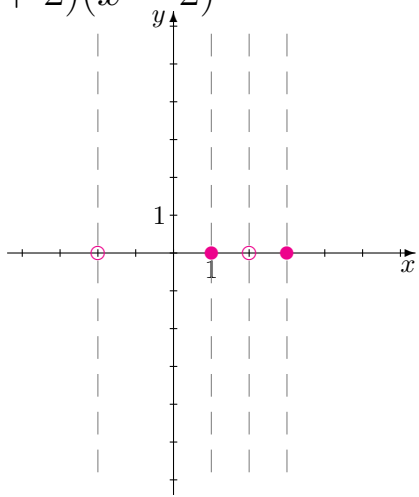
Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+\cdot+}=+$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c)** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; **d)**



#1=000,#2=000,#3=085,#4=000

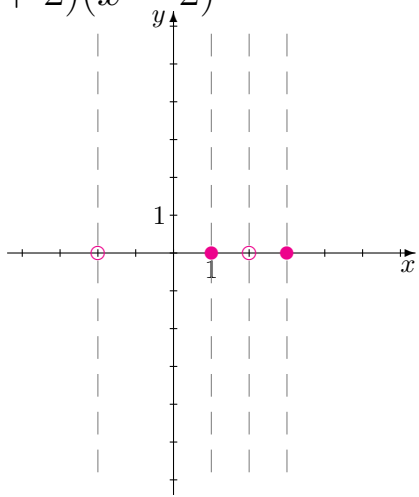
Сначала найдем «критические» точки:

$\{1,3,-2,2\}$. $\left(\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-4}\right)' = \dfrac{2\left(2x^2-7x+8\right)}{(x-2)^2(x+2)^2} > 0.$

$= \dfrac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+\cdot+}=+$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c)** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; **d)**



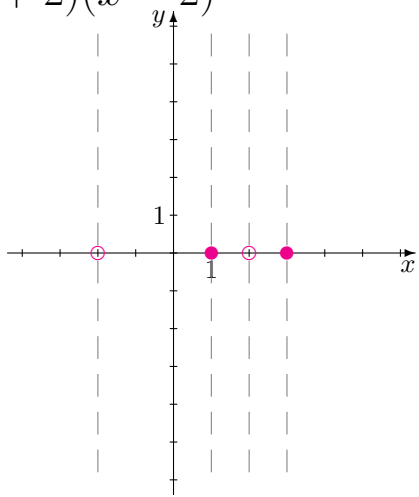
#1=000,#2=000,#3=086,#4=000

$$= \frac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$$

$y = kx+b \quad : \quad k =$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+\cdot+}=+$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c)** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; **d)**



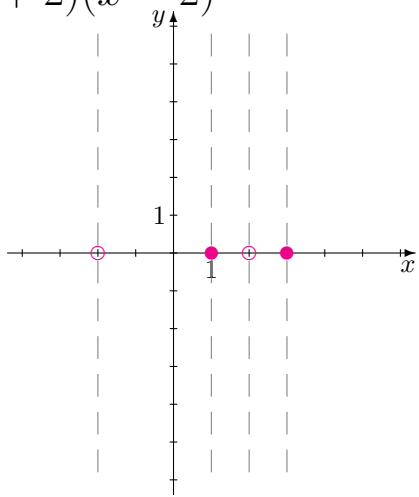
#1=000,#2=000,#3=087,#4=000

$$= \frac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$$

$y = kx+b \quad : \quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} =$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+\cdot+}=+$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

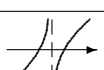
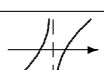
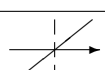


#1=000,#2=000,#3=088,#4=000

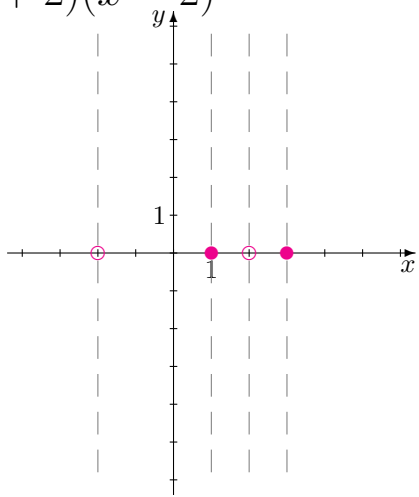
$$= \frac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$$

$y = kx+b \quad : \quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} =$

$$= \lim_{x\to\infty} \frac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)x} =$$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+\cdot+}=+$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

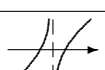
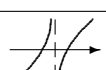


#1=000,#2=000,#3=089,#4=000

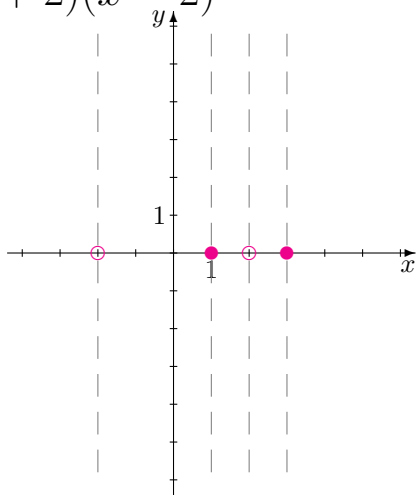
$$= \frac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$$

$y = kx+b \quad : \quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} =$

$$= \lim_{x\to\infty} \frac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)x} = \lim_{x\to\infty} \frac{(1-1/x)(1-3/x)}{(1+2/x)(1-2/x)x} =$$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+\cdot+}=+$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c)** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; **d)**

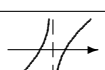
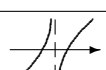


#1=000,#2=000,#3=090,#4=000

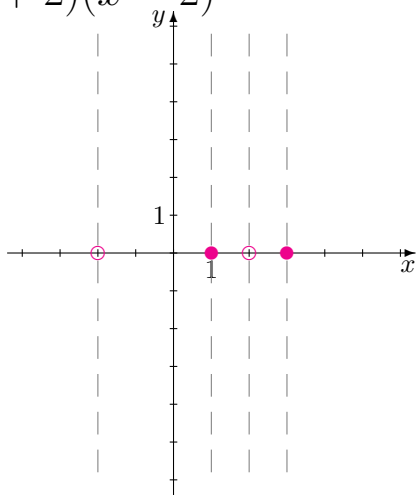
$$= \frac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$$

$y = kx+b \quad : \quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 0,$

$$= \lim_{x\to\infty} \frac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)x} = \lim_{x\to\infty} \frac{(1-1/x)(1-3/x)}{(1+2/x)(1-2/x)x} =$$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+\cdot+}=+$
вид									

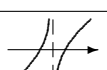
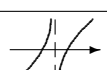
Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c)** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; **d)**



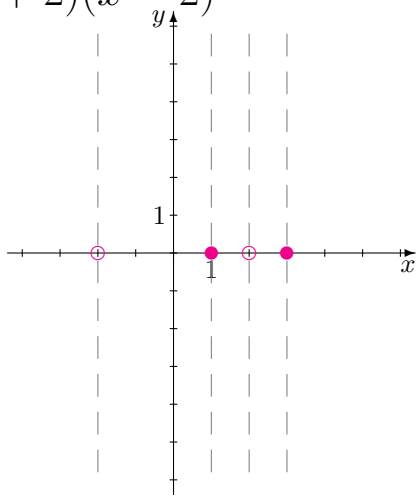
#1=000,#2=000,#3=091,#4=000

$$= \frac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$$

$y = kx+b \quad : \quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 0, \quad b =$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+\cdot+}=+$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c)** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; **d)**



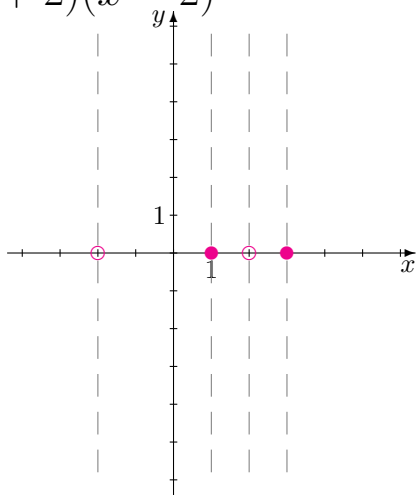
#1=000,#2=000,#3=092,#4=000

$$= \frac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$$

$y = kx+b \quad : \quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 0, \quad b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x)-kx) =$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+\cdot+}=+$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c)** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; **d)**



#1=000,#2=000,#3=093,#4=000

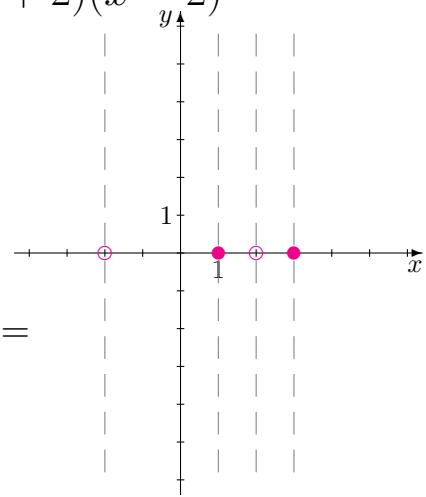
$$= \frac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$$

$y = kx+b \quad : \quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 0, \quad b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x)-kx) =$

$$= \lim_{x\to\infty} \left(\frac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)} - 0x \right) =$$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+\cdot+}=+$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***

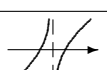
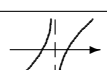


#1=000,#2=000,#3=094,#4=000

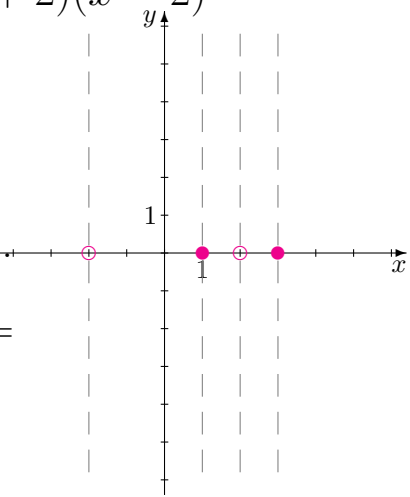
$$= \frac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$$

$y = kx+b \quad : \quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 0, \quad b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x) - kx) =$

$$= \lim_{x\to\infty} \left(\frac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)} - 0x \right) = \lim_{x\to\infty} \frac{(1-1/x)(1-3/x)}{(1+2/x)(1-2/x)} =$$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+\cdot+}=+$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c)** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; **d)**

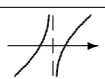
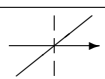
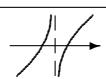
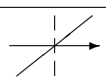


#1=000,#2=000,#3=095,#4=000

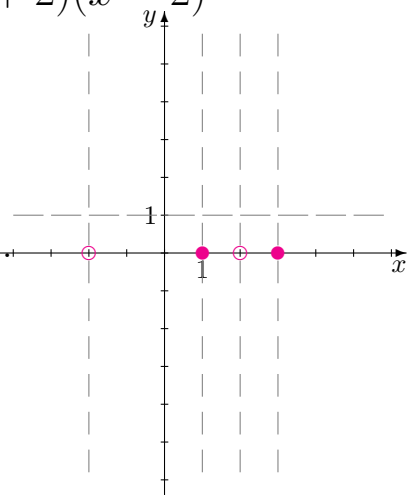
$$= \frac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$$

$y = kx+b$=1: $\quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 0, \quad b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x) - kx) = 1.$

$$= \lim_{x\to\infty} \left(\frac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)} - 0x \right) = \lim_{x\to\infty} \frac{(1-1/x)(1-3/x)}{(1+2/x)(1-2/x)} =$$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+\cdot+}=+$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c)** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; **d)**



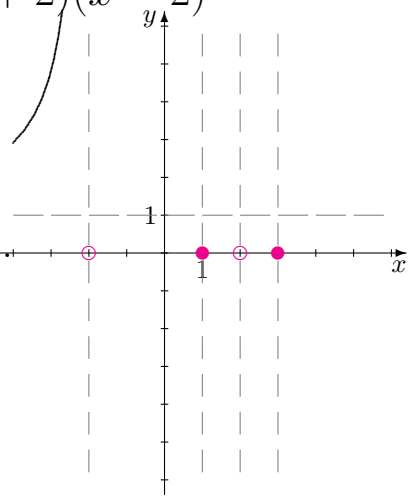
#1=000,#2=000,#3=096,#4=000

$$= \frac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$$

$y = kx+b$=1: $\quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 0, \quad b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x)-kx) = 1.$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+\cdot+}=+$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c)** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; **d)**



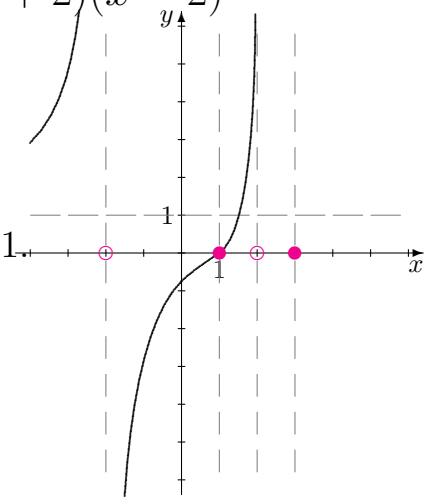
#1=000,#2=000,#3=097,#4=000

$$= \frac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$$

$y = kx+b$=1: $\quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 0, \quad b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x)-kx) = 1.$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+\cdot+}=+$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***



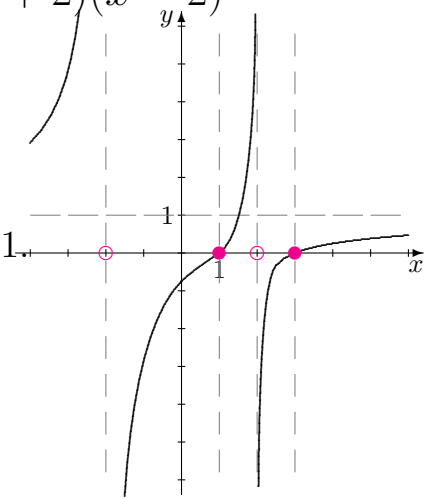
#1=000,#2=000,#3=098,#4=000

$$= \frac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$$

$y = kx+b$=1: $\quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 0, \quad b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x)-kx) = 1.$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+\cdot+}=+$
вид									

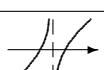
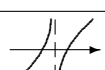
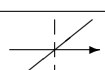
Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c)** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; **d)**



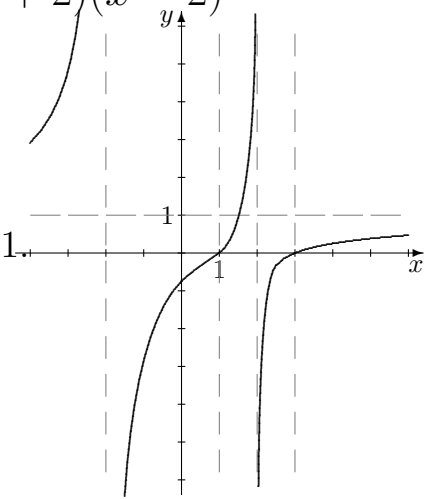
#1=000,#2=000,#3=099,#4=000

$$= \frac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$$

$y = kx+b$=1: $\quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 0, \quad b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x)-kx) = 1.$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+\cdot+}=+$
вид									

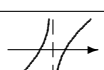
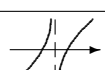
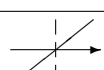
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c)*** $\dfrac{(x-1)(x-3)}{(x+2)(x-2)}$; ***d)***



#1=000,#2=000,#3=100,#4=000

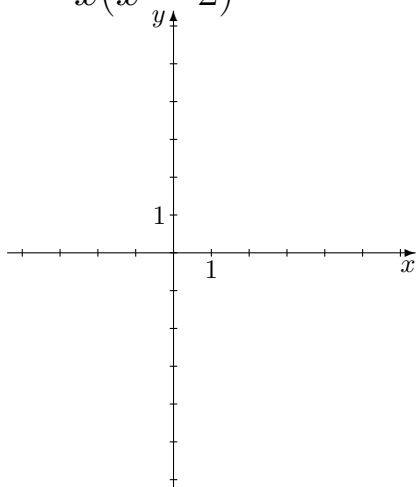
$$= \frac{(x^2-4)\cdot(2x-4)-(x^2-4x+3)2x}{(x^2-4)^2} =$$

$y = kx+b$=1: $\quad k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 0, \quad b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x)-kx) = 1.$

x	$(-\infty;-2)$	-2	$(-2;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3)$	3	$(3;\infty)$
знак	$\frac{-\cdot-}{-\cdot-}=+$	∞	$\frac{-\cdot-}{+\cdot-}=-$	0	$\frac{+\cdot-}{+\cdot-}=+$	∞	$\frac{+\cdot-}{+\cdot+}=-$	0	$\frac{+\cdot+}{+\cdot+}=+$
вид									

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=002

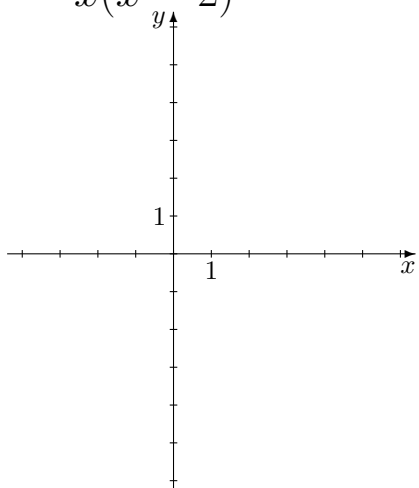


Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=003

Сначала найдем «критические» точки, в которых обращается в 0 числитель, знаменатель или производная:

{ }.

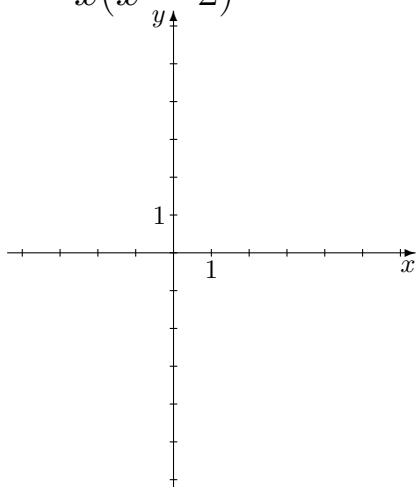


Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=004

Сначала найдем «критические» точки,

{ }.

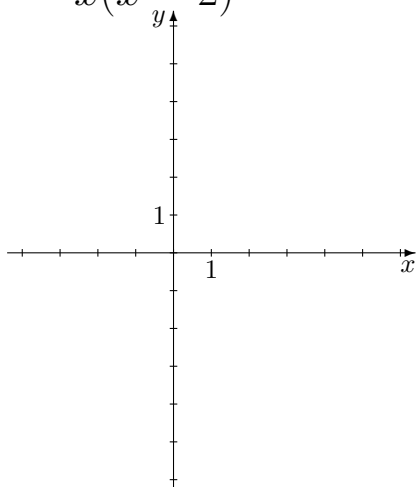


Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=005

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1,\qquad\qquad\}$.

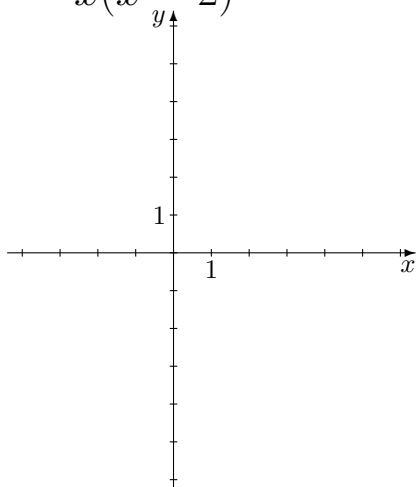


Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=006

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1,\qquad\qquad\}$.

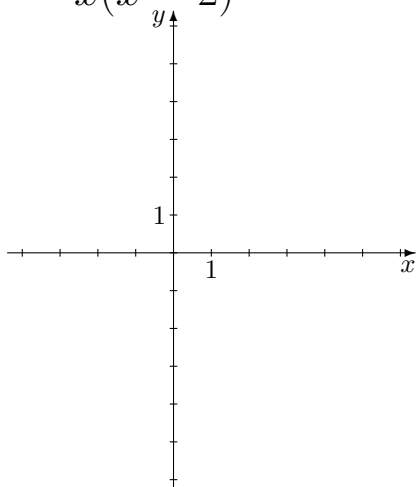


Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=007

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1,1,\qquad\}$.

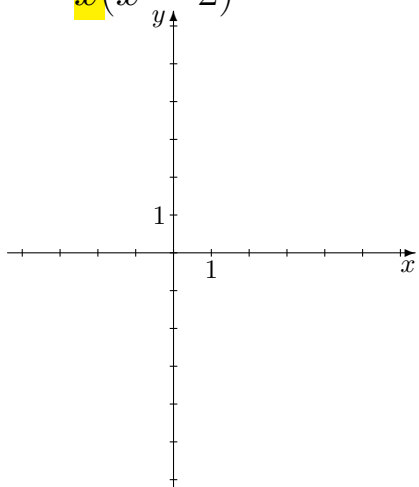


Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=008

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1,1,\qquad\}$.

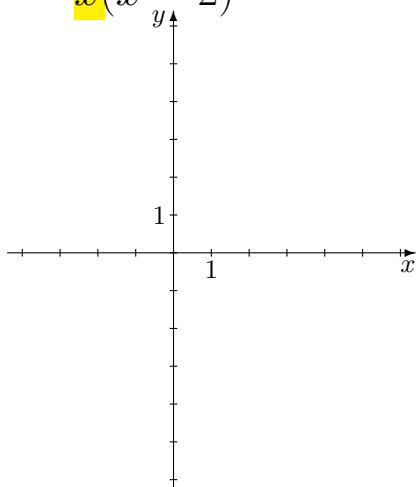


Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=009

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1,1,0,\qquad\}$.

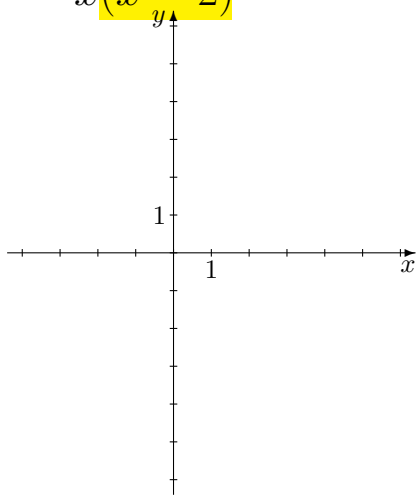


Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=010

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1,1,0,2,\quad\}$.

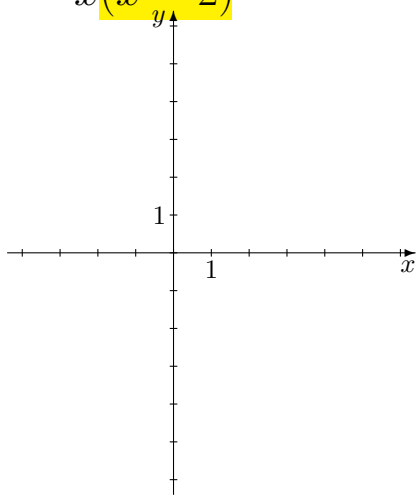


Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c) d)** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

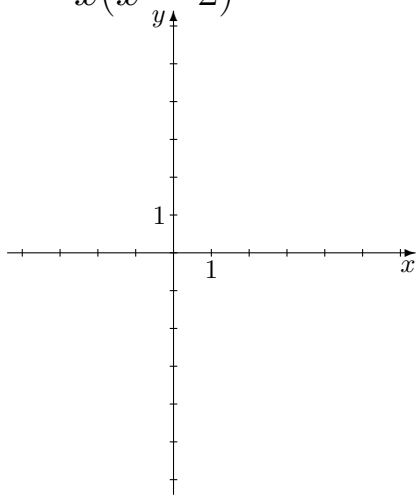
#1=000,#2=000,#3=000,#4=011

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1,1,0,2,\quad\}$. $\left(\dfrac{\quad}{x(x-2)}\right)' =$



Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

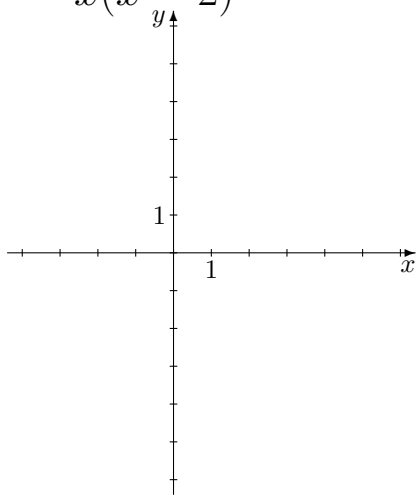


#1=000,#2=000,#3=000,#4=012

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1,1,0,2,\quad\}$. $\left(\dfrac{\qquad\qquad}{x(x-2)}\right)' =$

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.



#1=000,#2=000,#3=000,#4=013

Сначала найдем «критические» точки,

{−1,1,0,2, } . $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' =$

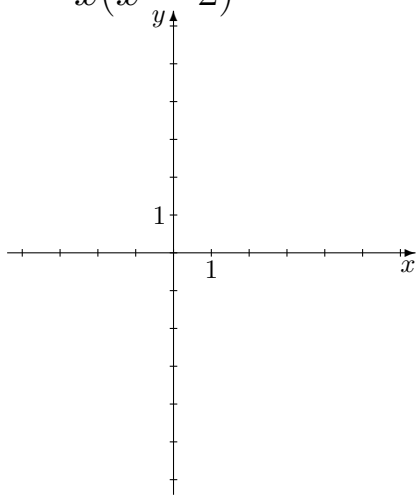
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=014

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1,1,0,2,\quad\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' =$

$= \dfrac{(\quad)(x^2-2x)-(\quad)(x^3-x^2-x+1)}{x^2(x-2)^2} =$



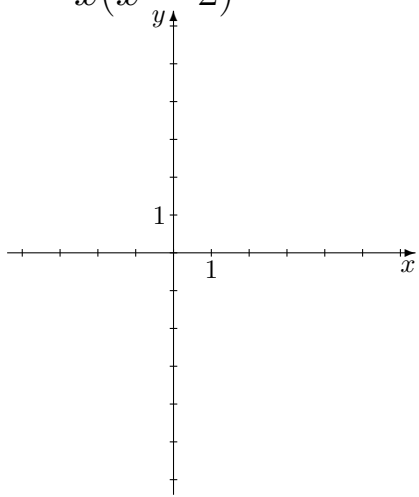
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=015

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1,1,0,2,\qquad\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' =$

$= \dfrac{(3x^2-2x-1)(x^2-2x)-(\qquad\qquad)(x^3-x^2-x+1)}{x^2(x-2)^2} =$



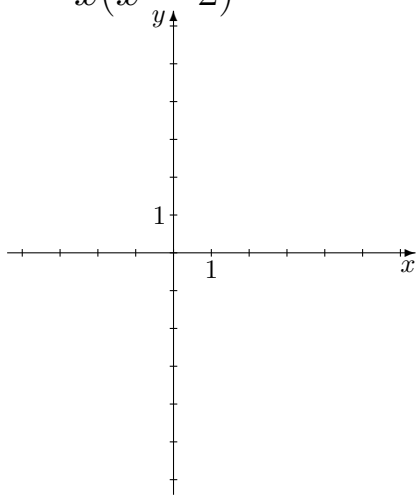
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=016

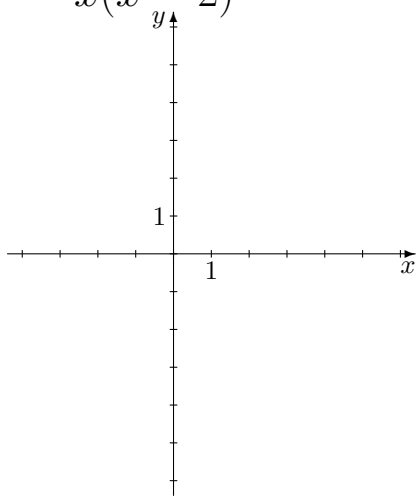
Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1,1,0,2,\quad\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' =$

$= \dfrac{(3x^2-2x-1)(x^2-2x)-(2x-1)(x^3-x^2-x+1)}{x^2(x-2)^2} =$



Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c) d)** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.



#1=000,#2=000,#3=000,#4=017

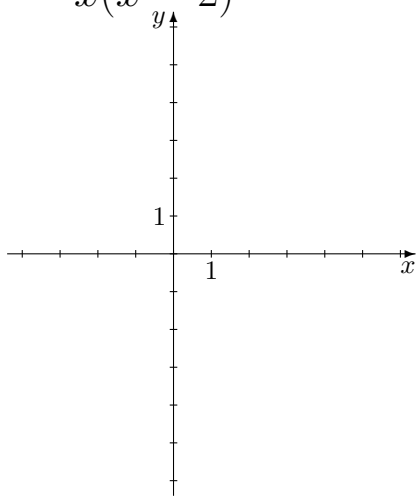
Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1,1,0,2,\quad\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.

$$= \frac{(3x^2-2x-1)(x^2-2x)-(2x-1)(x^3-x^2-x+1)}{x^2(x-2)^2} =$$

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=018



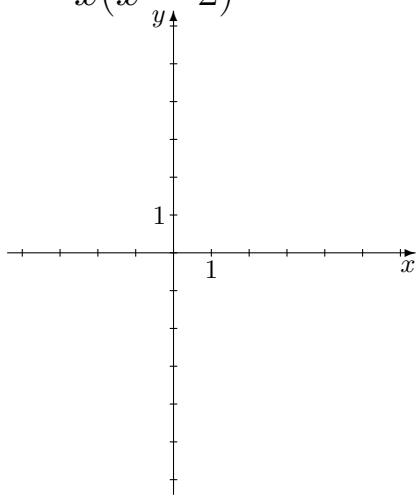
Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1,1,0,2,\quad\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.

$x^3-3x^2-2 = (x-(3+t))\left(x^2+tx+(t^2+3t)\right)$, где

$0<t<1, \quad t^3+6t^2+9t-2=0.$

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.



#1=000,#2=000,#3=000,#4=019

Сначала найдем «критические» точки,

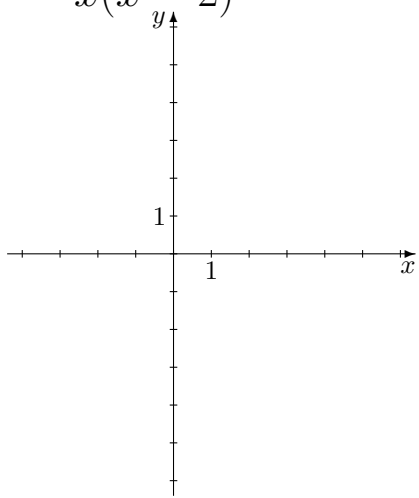
$\{-1,1,0,2,\quad\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.

$x^3-3x^2-2 = (x-(3+t))\left(x^2+tx+(t^2+3t)\right)$, где

$0<t<1, \quad t^3+6t^2+9t-2=0.$

Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c) d)** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=020



Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1,1,0,2,\quad\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.

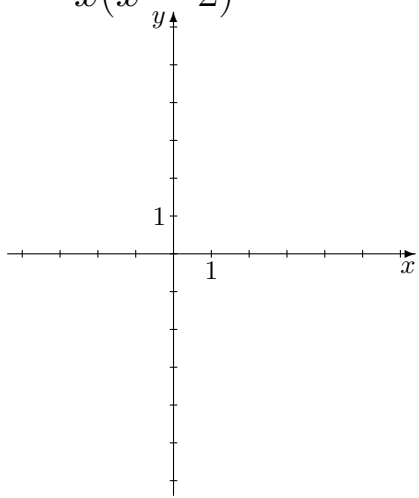
$x^3-3x^2-2 = (x-(3+t))\left(x^2+tx+(t^2+3t)\right)$, где

$0<t<1, \quad t^3+6t^2+9t-2=0.$

$t^2-4(t^2+3t)$ при $0<t<1$.

Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c) d)** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=021



Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1,1,0,2,\quad\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.

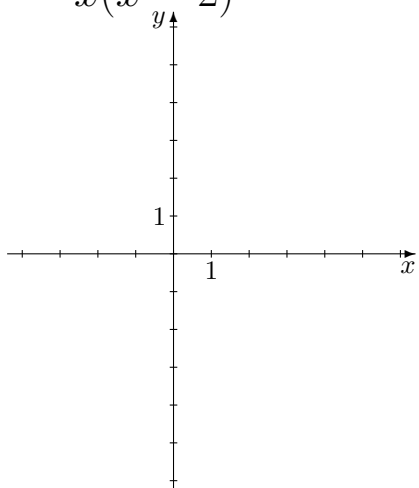
$x^3-3x^2-2 = (x-(3+t))\left(x^2+tx+(t^2+3t)\right)$, где

$0<t<1, \quad t^3+6t^2+9t-2=0.$

$t^2-4(t^2+3t) = -3t(t+4)$ при $0<t<1$.

Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c) d)** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=022



Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1,1,0,2,\quad\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.

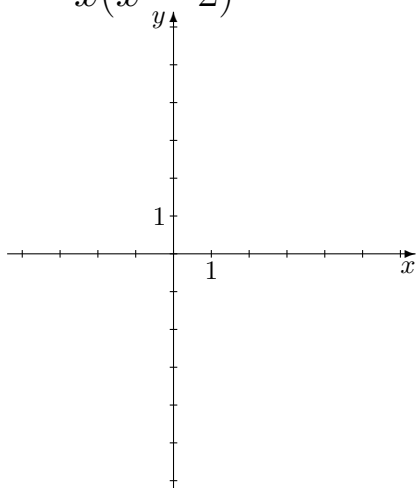
$x^3-3x^2-2 = (x-(3+t))\left(x^2+tx+(t^2+3t)\right)$, где

$0<t<1, \quad t^3+6t^2+9t-2=0.$

$t^2-4(t^2+3t) = -3t(t+4) < 0$ при $0<t<1$.

Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c) d)** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=023



Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1\ldots\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.

$x^3-3x^2-2 = (x-(3+t))\left(x^2+tx+(t^2+3t)\right)$, где

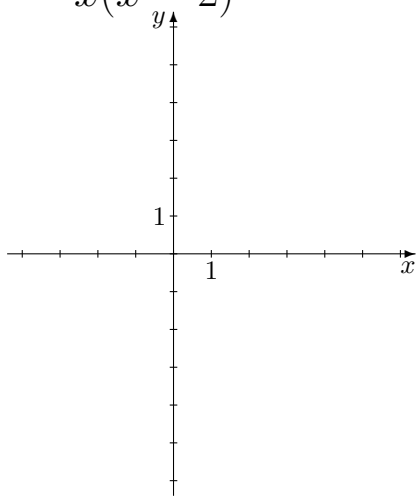
$0<t<1, \quad t^3+6t^2+9t-2=0.$

$t^2-4(t^2+3t) = -3t(t+4) < 0$ при $0<t<1$.

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=024

Сначала найдем «критические» точки,
$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.



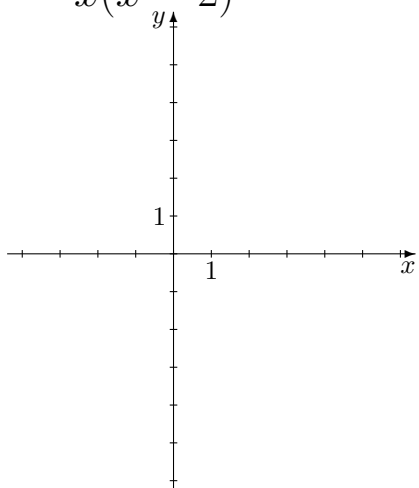
x	-1	0	1	2	≈ 3.2
$f(x)$					
$f'(x)$					
вид					

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=025

Сначала найдем «критические» точки,

{−1,1,0,2, 3.1...} . $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.



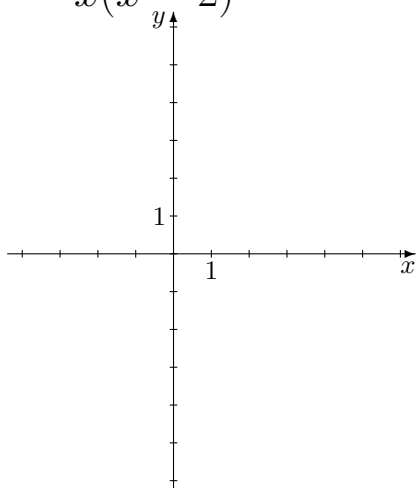
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$											
$f'(x)$											
вид											

Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c) d)** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=026

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.

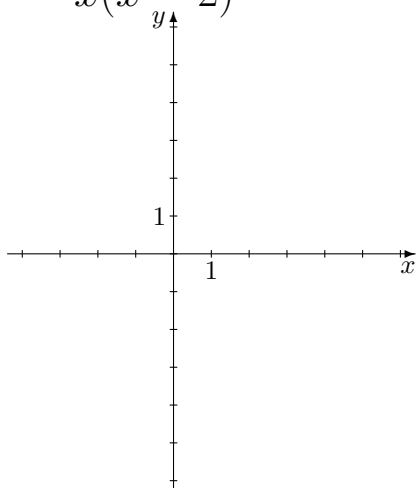


x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$		0									
$f'(x)$											
вид											

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=027

Сначала найдем «критические» точки,
$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.



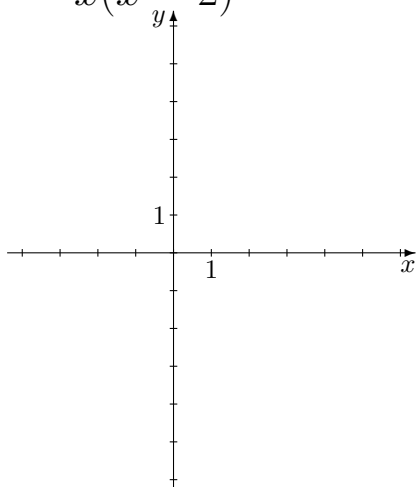
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$		0		∞							
$f'(x)$											
вид											

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=028

Сначала найдем «критические» точки,

{−1,1,0,2, 3.1...} . $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.



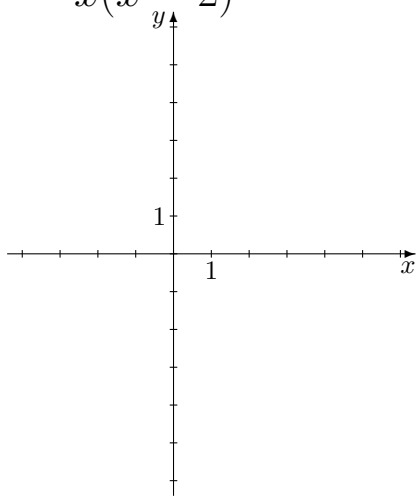
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$		0		∞		0					
$f'(x)$											
вид											

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=029

Сначала найдем «критические» точки,

{−1,1,0,2, 3.1...} . $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.



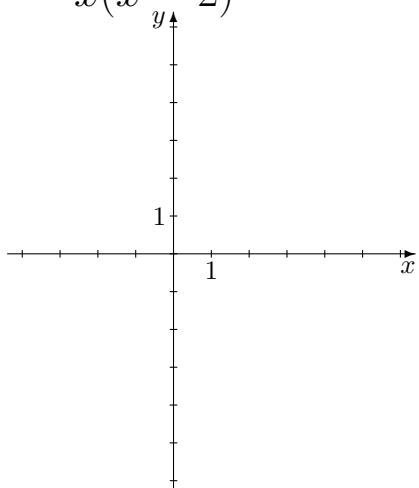
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$		0		∞		0		∞			
$f'(x)$											
вид											

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=030

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.



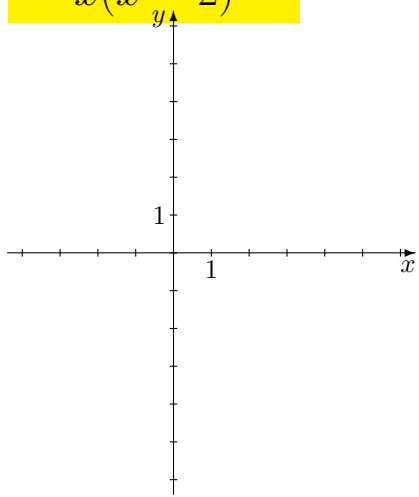
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$		0		∞		0		∞		$\approx 5,5$	
$f'(x)$											
вид											

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=031

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.



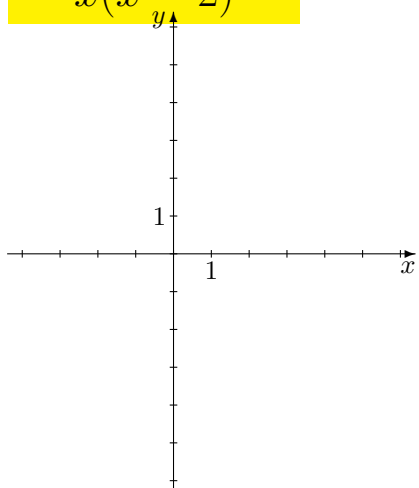
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$		0		∞		0		∞		$\approx 5,5$	
$f'(x)$											
вид											

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=032

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.



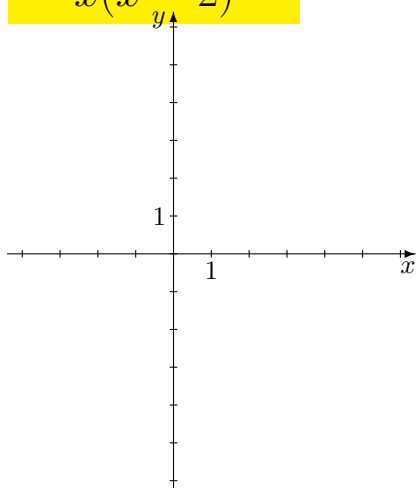
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0		∞		0		∞		$\approx 5,5$	
$f'(x)$											
вид											

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=033

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.



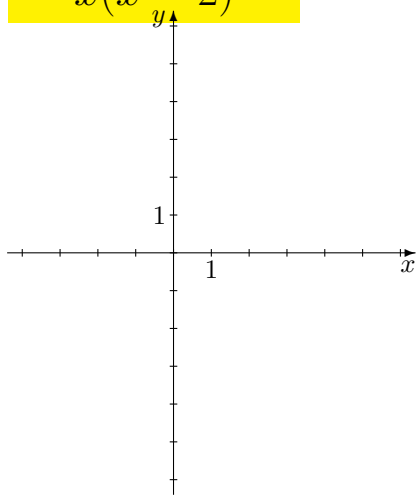
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞		0		∞		$\approx 5,5$	
$f'(x)$											
вид											

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=034

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.



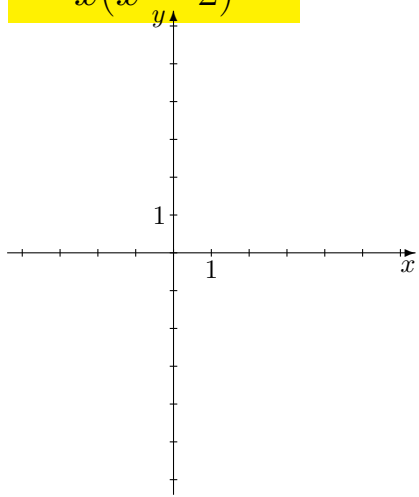
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0		∞		$\approx 5,5$	
$f'(x)$											
вид											

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=035

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.



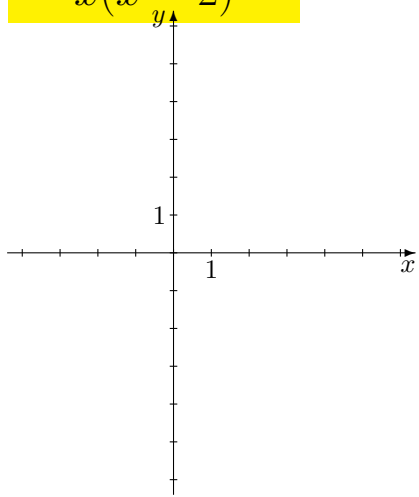
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞		$\approx 5,5$	
$f'(x)$											
вид											

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=036

Сначала найдем «критические» точки,

{−1,1,0,2, 3.1...} . $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.



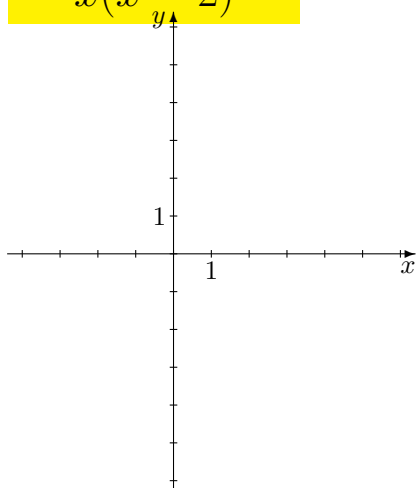
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	
$f'(x)$											
вид											

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=037

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.



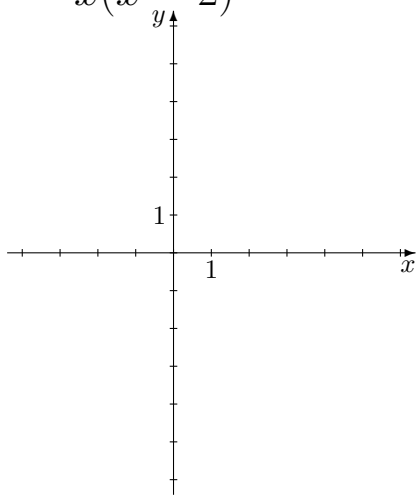
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$											
вид											

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=038

Сначала найдем «критические» точки,

{−1,1,0,2, 3.1...} . $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.



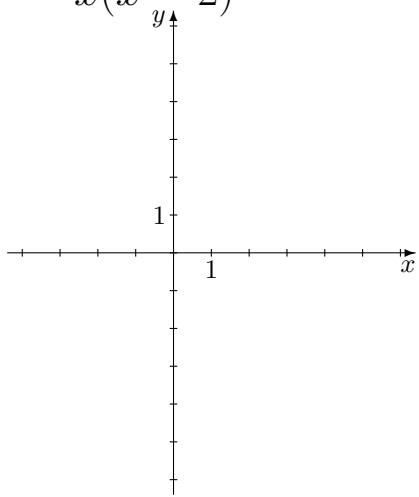
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$											
вид											

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=039

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.



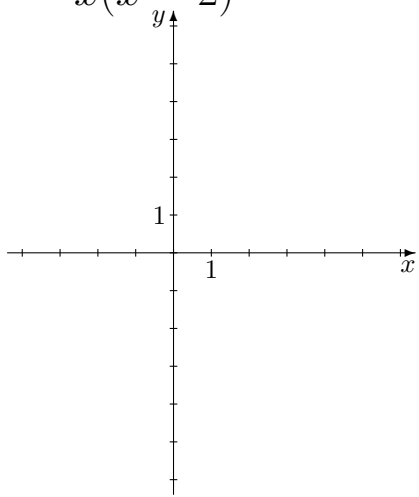
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$		0		∞		0		∞		0	
вид											

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=040

Сначала найдем «критические» точки,

{−1,1,0,2, 3.1...} . $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.



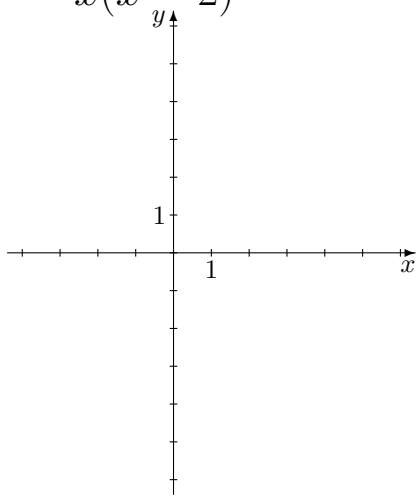
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0		∞		0		∞		0	
вид											

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=041

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.



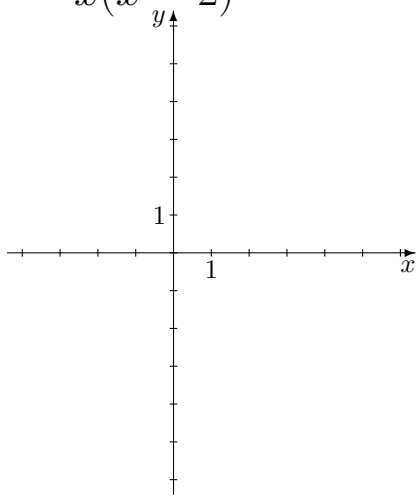
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞		0		∞		0	
вид											

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=042

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.



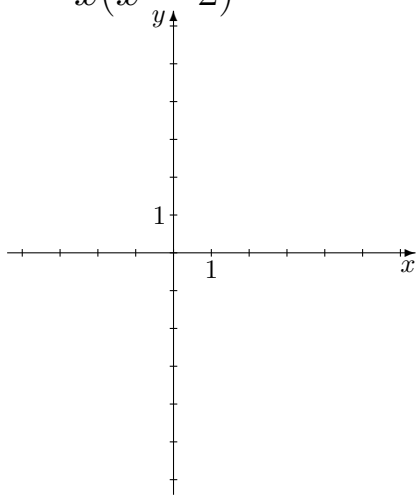
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞	$+$	0		∞		0	
вид											

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=043

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.



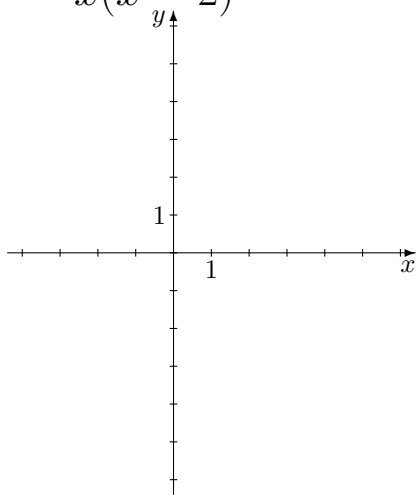
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞	$+$	0	$-$	∞		0	
вид											

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=044

Сначала найдем «критические» точки,

{−1,1,0,2, 3.1...} . $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.



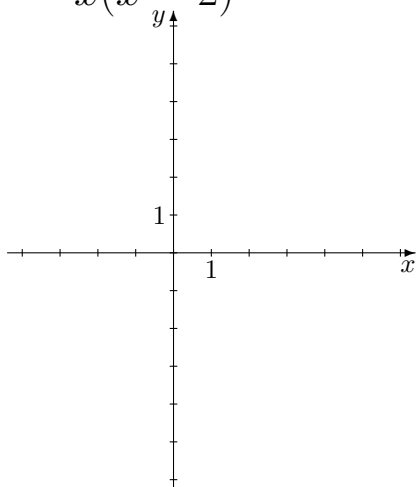
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞	$+$	0	$-$	∞	$-$	0	
вид											

Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=045

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1; 0{,}2; 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.



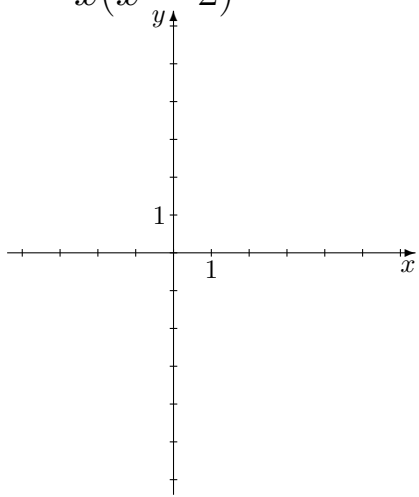
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞	$+$	0	$-$	∞	$-$	0	$+$
вид											

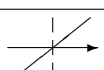
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=046

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.



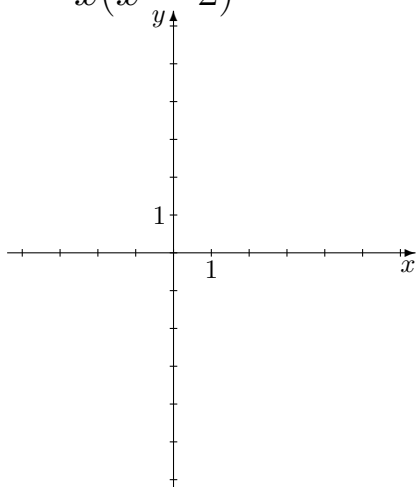
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞	$+$	0	$-$	∞	$-$	0	$+$
вид											

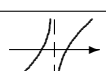
Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c) d)** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=047

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.



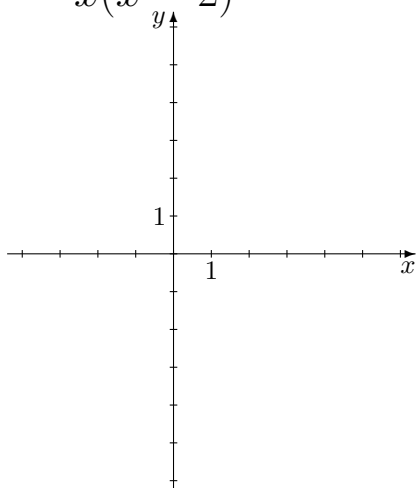
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞	$+$	0	$-$	∞	$-$	0	$+$
вид											

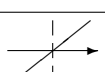
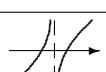
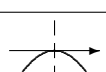
Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c) d)** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=048

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.



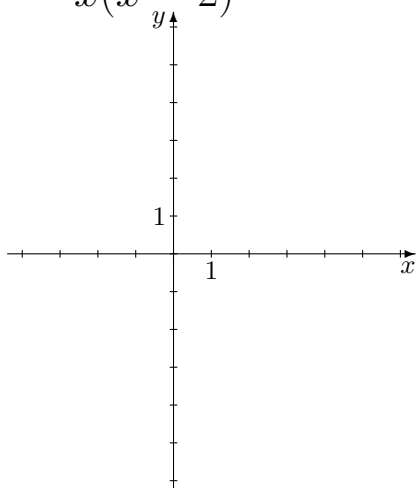
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞	$+$	0	$-$	∞	$-$	0	$+$
вид											

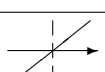
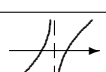
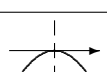
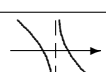
Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c) d)** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=049

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1; 0{,}2; 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.

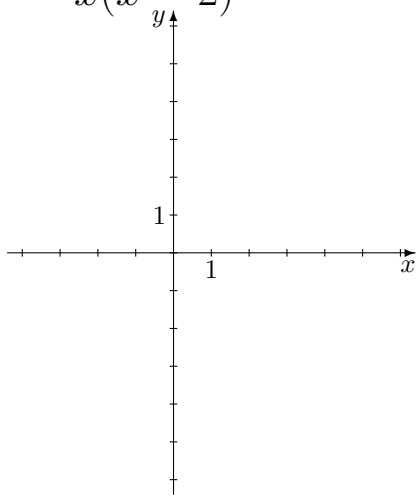


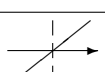
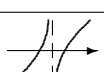
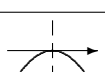
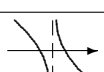
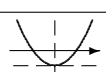
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞	$+$	0	$-$	∞	$-$	0	$+$
вид											

Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c) d)** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=050

Сначала найдем «критические» точки,
$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.



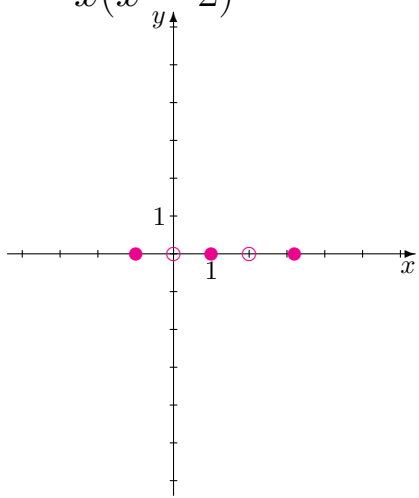
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞	$+$	0	$-$	∞	$-$	0	$+$
вид											

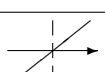
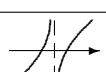
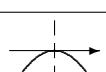
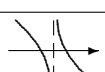
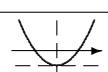
Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c) d)** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=056

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.



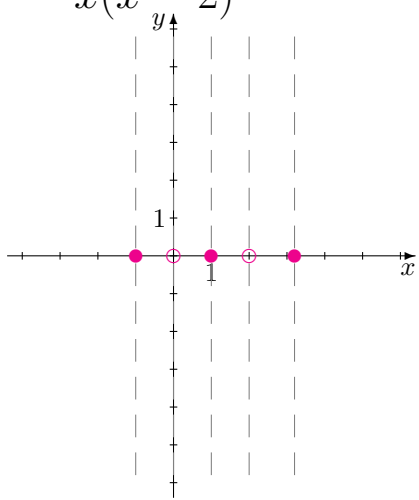
x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞	$+$	0	$-$	∞	$-$	0	$+$
вид											

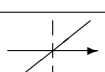
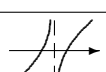
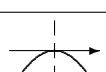
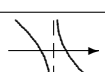
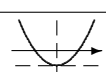
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=057

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.



x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞	$+$	0	$-$	∞	$-$	0	$+$
вид											

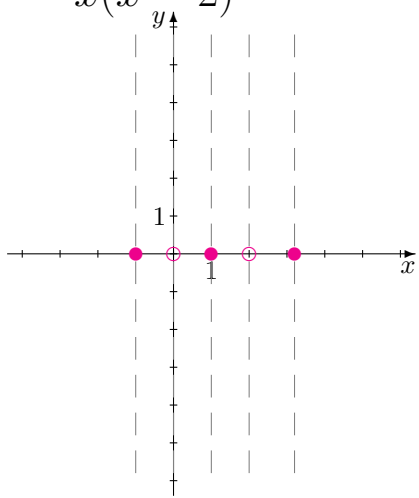
Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c) d)** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

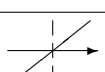
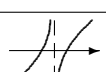
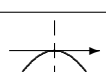
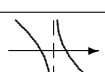
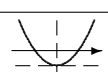
#1=000,#2=000,#3=000,#4=081

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.

$y=kx+b$:



x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞	$+$	0	$-$	∞	$-$	0	$+$
вид											

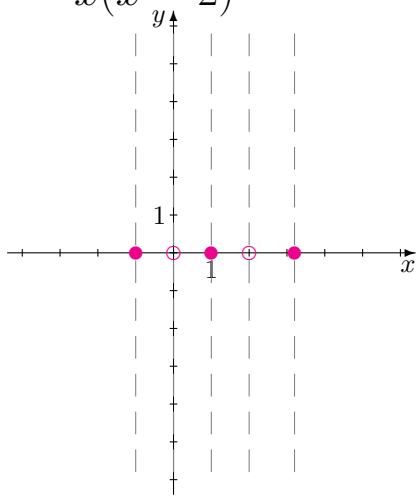
Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c) d)** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

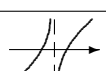
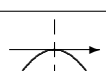
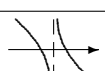
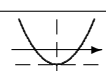
#1=000,#2=000,#3=000,#4=082

Сначала найдем «критические» точки,

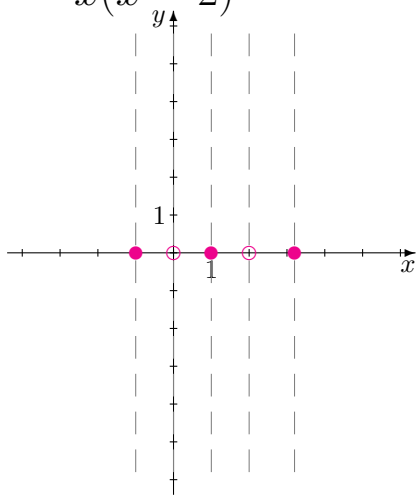
{−1,1,0,2, 3.1...} . $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.

$y=kx+b$: $k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} =$



x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞	$+$	0	$-$	∞	$-$	0	$+$
вид											

Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c) d)** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.



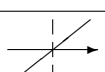
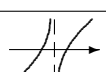
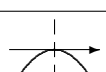
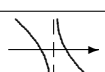
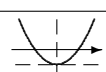
#1=000,#2=000,#3=000,#4=083

Сначала найдем «критические» точки,

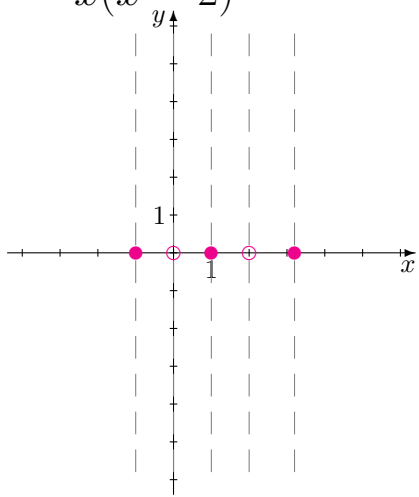
$\{-1{,}1; 0{,}2; 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.

$y=kx+b$: $k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} =$

$= \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)x} =$

x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞	$+$	0	$-$	∞	$-$	0	$+$
вид											

Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c) d)** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.



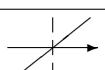
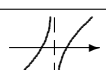
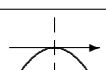
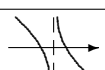
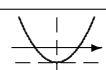
#1=000,#2=000,#3=000,#4=084

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1; 0{,}2; 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.

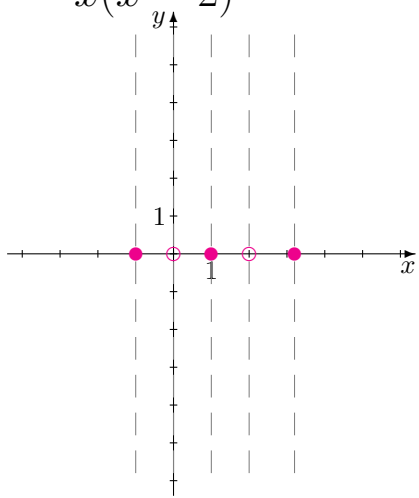
$y=kx+b$: $k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} =$

$= \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)x} = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(1+1/x)(1-1/x)^2}{(1-2/x)} =$

x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞	$+$	0	$-$	∞	$-$	0	$+$
вид											

Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c) d)** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=085

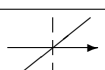
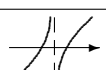
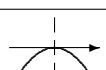
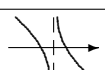
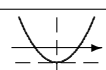


Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.

$y=kx+b$: $k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 1$,

$= \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)x} = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(1+1/x)(1-1/x)^2}{(1-2/x)} =$

x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞	$+$	0	$-$	∞	$-$	0	$+$
вид											

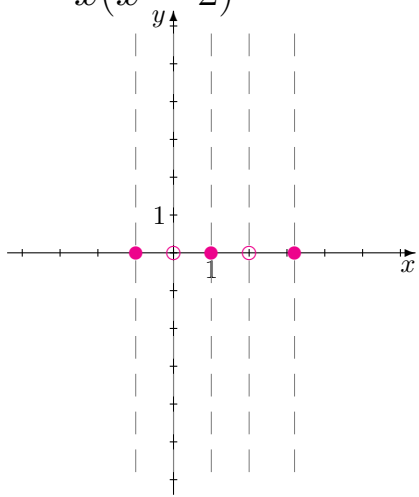
Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c) d)** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

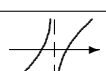
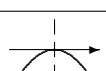
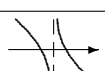
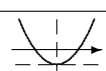
#1=000,#2=000,#3=000,#4=086

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.

$y=kx+b$: $k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 1$, $b =$



x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞	$+$	0	$-$	∞	$-$	0	$+$
вид											

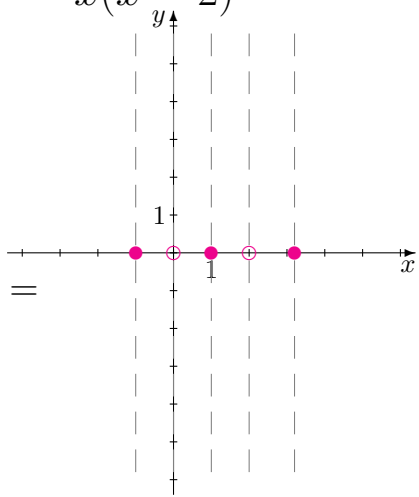
Пример 23. *Построить графики:* ***a) b) c) d)*** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

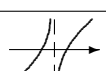
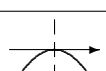
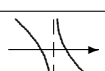
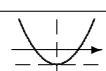
#1=000,#2=000,#3=000,#4=087

Сначала найдем «критические» точки,

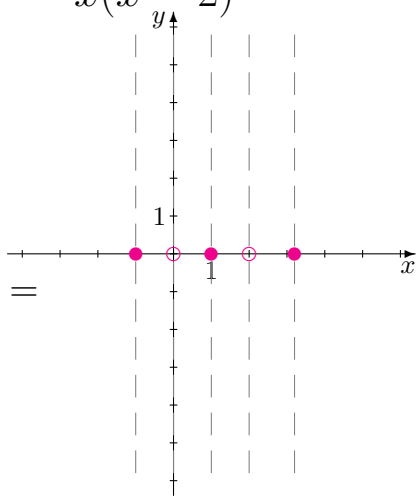
$\{-1{,}1; 0{,}2; 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.

$y=kx+b$: $k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 1$, $b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x) - kx) =$



x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞	$+$	0	$-$	∞	$-$	0	$+$
вид											

Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c) d)** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.



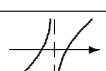
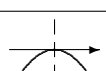
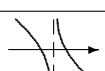
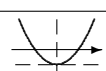
#1=000,#2=000,#3=000,#4=088

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1; 0{,}2; 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.

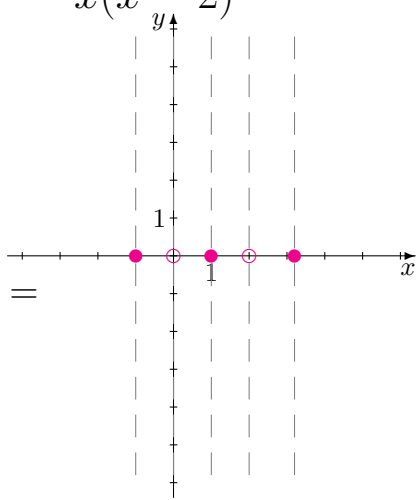
$y=kx+b$: $k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 1$, $b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x) - kx) =$

$= \lim\limits_{x\to\infty} \left(\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)} - x\right) =$

x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞	$+$	0	$-$	∞	$-$	0	$+$
вид											

Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c) d)** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=089

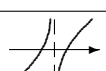
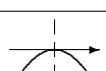
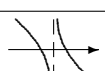
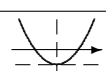


Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1; 0{,}2; 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.

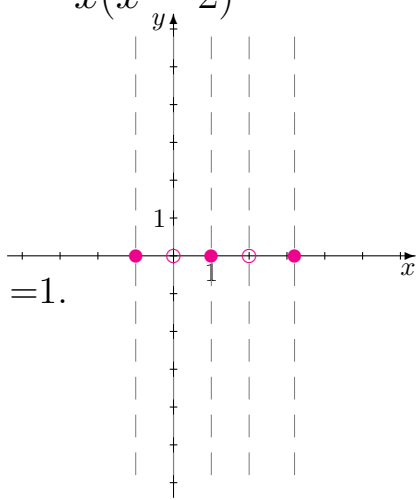
$y=kx+b$: $k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 1$, $b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x) - kx) =$

$= \lim\limits_{x\to\infty} \left(\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)} - x\right) = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{x^2-x+1}{x^2-2x} =$

x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞	$+$	0	$-$	∞	$-$	0	$+$
вид											

Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c) d)** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

#1=000,#2=000,#3=000,#4=090

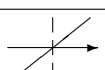
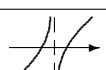
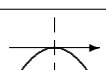
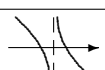
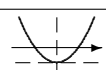


Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1; 0{,}2; 3.1\ldots\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.

$y=kx+b$: $k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 1$, $b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x) - kx) = 1$.

$= \lim\limits_{x\to\infty} \left(\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)} - x\right) = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{x^2-x+1}{x^2-2x} =$

x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞	$+$	0	$-$	∞	$-$	0	$+$
вид											

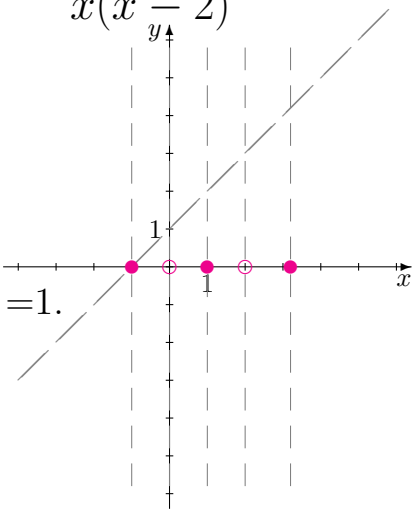
Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c) d)** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

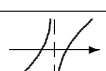
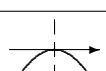
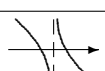
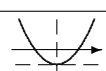
#1=000,#2=000,#3=000,#4=091

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.

$y=kx+b=x+1$: $k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 1$, $b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x) - kx) = 1$.



x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞	$+$	0	$-$	∞	$-$	0	$+$
вид											

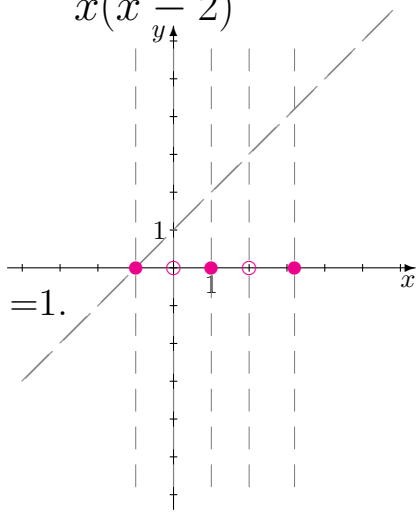
Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c) d)** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

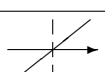
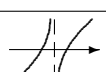
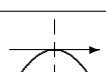
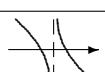
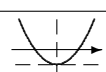
#1=000,#2=000,#3=000,#4=096

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.

$y=kx+b=x+1$: $k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 1$, $b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x) - kx) = 1$.



x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞	$+$	0	$-$	∞	$-$	0	$+$
вид											

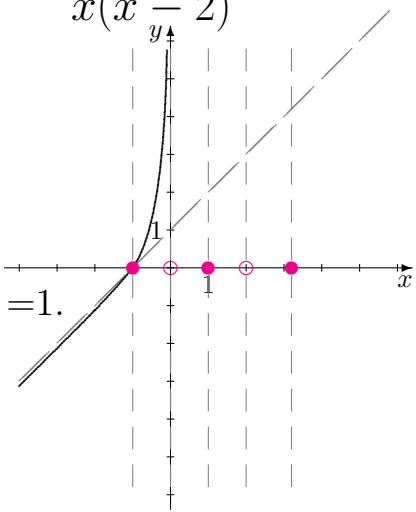
Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c) d)** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

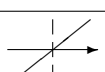
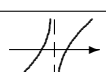
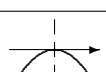
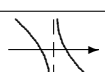
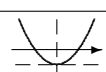
#1=000,#2=000,#3=000,#4=097

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.

$y=kx+b=x+1$: $k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 1$, $b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x) - kx) = 1$.



x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞	$+$	0	$-$	∞	$-$	0	$+$
вид											

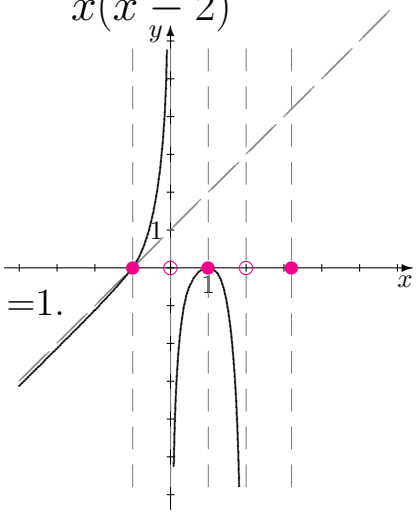
Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c) d)** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

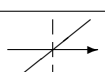
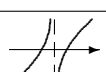
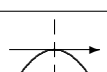
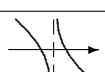
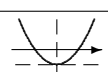
#1=000,#2=000,#3=000,#4=098

Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1{,}0{,}2,\ 3.1\ldots\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.

$y=kx+b=x+1$: $k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 1$, $b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x) - kx) = 1$.



x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞	$+$	0	$-$	∞	$-$	0	$+$
вид											

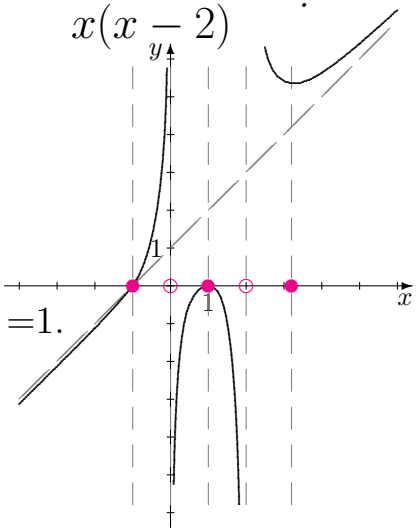
Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c) d)** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

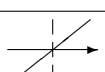
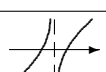
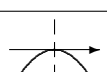
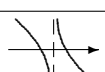
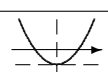
#1=000,#2=000,#3=000,#4=099

Сначала найдем «критические» точки,

{−1,1,0,2, 3.1...} . $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.

$y=kx+b=x+1$: $k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 1$, $b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x) - kx) = 1$.



x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞	$+$	0	$-$	∞	$-$	0	$+$
вид											

Пример 23. *Построить графики:* **a) b) c) d)** $\dfrac{(x+1)(x-1)^2}{x(x-2)}$.

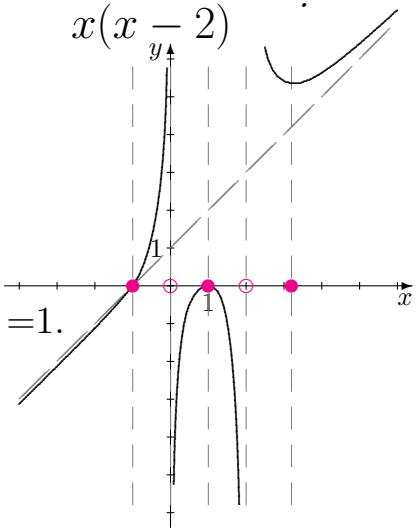
#1=000,#2=000,#3=000,#4=100

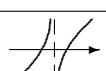
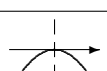
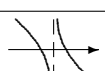
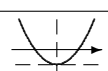
Сначала найдем «критические» точки,

$\{-1{,}1; 0{,}2; 3.1...\}$. $\left(\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x(x-2)}\right)' = \dfrac{(x-1)(x^3-3x^2-2)}{x^2(x-2)^2}$.

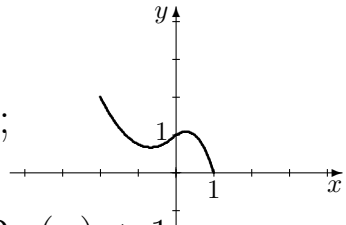
$y=kx+b=x+1$: $k = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 1$, $b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x) - kx) = 1$.

Вернемся к лекции или рассмотрим **пример ???**



x	$(-\infty;-1)$	-1	$(-1;0)$	0	$(0;1)$	1	$(1;2)$	2	$(2;3.2)$	≈ 3.2	$(3.2;\infty)$
$f(x)$	$-$	0	$+$	∞	$-$	0	$-$	∞	$+$	$\approx 5,5$	$+$
$f'(x)$	$+$	0	$+$	∞	$+$	0	$-$	∞	$-$	0	$+$
вид											

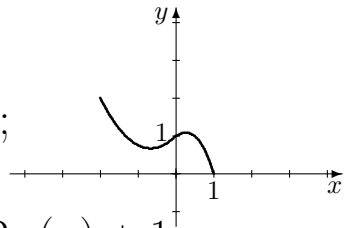
Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



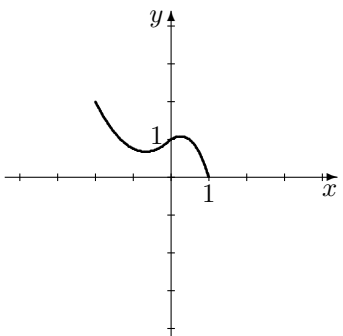
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;

b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;

d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.

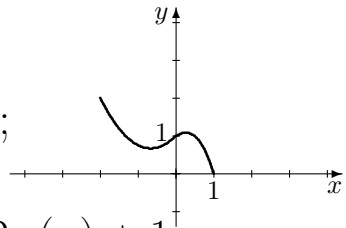


Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.

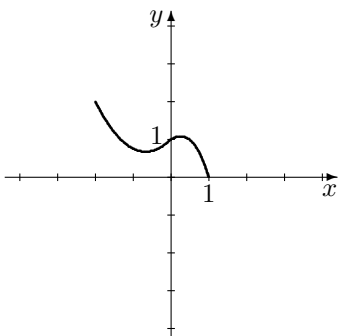


a) $f(x) = \alpha(x+1)$.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



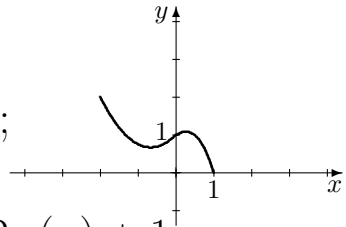
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



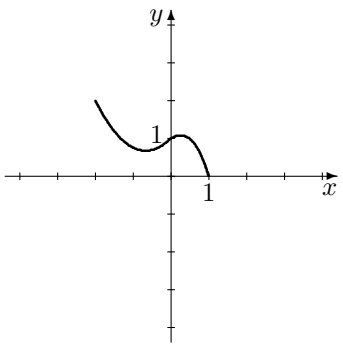
a) $f(x) = \alpha(x+1)$.

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.

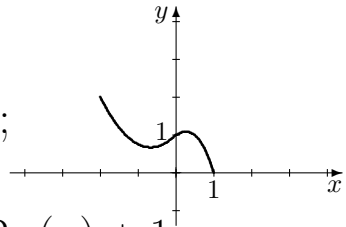


a) $f(x) = \alpha(x+1)$.

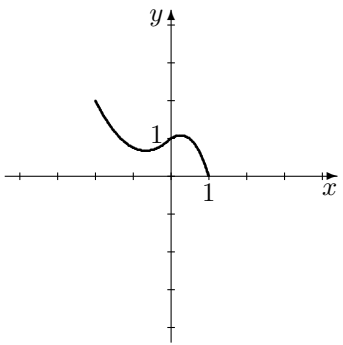
$$\begin{cases} f(x) = \alpha(x+1), \\ \qquad\quad = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.

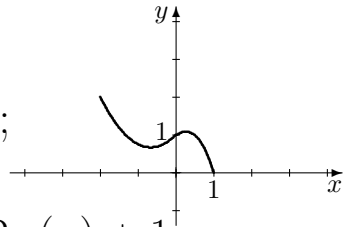


a) $f(x) = \alpha(x+1)$.

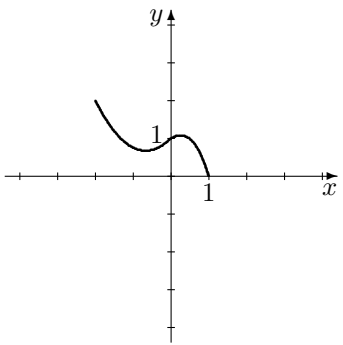
$$\begin{cases} f(x) = \alpha(x+1), \\ \alpha(\quad\quad) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.

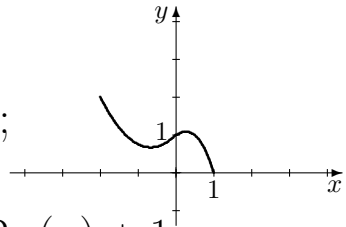


a) $f(x) = \alpha(x+1)$.

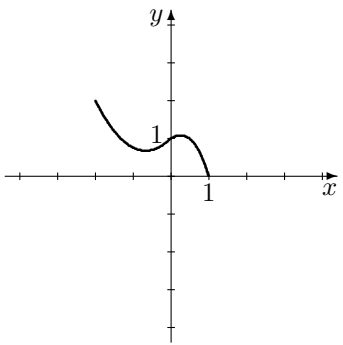
$$\begin{cases} f(x) = \alpha(x+1), \\ \alpha(x+1) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



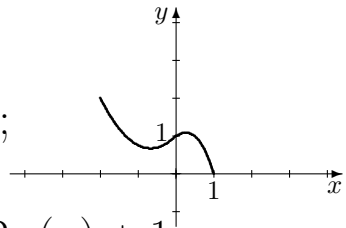
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.



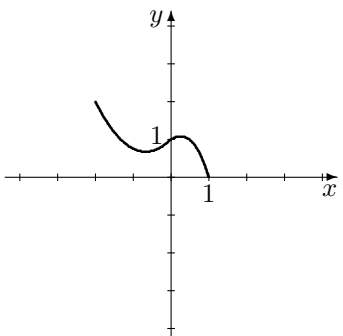
a) $f(x) = \alpha(x+1)$.

$$\begin{cases} f(x) = \alpha(x+1), \\ \alpha(x+1) = \alpha(t), \\ x+1 = \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.



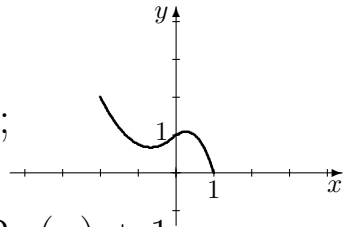
Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



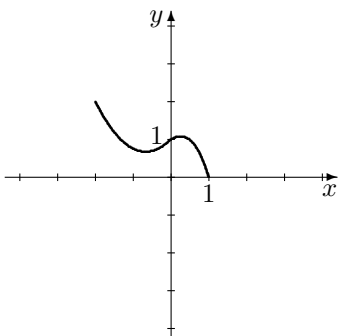
a) $f(x) = \alpha(x+1)$.

$$\begin{cases} f(x) = \alpha(x+1), \\ \alpha(x+1) = \alpha(t), \\ x + 1 = t, \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.



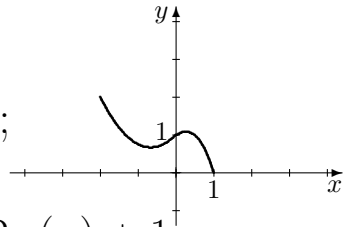
Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



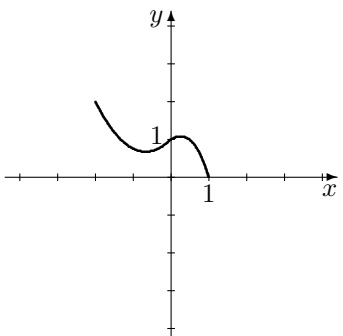
a) $f(x) = \alpha(x+1)$.

$$\begin{cases} f(x) = \alpha(x+1), \\ \alpha(x+1) = \alpha(t), \\ x + 1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.



Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.

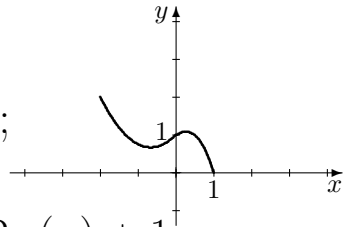


a) $f(x) = \alpha(x+1)$.

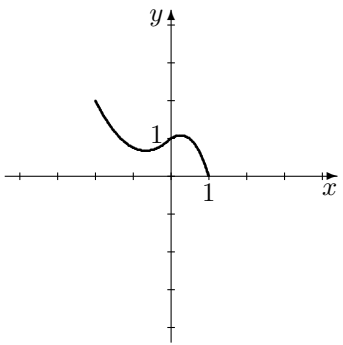
$$\begin{cases} f(x) = \alpha(x+1), \\ \alpha(x+1) = \alpha(t), \\ x+1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t - 1, \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

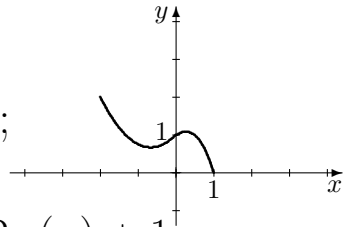


a) $f(x) = \alpha(x+1)$.

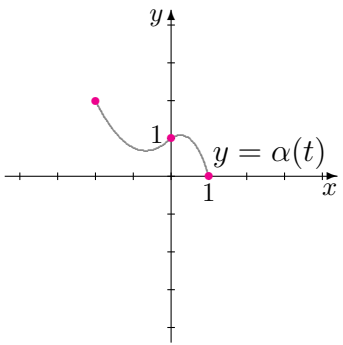
$$\begin{cases} f(x) = \alpha(x+1), \\ \alpha(x+1) = \alpha(t), \\ x+1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t-1, \\ f(t-1) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

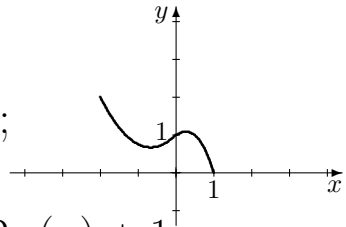


a) $f(x) = \alpha(x+1)$.

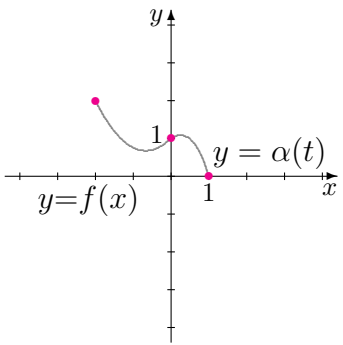
$$\begin{cases} f(x) = \alpha(x+1), \\ \alpha(x+1) = \alpha(t), \\ x+1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t-1, \\ f(t-1) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

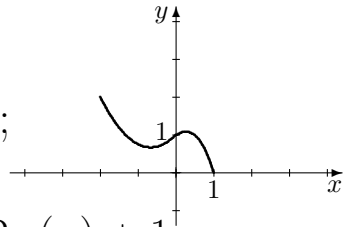


a) $f(x) = \alpha(x+1)$.

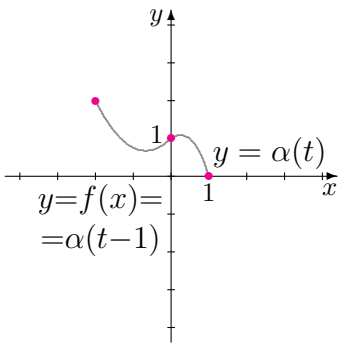
$$\begin{cases} f(x) = \alpha(x+1), \\ \alpha(x+1) = \alpha(t), \\ x+1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t-1, \\ f(t-1) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

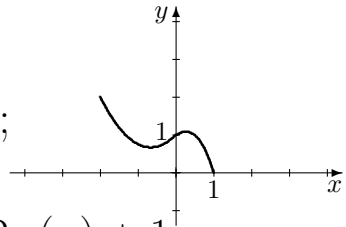


a) $f(x) = \alpha(x+1)$.

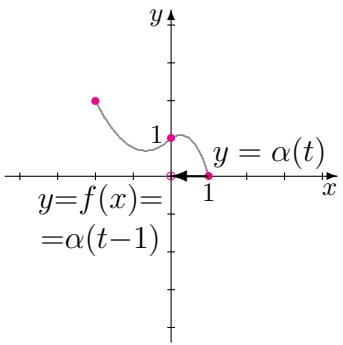
$$\begin{cases} f(x) = \alpha(x+1), \\ \alpha(x+1) = \alpha(t), \\ x+1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t-1, \\ f(t-1) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

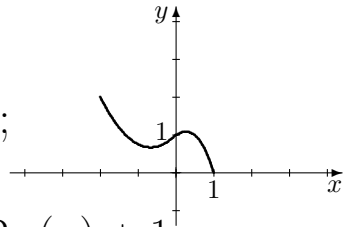


a) $f(x) = \alpha(x+1)$.

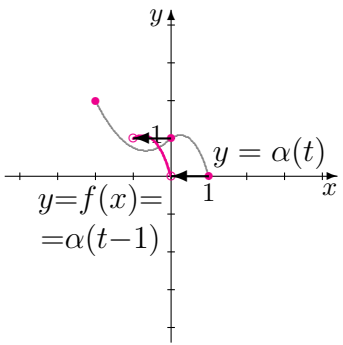
$$\begin{cases} f(x) = \alpha(x+1), \\ \alpha(x+1) = \alpha(t), \\ x+1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t-1, \\ f(t-1) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

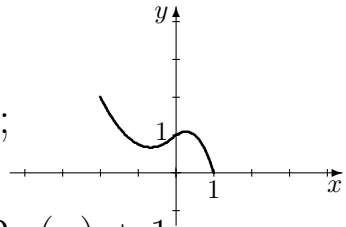


a) $f(x) = \alpha(x+1)$.

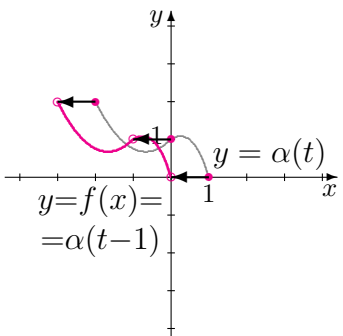
$$\begin{cases} f(x) = \alpha(x+1), \\ \alpha(x+1) = \alpha(t), \\ x+1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t-1, \\ f(t-1) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

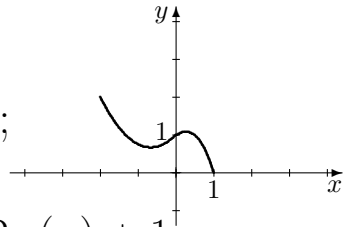


a) $f(x) = \alpha(x+1)$.

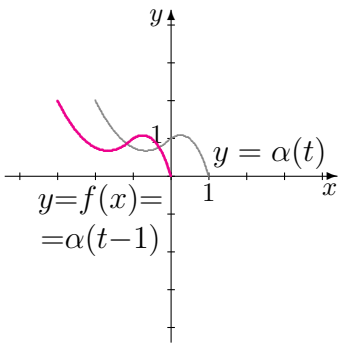
$$\begin{cases} f(x) = \alpha(x+1), \\ \alpha(x+1) = \alpha(t), \\ x+1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t-1, \\ f(t-1) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

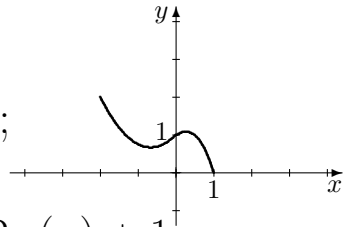


a) $f(x) = \alpha(x+1)$.

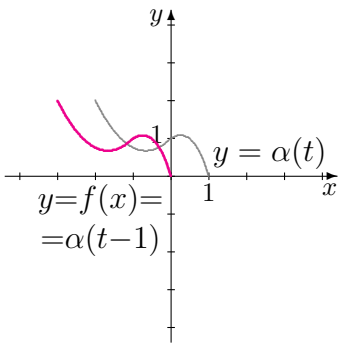
$$\begin{cases} f(x) = \alpha(x+1), \\ \alpha(x+1) = \alpha(t), \\ x+1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t-1, \\ f(t-1) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

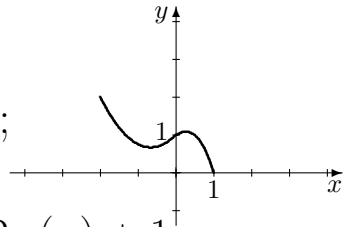


a) $f(x) = \alpha(x+1)$.

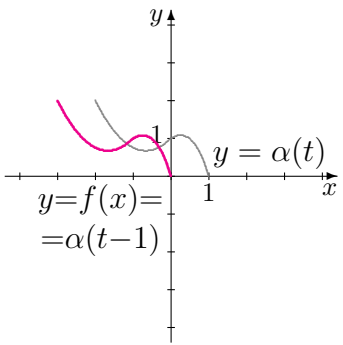
$$\begin{cases} f(x) = \alpha(x+1), \\ \alpha(x+1) = \alpha(t), \\ x+1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t-1, \\ f(t-1) = \alpha(t), \end{cases}$$

График функции f *получается из графика функции* α *смещением*

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

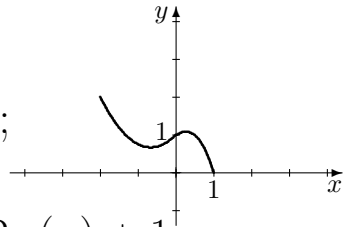


a) $f(x) = \alpha(x+1)$.

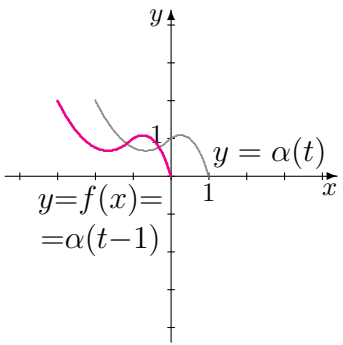
$$\begin{cases} f(x) = \alpha(x+1), \\ \alpha(x+1) = \alpha(t), \\ x+1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t-1, \\ f(t-1) = \alpha(t), \end{cases}$$

График функции f *получается из графика функции* α *смещением*

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

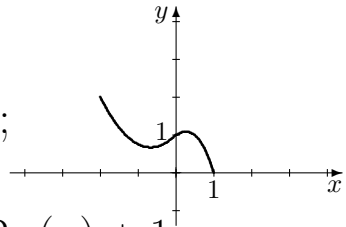


a) $f(x) = \alpha(x+1)$.

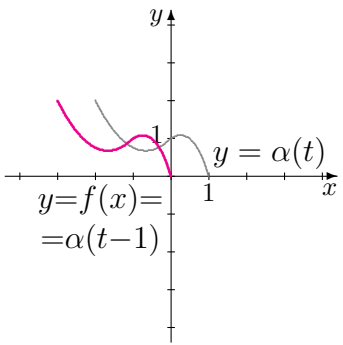
$$\begin{cases} f(x) = \alpha(x+1), \\ \alpha(x+1) = \alpha(t), \\ x+1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t-1, \\ f(t-1) = \alpha(t), \end{cases}$$

График функции f *получается из графика функции* α *смещением на 1*

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

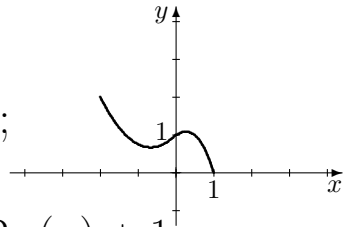


a) $f(x) = \alpha(x+1)$.

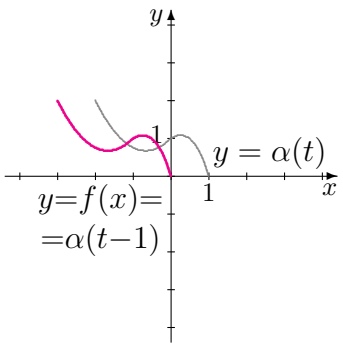
$$\begin{cases} f(x) = \alpha(x+1), \\ \alpha(x+1) = \alpha(t), \\ x+1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t-1, \\ f(t-1) = \alpha(t), \end{cases}$$

График функции f *получается из графика функции* α *смещением на 1*

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$; ***b)*** $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$; ***d)*** $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

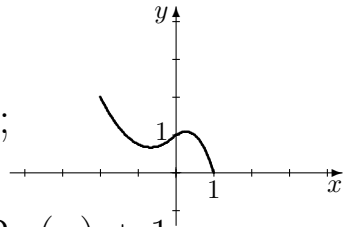


a) $f(x) = \alpha(x+1)$.

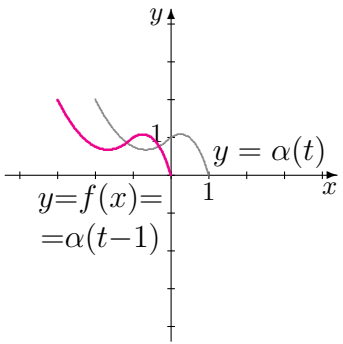
$$\begin{cases} f(x) = \alpha(x+1), \\ \alpha(x+1) = \alpha(t), \\ x+1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t-1, \\ f(t-1) = \alpha(t), \end{cases}$$

График функции f *получается из графика функции* α *смещением на 1 влево.*

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.



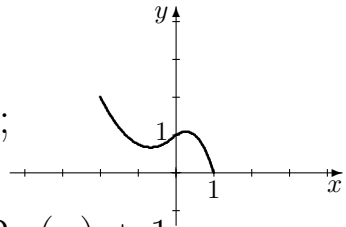
а) $f(x) = \alpha(x+1)$.

$$\begin{cases} f(x) = \alpha(x+1), \\ \alpha(x+1) = \alpha(t), \\ x+1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t-1, \\ f(t-1) = \alpha(t), \end{cases}$$

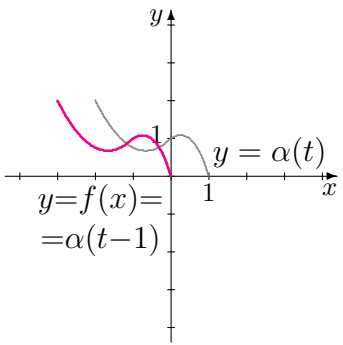
График функции f получается из графика функции α смещением на 1 влево.

Обратите внимание, что изменяется аргумент функции, поэтому пришлось решать уравнение,

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.



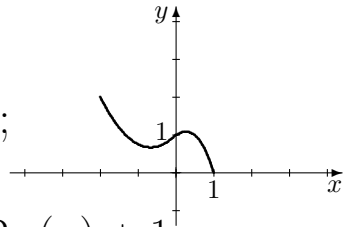
a) $f(x) = \alpha(x+1)$.

$$\begin{cases} f(x) = \alpha(x+1), \\ \alpha(x+1) = \alpha(t), \\ x+1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t-1, \\ f(t-1) = \alpha(t), \end{cases}$$

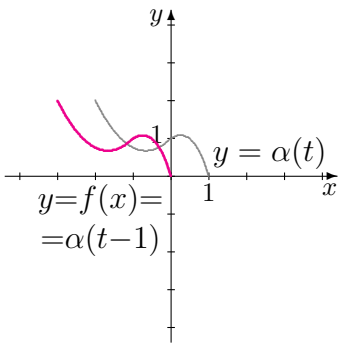
График функции f получается из графика функции α смещением на 1 влево.

Обратите внимание, что изменяется аргумент функции, поэтому пришлось решать уравнение,

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.



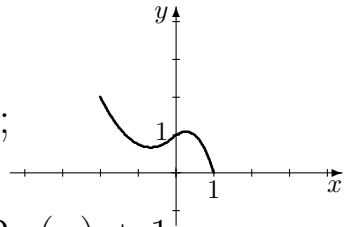
a) $f(x) = \alpha(x+1)$.

$$\begin{cases} f(x) = \alpha(x+1), \\ \alpha(x+1) = \alpha(t), \\ x+1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t-1, \\ f(t-1) = \alpha(t), \end{cases}$$

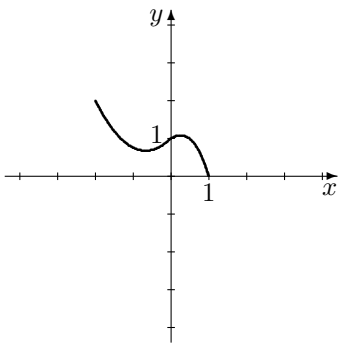
График функции f получается из графика функции α смещением на 1 влево.

Обратите внимание, что изменяется аргумент функции, поэтому пришлось решать уравнение, поэтому движение в обратную сторону — влево (а не вправо)!

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:

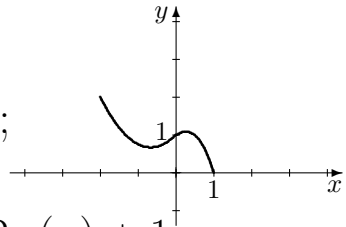


Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

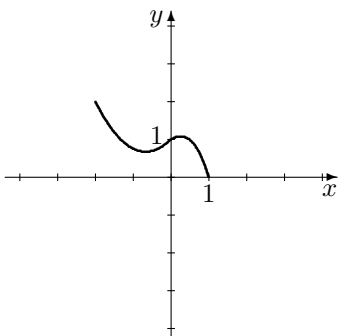


b) $g(x) = \alpha(2 \cdot x)$.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



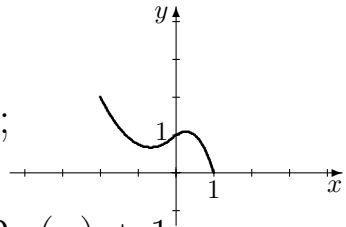
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



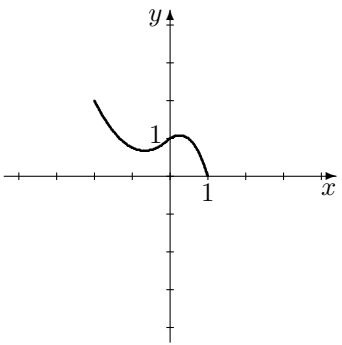
b) $g(x) = \alpha(2 \cdot x)$.

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

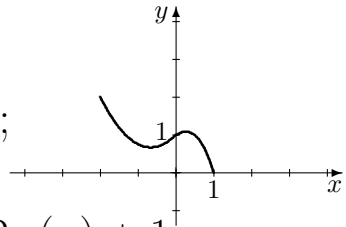


b) $g(x) = \alpha(2 \cdot x)$.

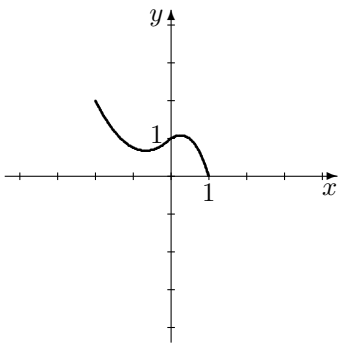
$$\begin{cases} g(x) = \alpha(2x), \\ \qquad = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.

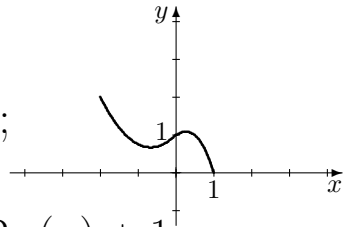


b) $g(x) = \alpha(2 \cdot x)$.

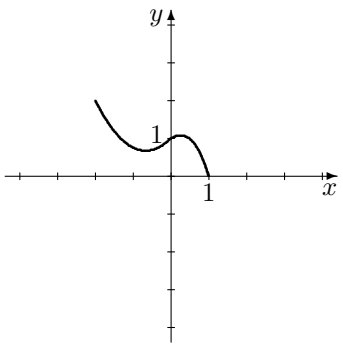
$$\begin{cases} g(x) = \alpha(2x), \\ \alpha(\quad) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.

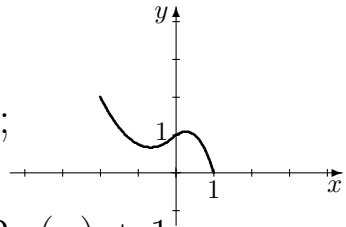


b) $g(x) = \alpha(2 \cdot x)$.

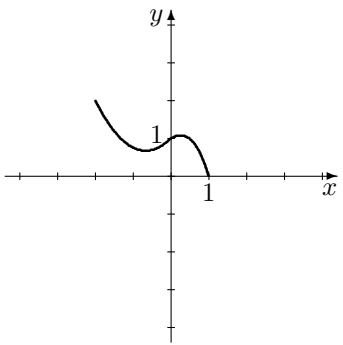
$$\begin{cases} g(x) = \alpha(2x), \\ \alpha(2 \cdot x) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

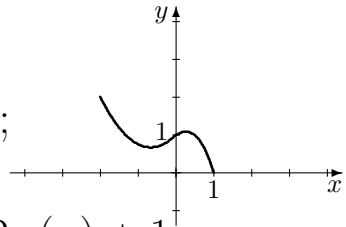


b) $g(x) = \alpha(2 \cdot x)$.

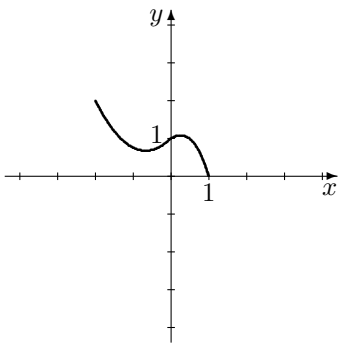
$$\begin{cases} g(x) = \alpha(2x), \\ \alpha(2 \cdot x) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x = \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

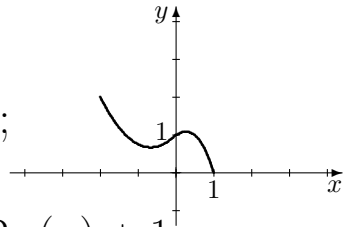


b) $g(x) = \alpha(2 \cdot x)$.

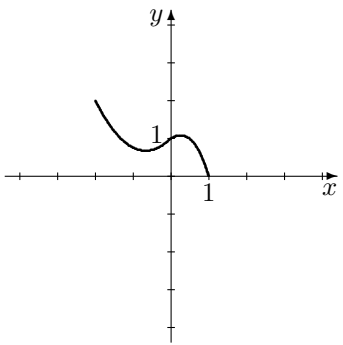
$$\begin{cases} g(x) = \alpha(2x), \\ \alpha(2 \cdot x) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x = t, \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

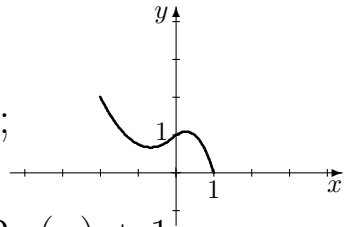


b) $g(x) = \alpha(2 \cdot x)$.

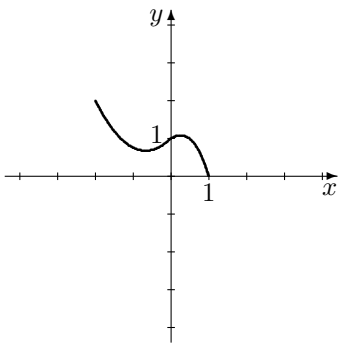
$$\begin{cases} g(x) = \alpha(2x), \\ \alpha(2 \cdot x) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

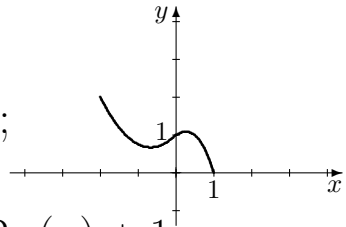


b) $g(x) = \alpha(2 \cdot x)$.

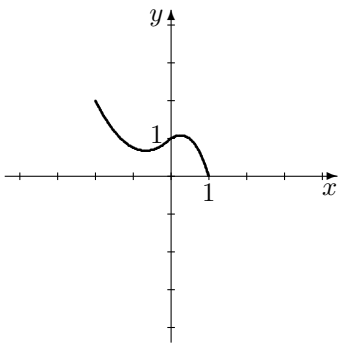
$$\begin{cases} g(x) = \alpha(2x), \\ \alpha(2 \cdot x) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t/2, \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

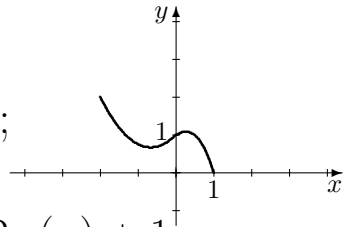


b) $g(x) = \alpha(2 \cdot x)$.

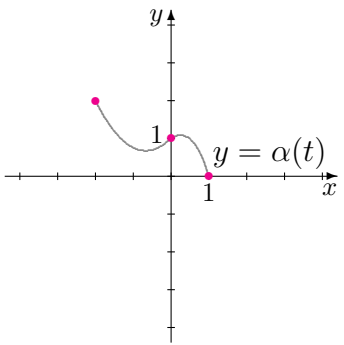
$$\begin{cases} g(x) = \alpha(2x), \\ \alpha(2 \cdot x) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t/2, \\ g(t/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

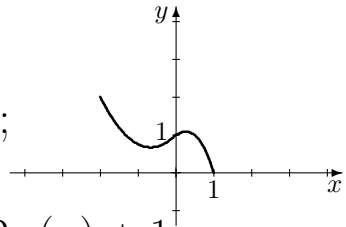


b) $g(x) = \alpha(2 \cdot x)$.

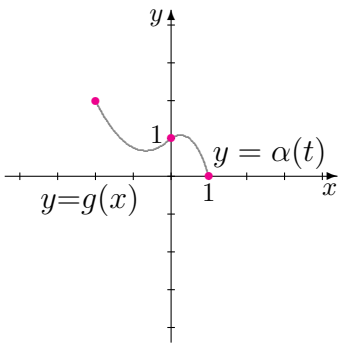
$$\begin{cases} g(x) = \alpha(2x), \\ \alpha(2 \cdot x) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t/2, \\ g(t/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

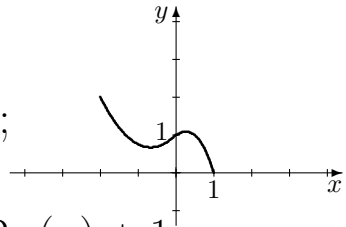


b) $g(x) = \alpha(2 \cdot x)$.

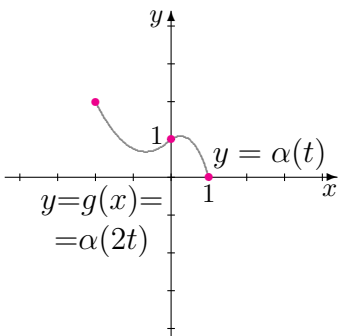
$$\begin{cases} g(x) = \alpha(2x), \\ \alpha(2 \cdot x) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t/2, \\ g(t/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

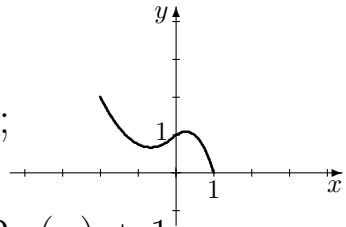


b) $g(x) = \alpha(2 \cdot x)$.

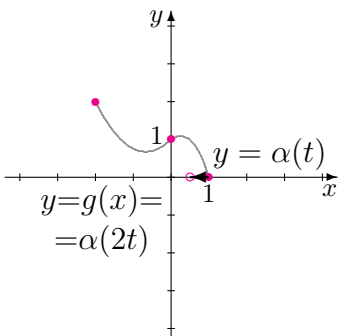
$$\begin{cases} g(x) = \alpha(2x), \\ \alpha(2 \cdot x) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t/2, \\ g(t/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



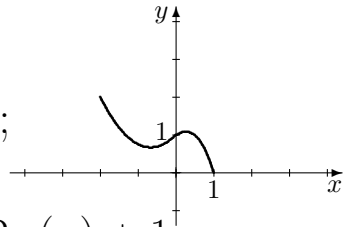
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.



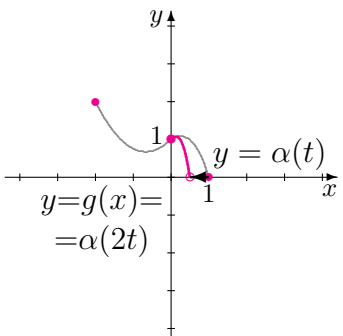
b) $g(x) = \alpha(2 \cdot x)$.

$$\begin{cases} g(x) = \alpha(2x), \\ \alpha(2 \cdot x) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t/2, \\ g(t/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.



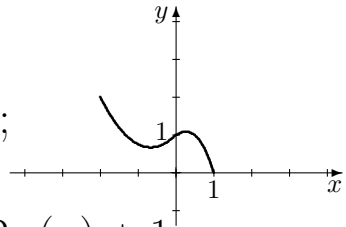
Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



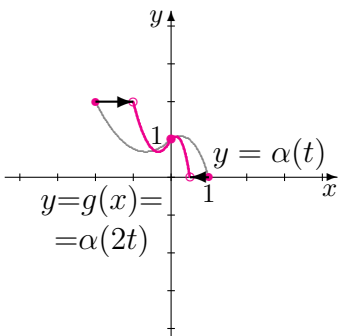
b) $g(x) = \alpha(2 \cdot x)$.

$$\begin{cases} g(x) = \alpha(2x), \\ \alpha(2 \cdot x) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t/2, \\ g(t/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.



Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.

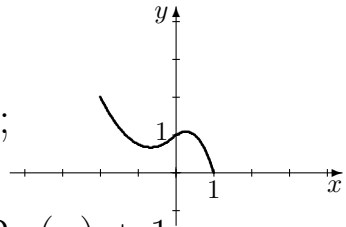


b) $g(x) = \alpha(2 \cdot x)$.

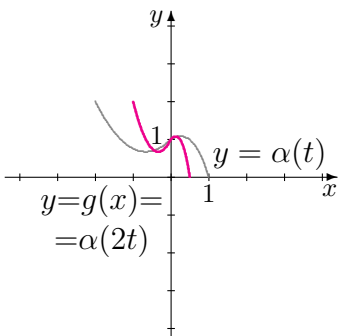
$$\begin{cases} g(x) = \alpha(2x), \\ \alpha(2 \cdot x) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t/2, \\ g(t/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

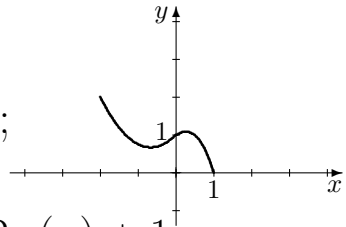


b) $g(x) = \alpha(2 \cdot x)$.

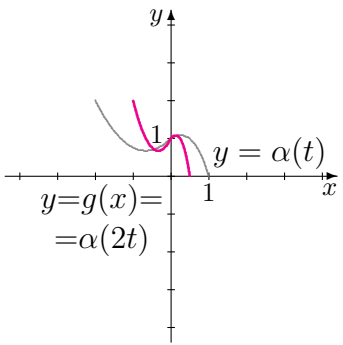
$$\begin{cases} g(x) = \alpha(2x), \\ \alpha(2 \cdot x) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t/2, \\ g(t/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

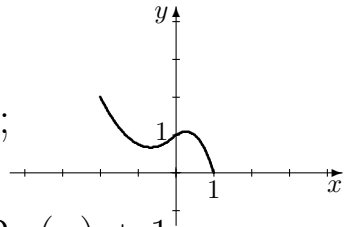


b) $g(x) = \alpha(2 \cdot x)$.

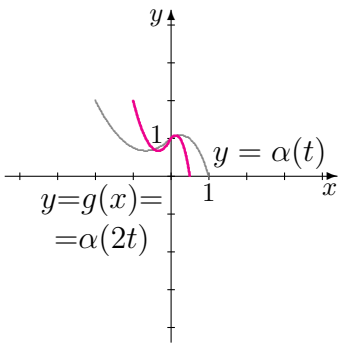
$$\begin{cases} g(x) = \alpha(2x), \\ \alpha(2 \cdot x) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t/2, \\ g(t/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

График функции f *получается из графика функции* α

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

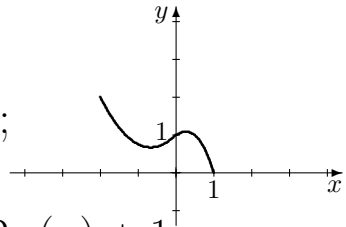


b) $g(x) = \alpha(2 \cdot x)$.

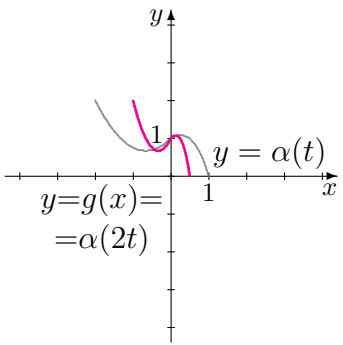
$$\begin{cases} g(x) = \alpha(2x), \\ \alpha(2 \cdot x) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t/2, \\ g(t/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

График функции f *получается из графика функции* α

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

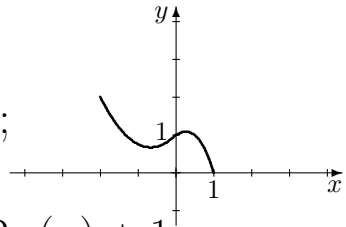


b) $g(x) = \alpha(2 \cdot x)$.

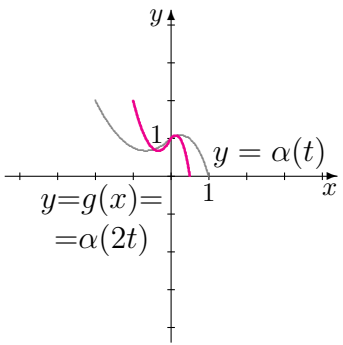
$$\begin{cases} g(x) = \alpha(2x), \\ \alpha(2 \cdot x) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t/2, \\ g(t/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

График функции f *получается из графика функции* α *в 2 раза по направлению к оси ординат.*

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

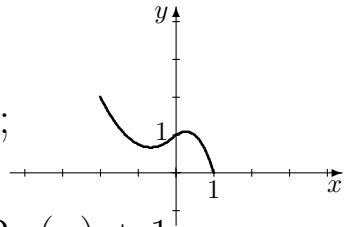


b) $g(x) = \alpha(2 \cdot x)$.

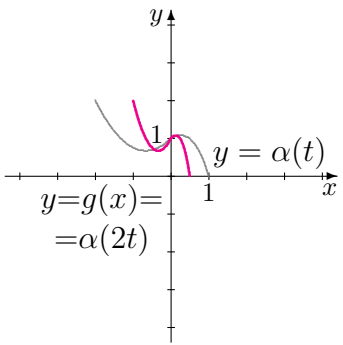
$$\begin{cases} g(x) = \alpha(2x), \\ \alpha(2 \cdot x) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t/2, \\ g(t/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

График функции f *получается из графика функции* α *в 2 раза по направлению к оси ординат.*

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

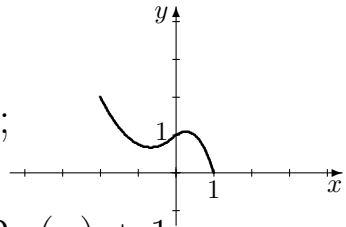


b) $g(x) = \alpha(2 \cdot x)$.

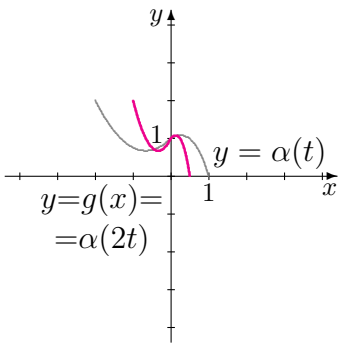
$$\begin{cases} g(x) = \alpha(2x), \\ \alpha(2 \cdot x) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t/2, \\ g(t/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

График функции f *получается из графика функции* α *сжатием в 2 раза по направлению к оси ординат.*

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.



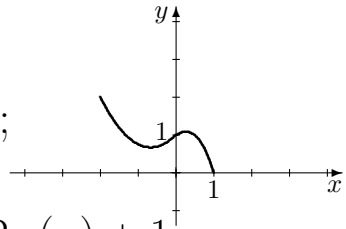
b) $g(x) = \alpha(2 \cdot x)$.

$$\begin{cases} g(x) = \alpha(2x), \\ \alpha(2 \cdot x) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t/2, \\ g(t/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

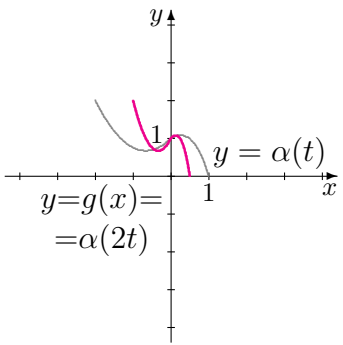
График функции f *получается из графика функции* α *сжатием в 2 раза по направлению к оси ординат.*

Обратите внимание, что изменяется аргумент функции, поэтому пришлось решать уравнение,

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.



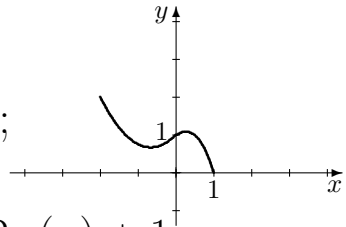
b) $g(x) = \alpha(2 \cdot x)$.

$$\begin{cases} g(x) = \alpha(2x), \\ \alpha(2 \cdot x) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t/2, \\ g(t/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

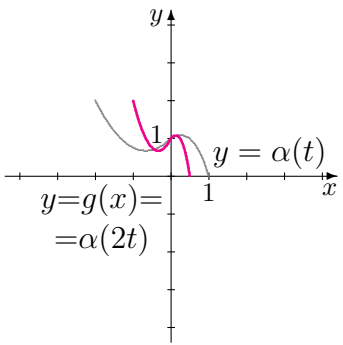
График функции f *получается из графика функции* α *сжатием в 2 раза по направлению к оси ординат.*

Обратите внимание, что изменяется аргумент функции, поэтому пришлось решать уравнение,

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.



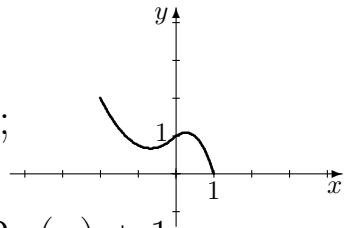
b) $g(x) = \alpha(2 \cdot x)$.

$$\begin{cases} g(x) = \alpha(2x), \\ \alpha(2 \cdot x) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t/2, \\ g(t/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

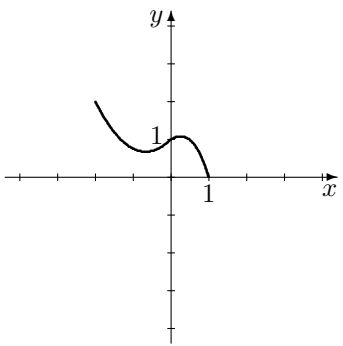
График функции f *получается из графика функции* α *сжатием в 2 раза по направлению к оси ординат.*

Обратите внимание, что изменяется аргумент функции, поэтому пришлось решать уравнение, поэтому сжатие (а не растяжение)!

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:

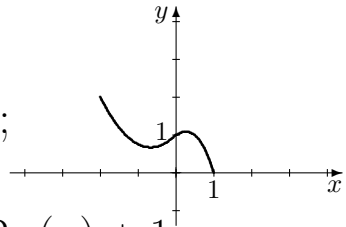


Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.

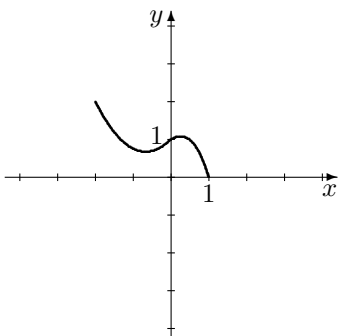


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



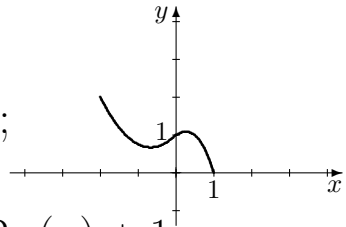
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



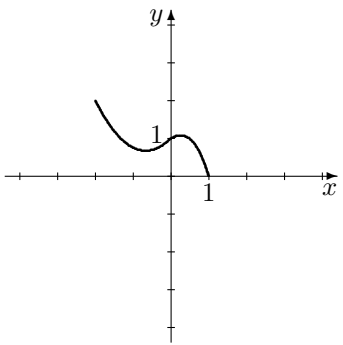
c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.

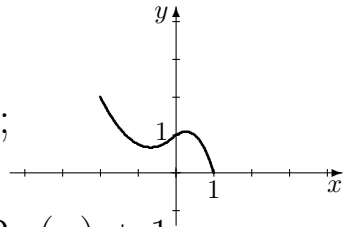


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

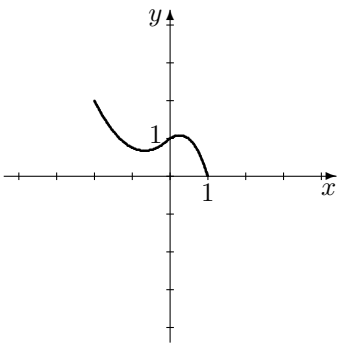
$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \qquad\quad = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.

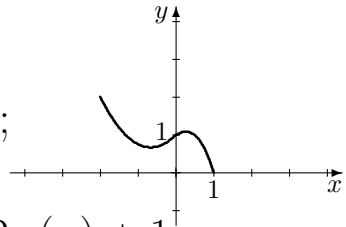


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

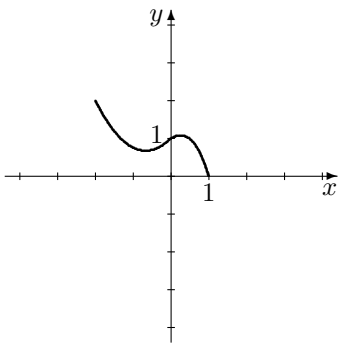
$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(\qquad\qquad) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.

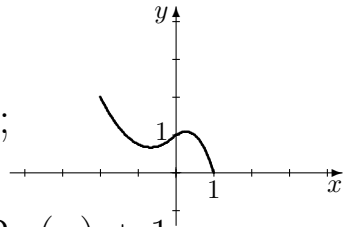


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

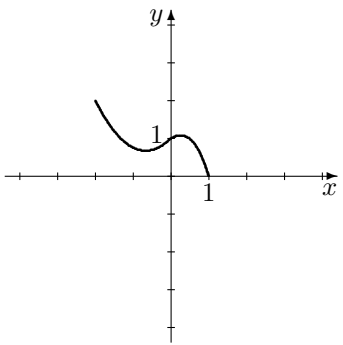
$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.

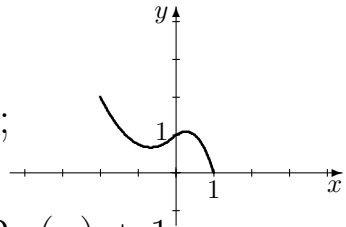


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

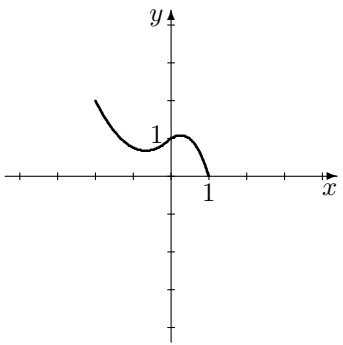
$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



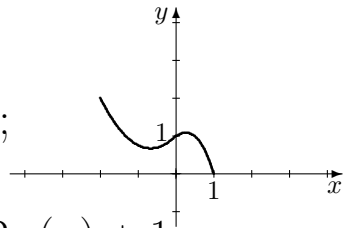
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



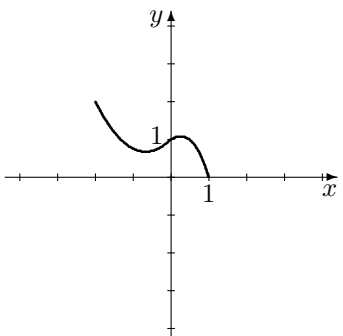
c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = t, \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.



Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.

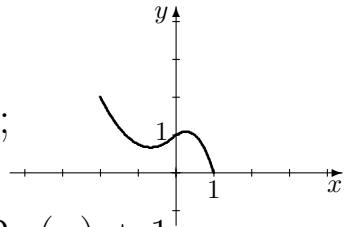


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

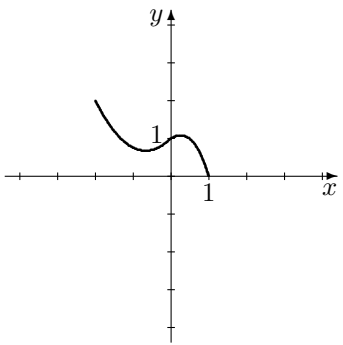
$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.

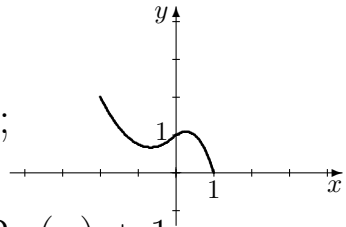


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

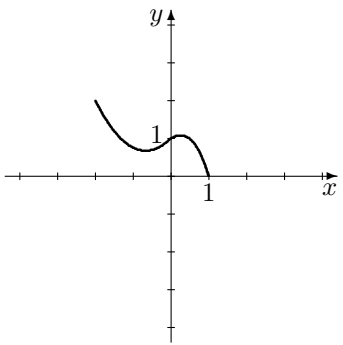
$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = (t-1)/2, \\ \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.

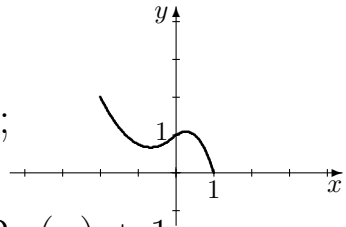


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

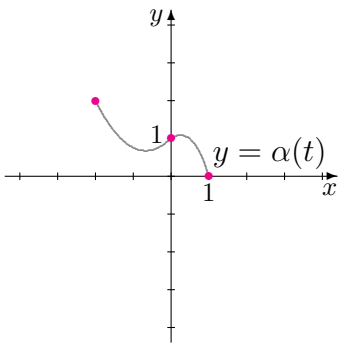
$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = (t-1)/2, \\ g((t-1)/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.

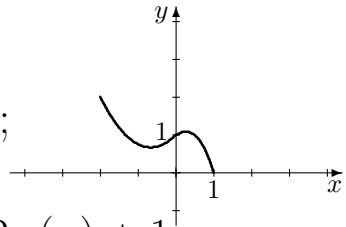


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

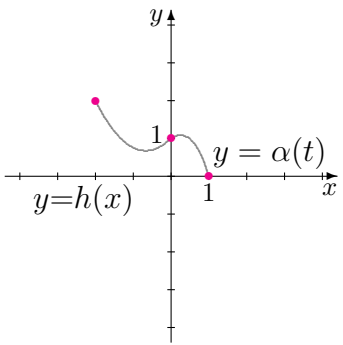
$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = (t-1)/2, \\ g((t-1)/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.

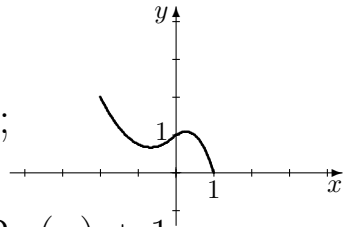


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

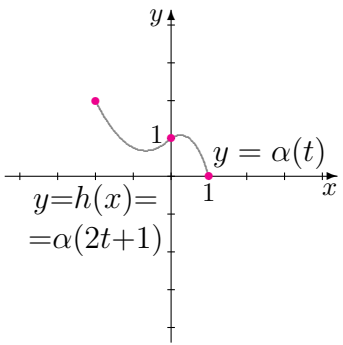
$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = (t-1)/2, \\ g((t-1)/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

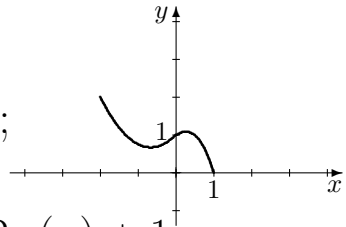


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

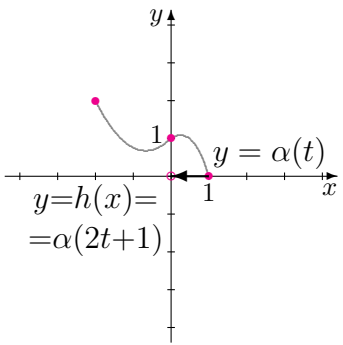
$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = (t-1)/2, \\ g((t-1)/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

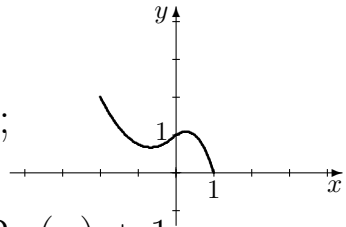


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

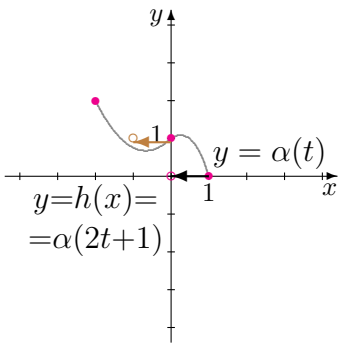
$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = (t-1)/2, \\ g((t-1)/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

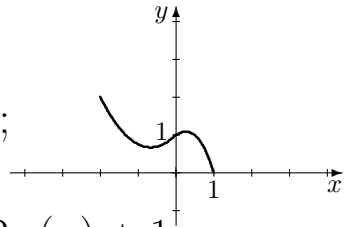


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

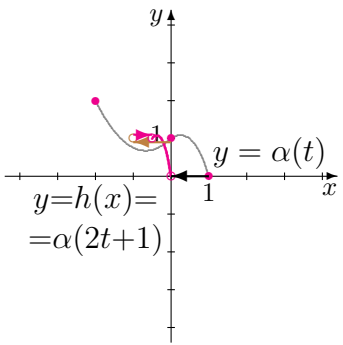
$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = (t-1)/2, \\ g((t-1)/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

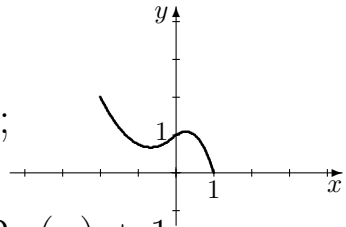


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

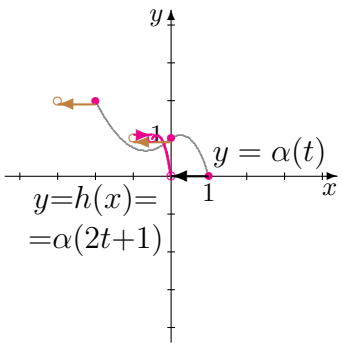
$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = (t-1)/2, \\ g((t-1)/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

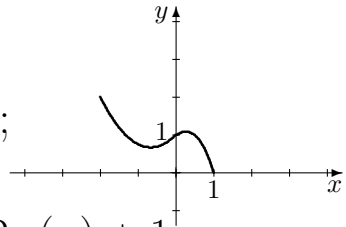


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

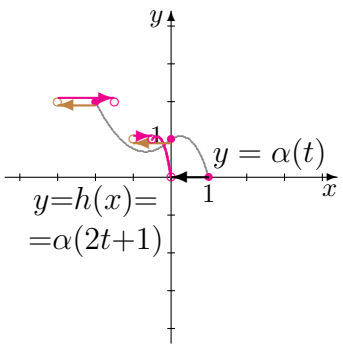
$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = (t-1)/2, \\ g((t-1)/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

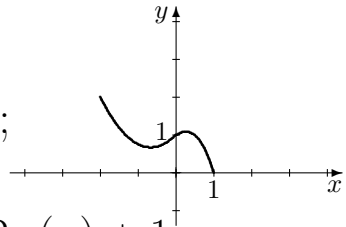


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

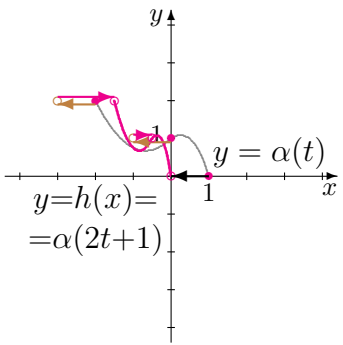
$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = (t-1)/2, \\ g((t-1)/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

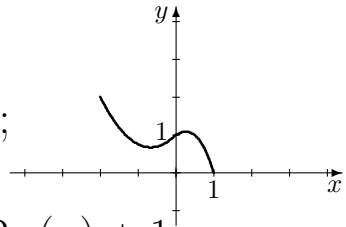


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

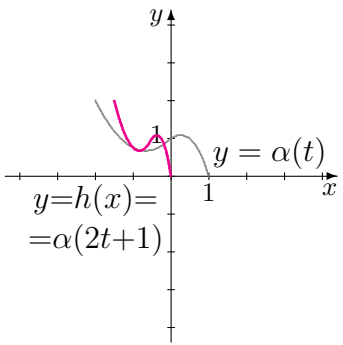
$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = (t-1)/2, \\ g((t-1)/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

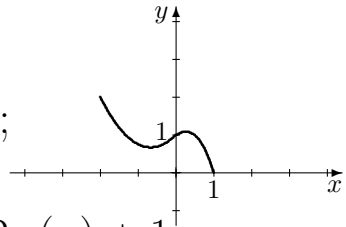


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

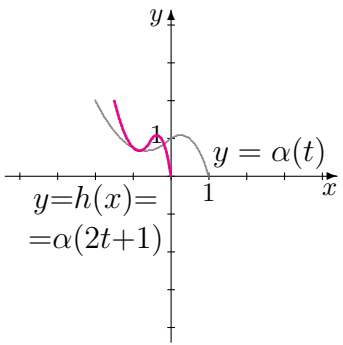
$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = (t-1)/2, \\ g((t-1)/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

Надо свести к графику функции α.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.

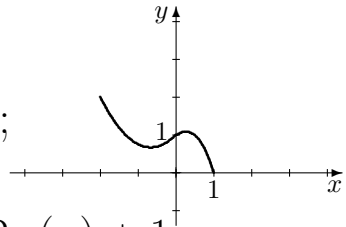


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

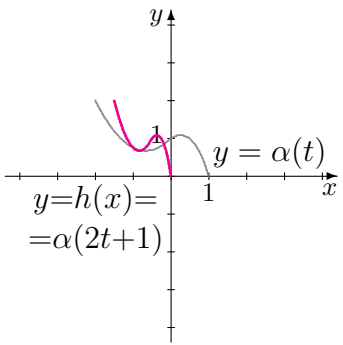
$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = (t-1)/2, \\ g((t-1)/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

График функции f *получается из графика функции* α

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

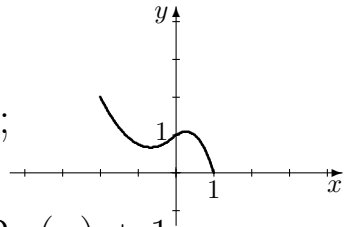


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

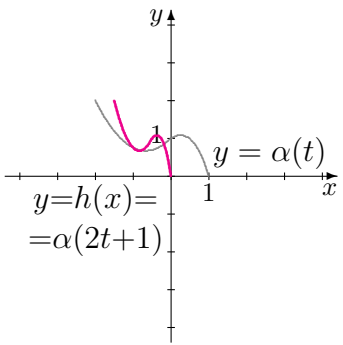
$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = (t-1)/2, \\ g((t-1)/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

График функции f *получается из графика функции* α

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

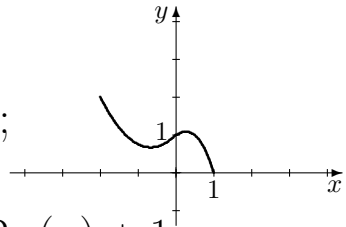


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

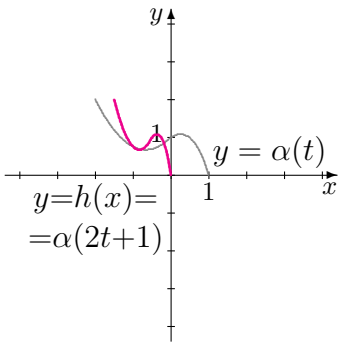
$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = (t-1)/2, \\ g((t-1)/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

График функции f *получается из графика функции* α *смещением на 1*

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

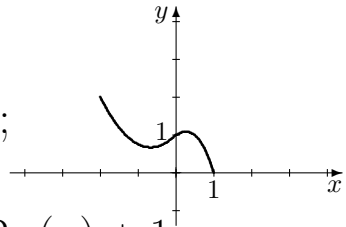


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

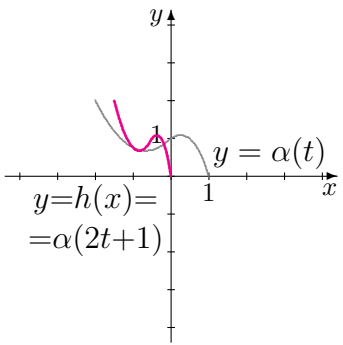
$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = (t-1)/2, \\ g((t-1)/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

График функции f *получается из графика функции* α *смещением на 1*

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.

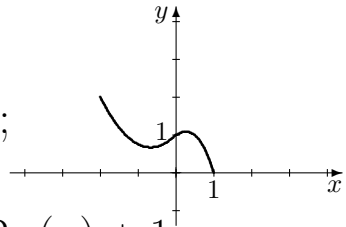


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

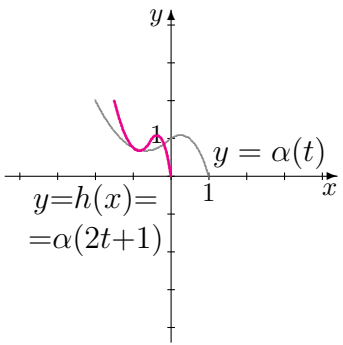
$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = (t-1)/2, \\ g((t-1)/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

График функции f *получается из графика функции* α *смещением на 1 влево и последующим*

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

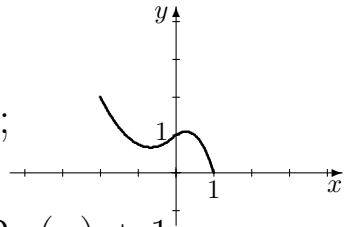


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

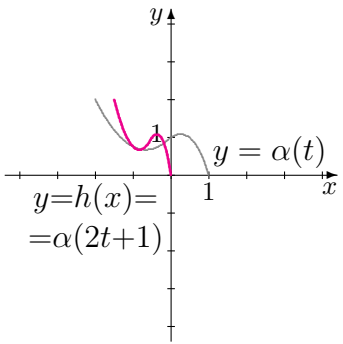
$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = (t-1)/2, \\ g((t-1)/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

График функции f *получается из графика функции* α *смещением на 1 влево и последующим*

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

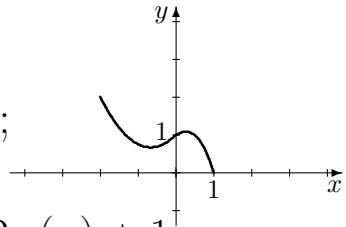


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

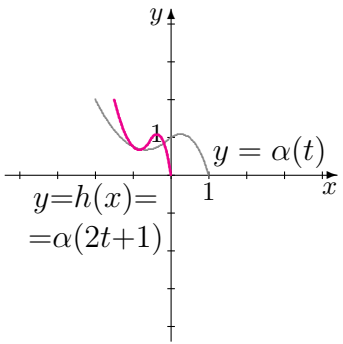
$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = (t-1)/2, \\ g((t-1)/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

График функции f *получается из графика функции* α *смещением на 1 влево и последующим в 2 раза параллельно оси абсцисс.*

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

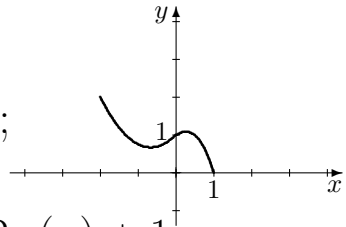


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

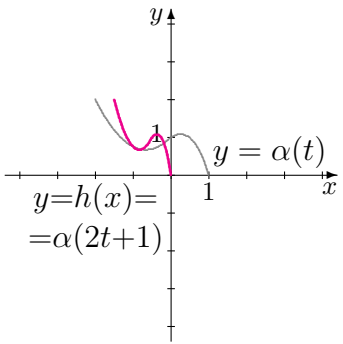
$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = (t-1)/2, \\ g((t-1)/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

График функции f *получается из графика функции* α *смещением на 1 влево и последующим в 2 раза параллельно оси абсцисс.*

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.

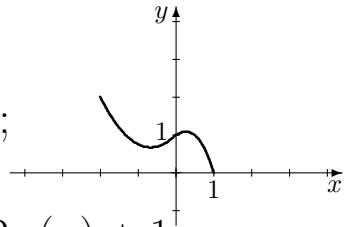


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

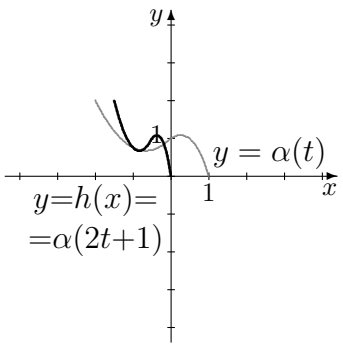
$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = (t-1)/2, \\ g((t-1)/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

График функции f *получается из графика функции* α *смещением на 1 влево и последующим сжатием в 2 раза параллельно оси абсцисс.*

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.

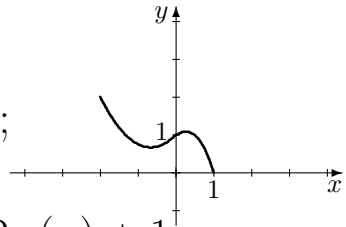


c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

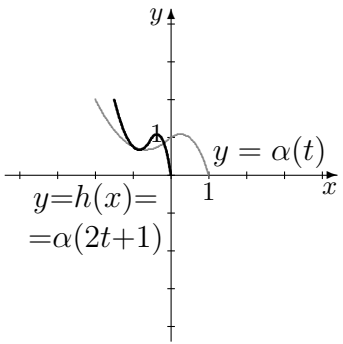
$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = (t-1)/2, \\ g((t-1)/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

График функции f *получается из графика функции* α *смещением на 1 влево и последующим сжатием в 2 раза параллельно оси абсцисс.*

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



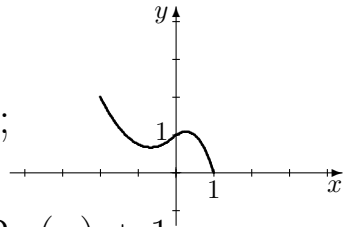
c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = (t-1)/2, \\ g((t-1)/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

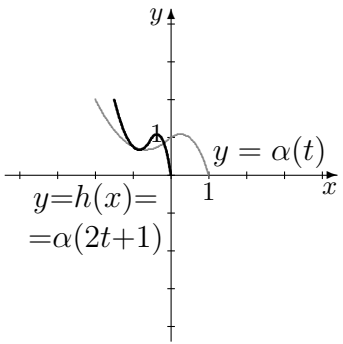
График функции f *получается из графика функции* α *смещением на 1 влево и последующим сжатием в 2 раза параллельно оси абсцисс.*

Обратите внимание, что изменяется аргумент функции, поэтому пришлось решать уравнение,

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.



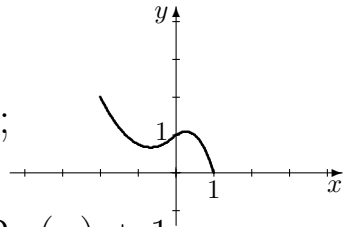
c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = (t-1)/2, \\ g((t-1)/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

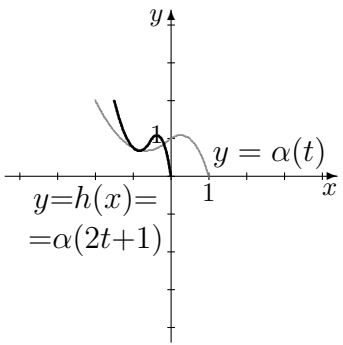
График функции f получается из графика функции α смещением на 1 влево и последующим сжатием в 2 раза параллельно оси абсцисс.

Обратите внимание, что изменяется аргумент функции, поэтому пришлось решать уравнение,

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x)+1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x)+1$.



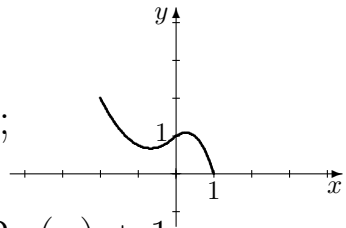
c) $h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1)$.

$$\begin{cases} h(x) = \alpha(2 \cdot x + 1), \\ \alpha(2 \cdot x + 1) = \alpha(t), \\ 2 \cdot x + 1 = t, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = (t-1)/2, \\ g((t-1)/2) = \alpha(t), \end{cases}$$

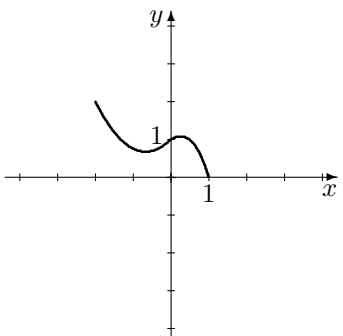
График функции f получается из графика функции α смещением на 1 влево и последующим сжатием в 2 раза параллельно оси абсцисс.

Обратите внимание, что изменяется аргумент функции, поэтому пришлось решать уравнение, поэтому операции обратные и в обратном порядке!

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:

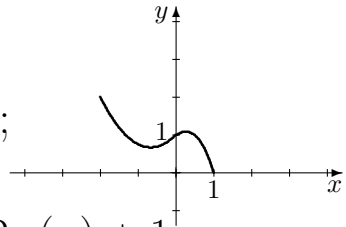


Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.

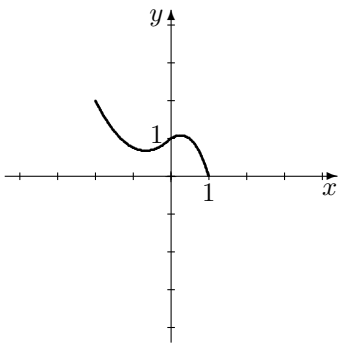


d) $u(x) = \alpha(x) + 1$.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



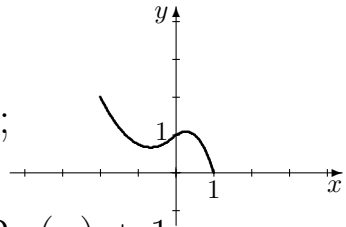
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



d) $u(x) = \alpha(x) + 1$.

Изменяются

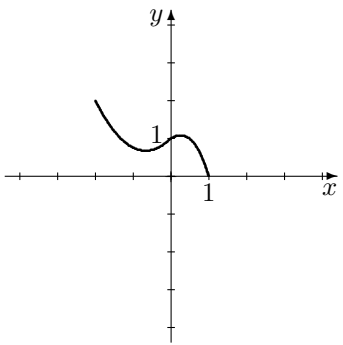
Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;

b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;

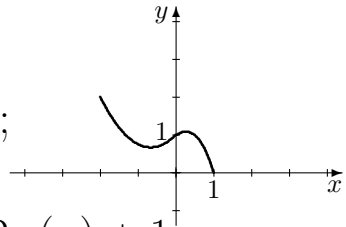
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



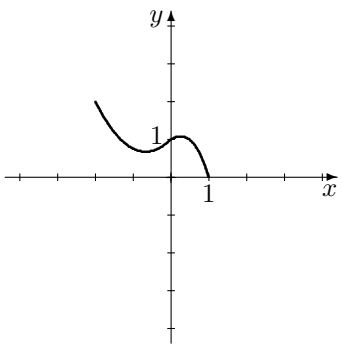
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$.

Изменяются

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



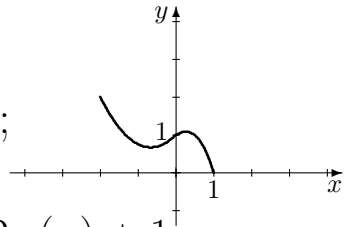
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



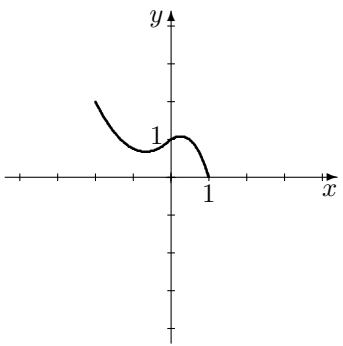
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



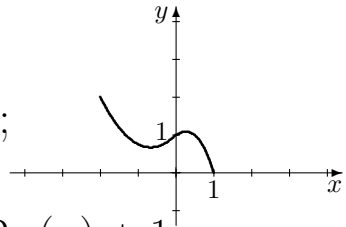
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



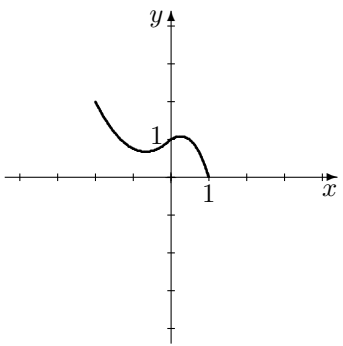
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом:

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



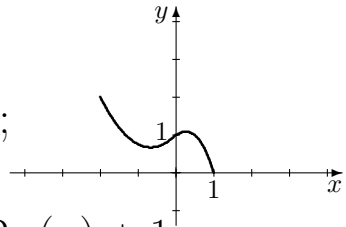
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



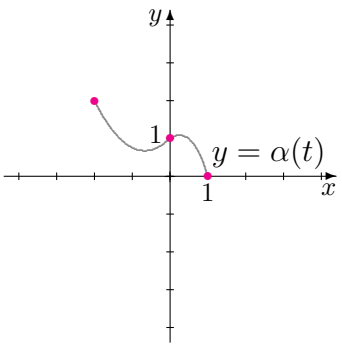
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: вверх на 1.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



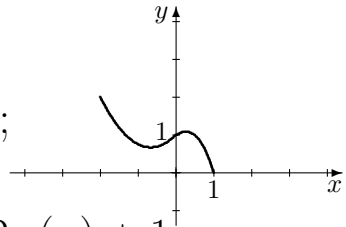
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



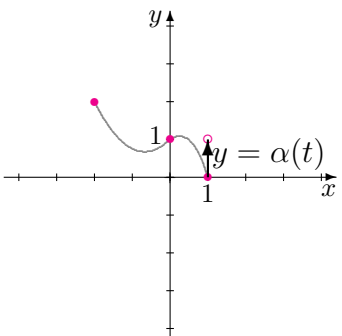
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: вверх на 1.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



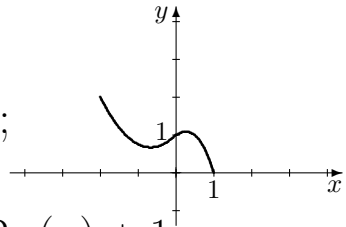
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



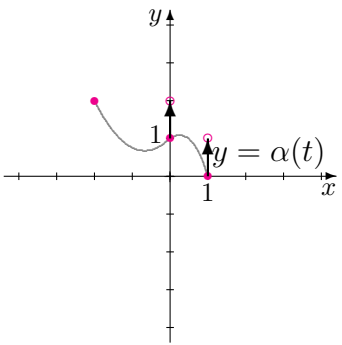
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: вверх на 1.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



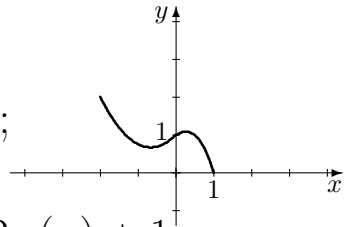
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



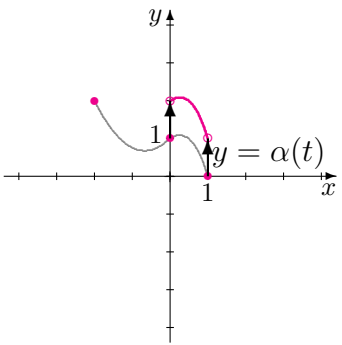
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: вверх на 1.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



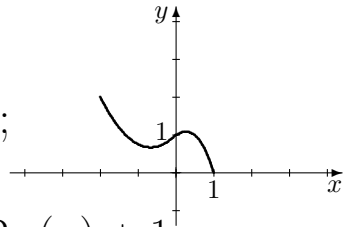
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



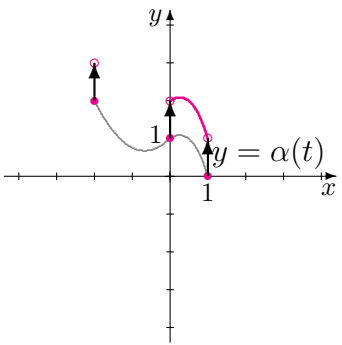
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: вверх на 1.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



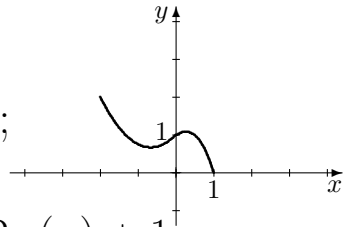
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



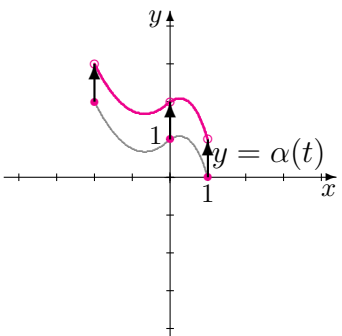
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: вверх на 1.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



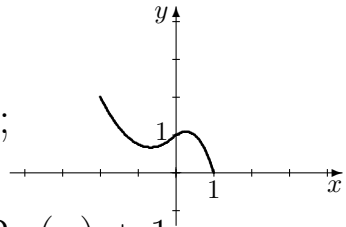
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



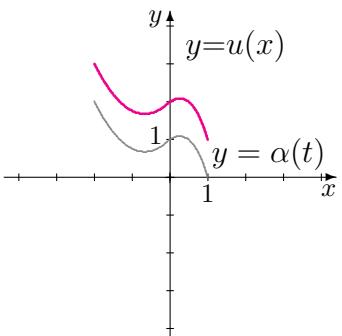
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: вверх на 1.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



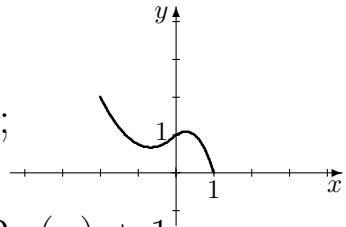
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



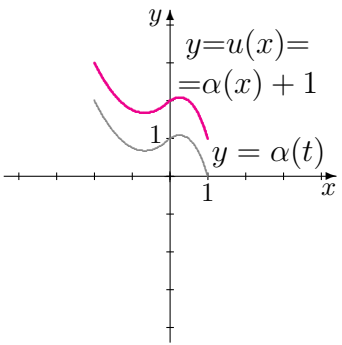
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: вверх на 1.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



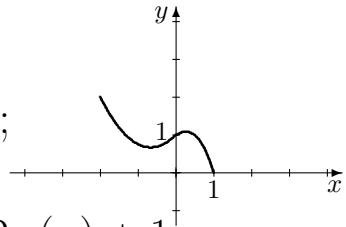
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



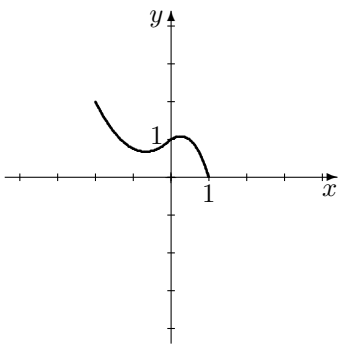
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: вверх на 1.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:

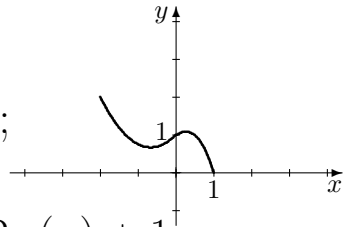


Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.

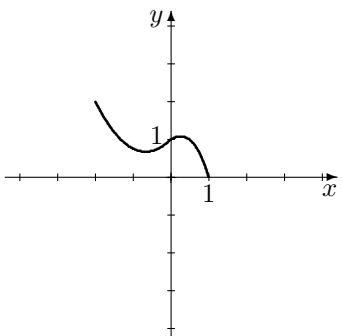


e) $v(x) = 2 \cdot \alpha(x)$.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



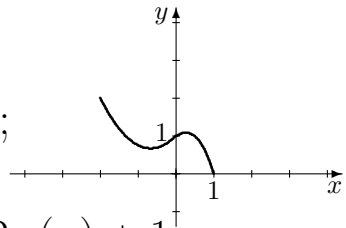
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



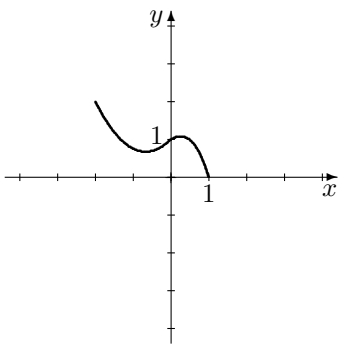
e) $v(x) = 2 \cdot \alpha(x)$.

Изменяются

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



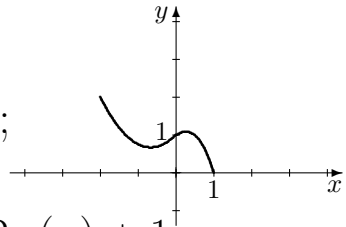
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



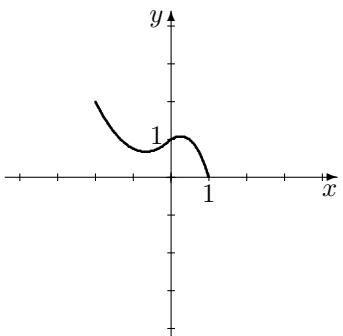
e) $v(x) = 2 \cdot \alpha(x)$.

Изменяются

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



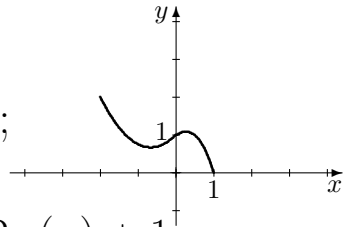
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



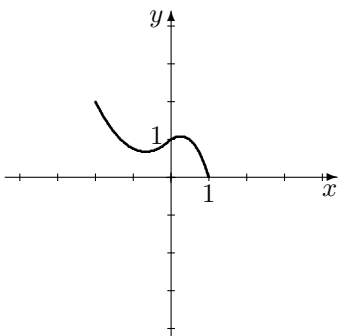
e) $v(x) = 2 \cdot \alpha(x)$.

Изменяются значения функции, поэтому

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



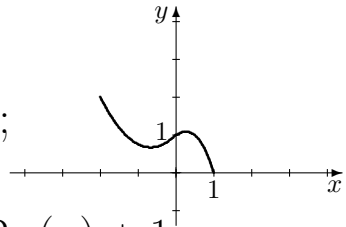
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



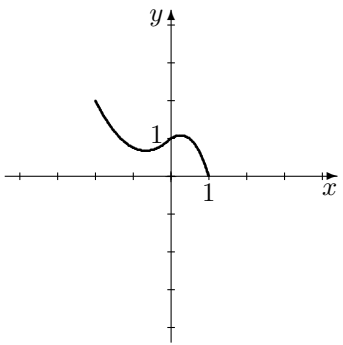
e) $v(x) = 2 \cdot \alpha(x)$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом:

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



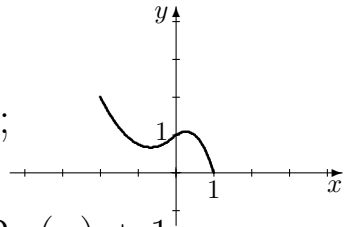
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



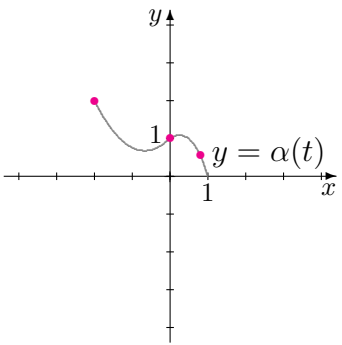
e) $v(x) = 2 \cdot \alpha(x)$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: растяжение параллельно оси ординат в 2 раза при неподвижной оси абсцисс.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



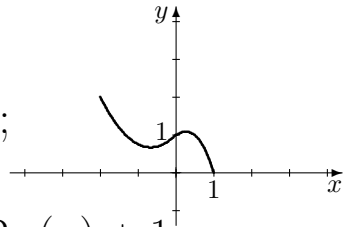
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



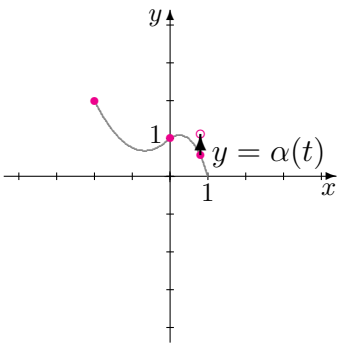
e) $v(x) = 2 \cdot \alpha(x)$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: растяжение параллельно оси ординат в 2 раза при неподвижной оси абсцисс.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



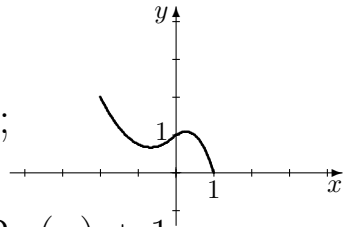
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



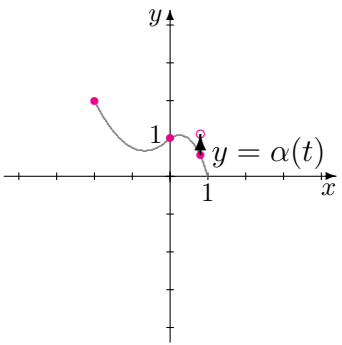
e) $v(x) = 2 \cdot \alpha(x)$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: растяжение параллельно оси ординат в 2 раза при неподвижной оси абсцисс.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



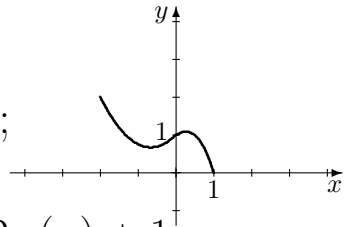
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



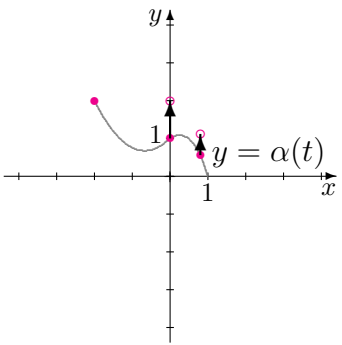
e) $v(x) = 2 \cdot \alpha(x)$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: растяжение параллельно оси ординат в 2 раза при неподвижной оси абсцисс.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



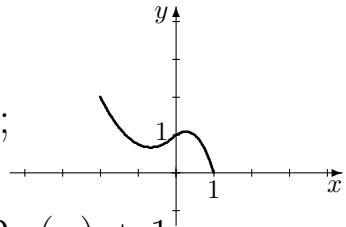
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



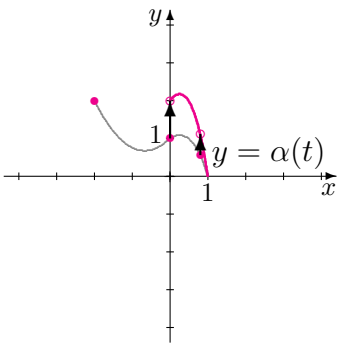
e) $v(x) = 2 \cdot \alpha(x)$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: растяжение параллельно оси ординат в 2 раза при неподвижной оси абсцисс.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



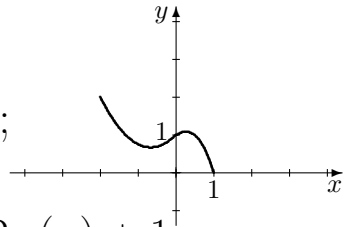
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



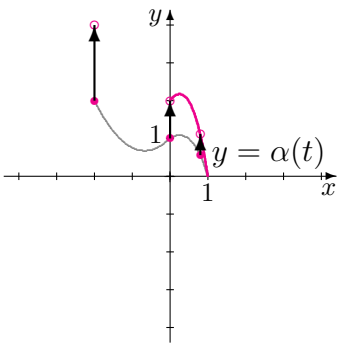
e) $v(x) = 2 \cdot \alpha(x)$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: растяжение параллельно оси ординат в 2 раза при неподвижной оси абсцисс.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



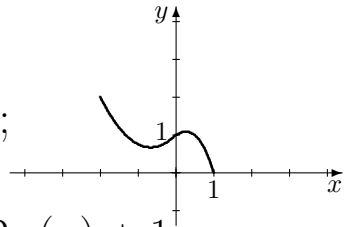
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



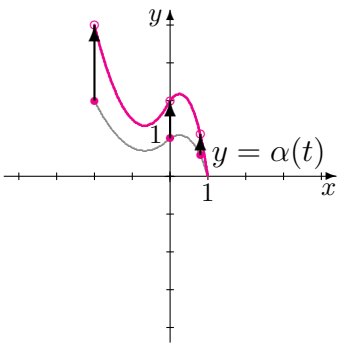
e) $v(x) = 2 \cdot \alpha(x)$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: растяжение параллельно оси ординат в 2 раза при неподвижной оси абсцисс.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



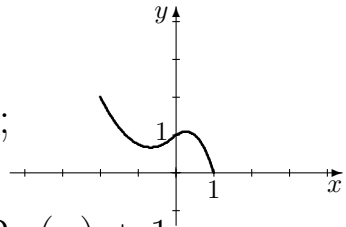
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



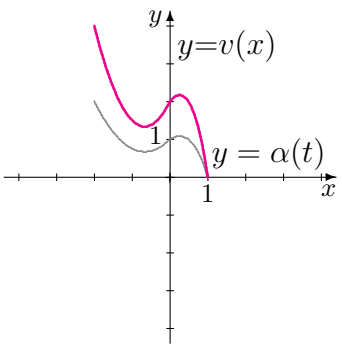
e) $v(x) = 2 \cdot \alpha(x)$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: растяжение параллельно оси ординат в 2 раза при неподвижной оси абсцисс.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



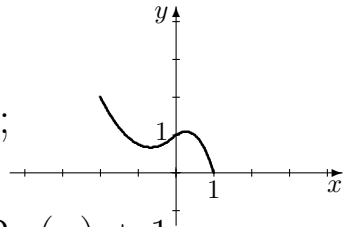
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



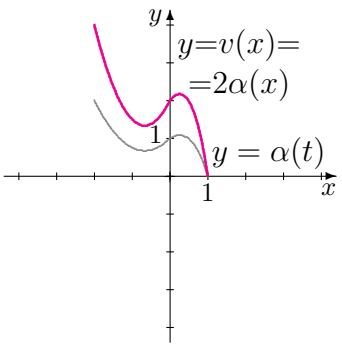
e) $v(x) = 2 \cdot \alpha(x)$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: растяжение параллельно оси ординат в 2 раза при неподвижной оси абсцисс.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:

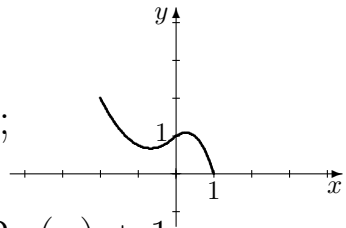


Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.

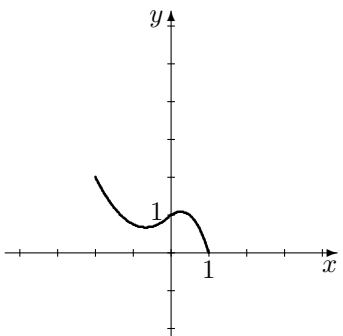


e) $v(x) = 2 \cdot \alpha(x)$.

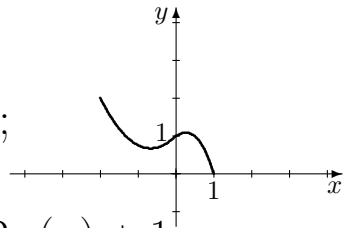
Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: растяжение параллельно оси ординат в 2 раза при неподвижной оси абсцисс.



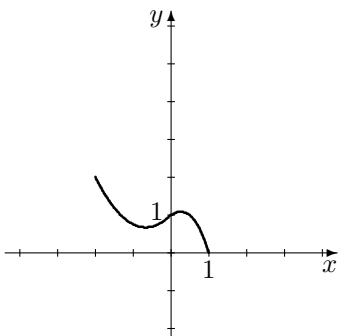
Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



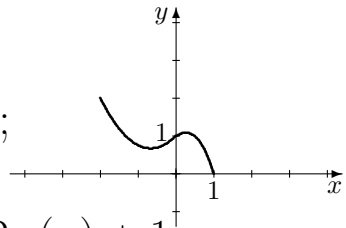
f) $w(x) = 2 \cdot \alpha(x) + 1$.
Изменяются



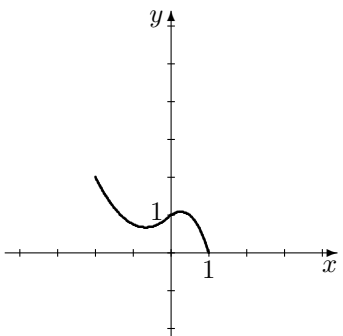
Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



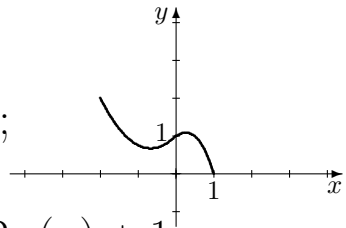
f) $w(x) = 2 \cdot \alpha(x) + 1$.
Изменяются



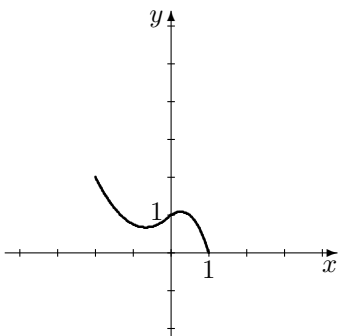
Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



f) $w(x) = 2 \cdot \alpha(x) + 1$.
Изменяются



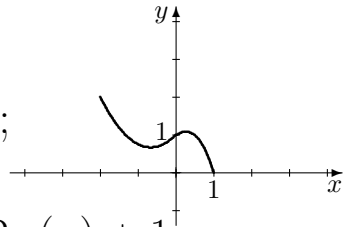
Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



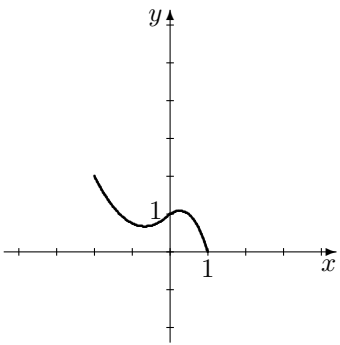
f) $w(x) = 2 \cdot \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



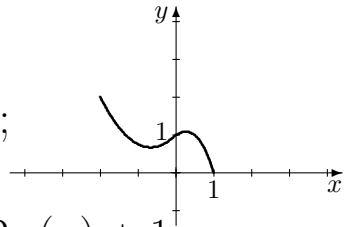
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



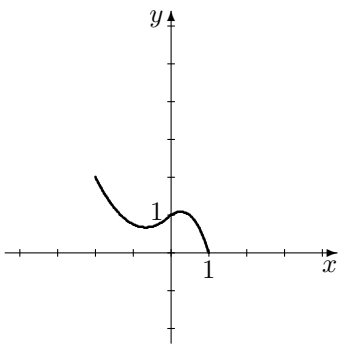
f) $w(x) = 2 \cdot \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом:

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



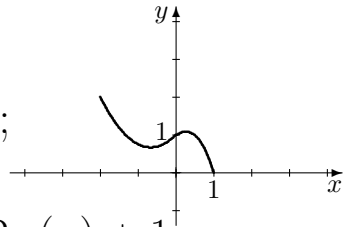
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



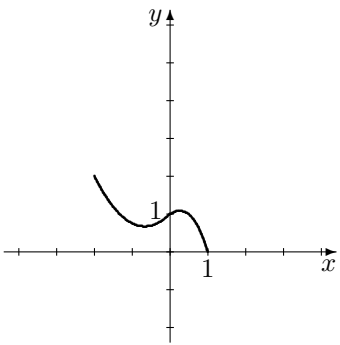
f) $w(x) = 2 \cdot \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: параллельно оси ординат в 2 раза при неподвижной оси абсцисс и

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



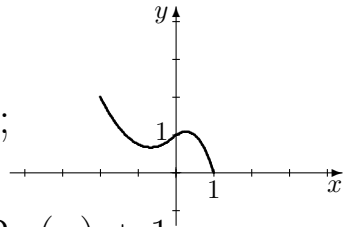
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



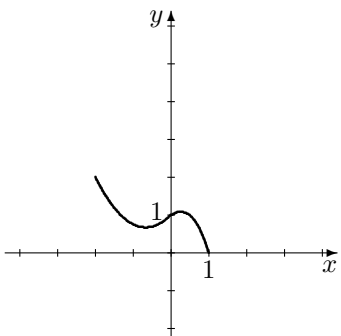
f) $w(x) = 2 \cdot \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: растяжение параллельно оси ординат в 2 раза при неподвижной оси абсцисс и

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



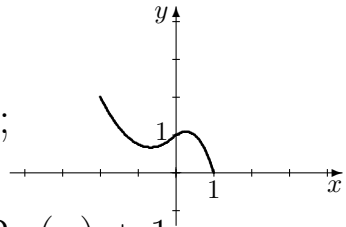
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



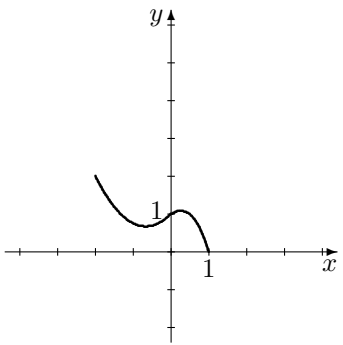
f) $w(x) = 2 \cdot \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: растяжение параллельно оси ординат в 2 раза при неподвижной оси абсцисс и

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



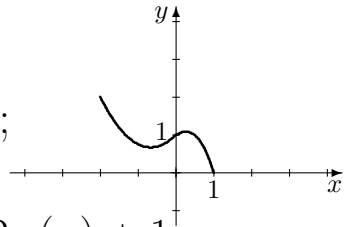
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



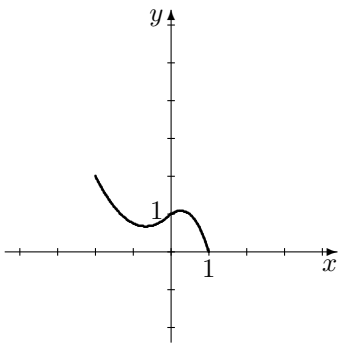
f) $w(x) = 2 \cdot \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: растяжение параллельно оси ординат в 2 раза при неподвижной оси абсцисс и последующим смещением на 1

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



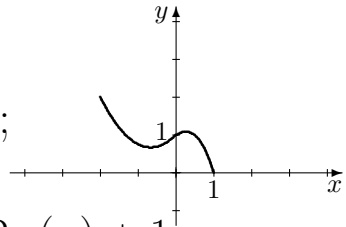
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



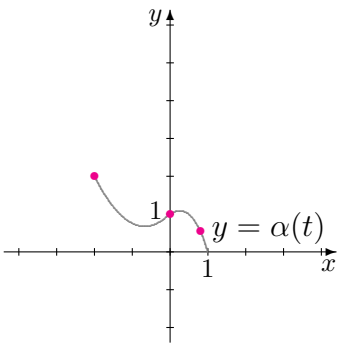
f) $w(x) = 2 \cdot \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: растяжение параллельно оси ординат в 2 раза при неподвижной оси абсцисс и последующим смещением на 1 вверх.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



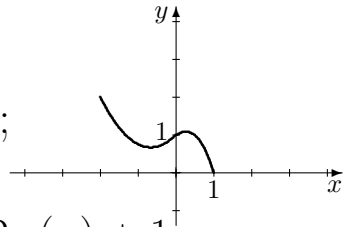
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



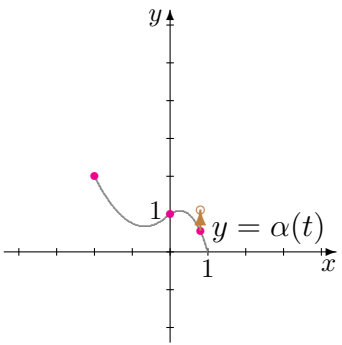
f) $w(x) = 2 \cdot \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: растяжение параллельно оси ординат в 2 раза при неподвижной оси абсцисс и последующим смещением на 1 вверх.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



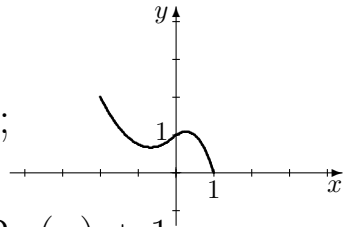
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



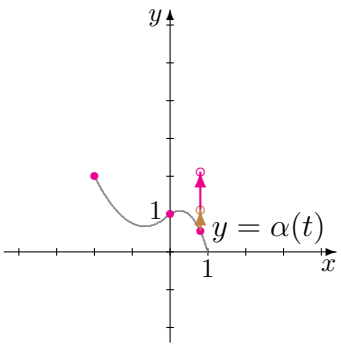
f) $w(x) = 2 \cdot \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: растяжение параллельно оси ординат в 2 раза при неподвижной оси абсцисс и последующим смещением на 1 вверх.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



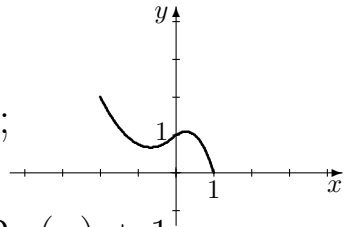
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



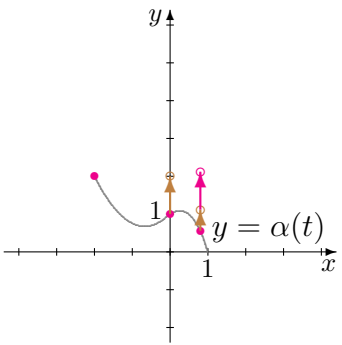
f) $w(x) = 2 \cdot \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: растяжение параллельно оси ординат в 2 раза при неподвижной оси абсцисс и последующим смещением на 1 вверх.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



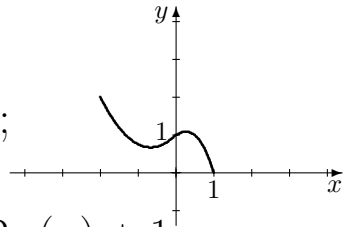
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



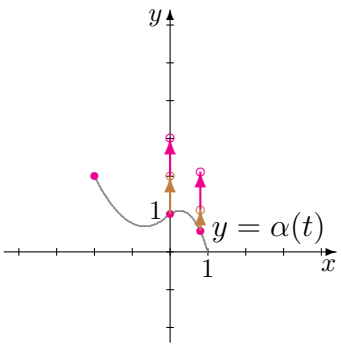
f) $w(x) = 2 \cdot \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: растяжение параллельно оси ординат в 2 раза при неподвижной оси абсцисс и последующим смещением на 1 вверх.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



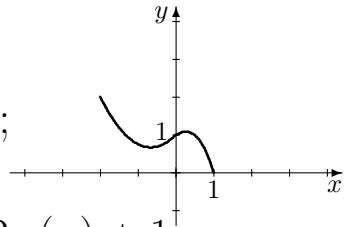
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



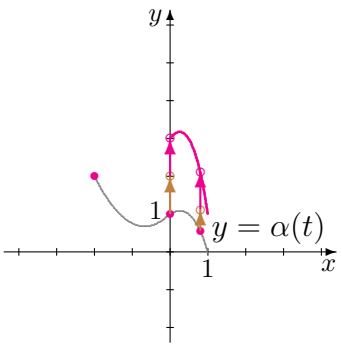
f) $w(x) = 2 \cdot \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: растяжение параллельно оси ординат в 2 раза при неподвижной оси абсцисс и последующим смещением на 1 вверх.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



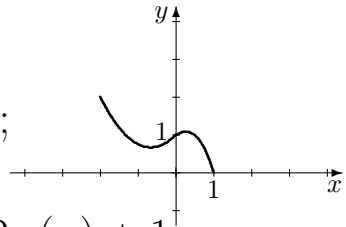
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



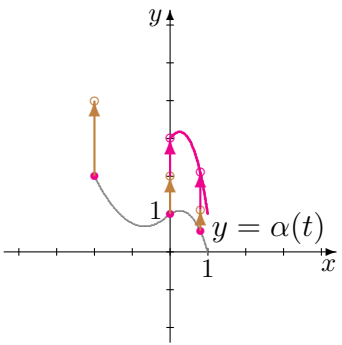
f) $w(x) = 2 \cdot \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: растяжение параллельно оси ординат в 2 раза при неподвижной оси абсцисс и последующим смещением на 1 вверх.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



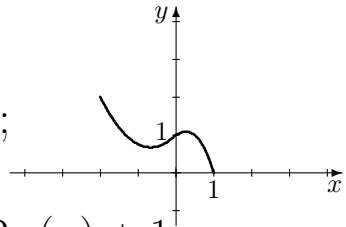
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



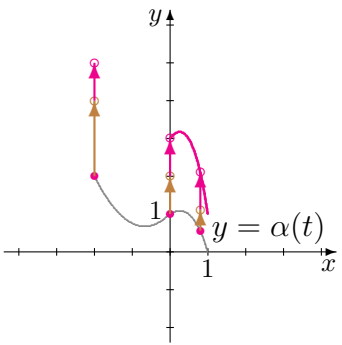
f) $w(x) = 2 \cdot \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: растяжение параллельно оси ординат в 2 раза при неподвижной оси абсцисс и последующим смещением на 1 вверх.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



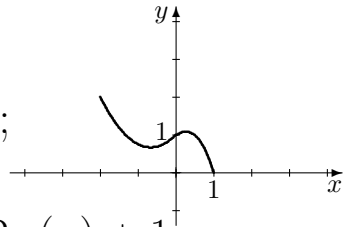
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



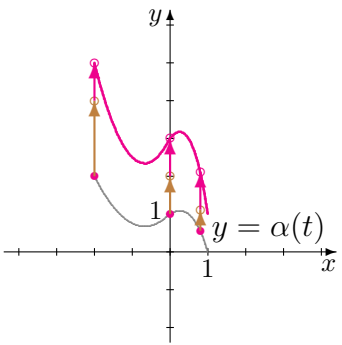
f) $w(x) = 2 \cdot \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: растяжение параллельно оси ординат в 2 раза при неподвижной оси абсцисс и последующим смещением на 1 вверх.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



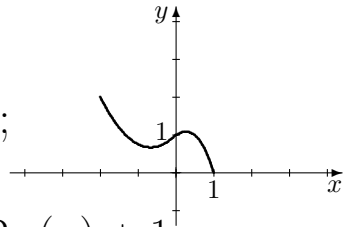
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



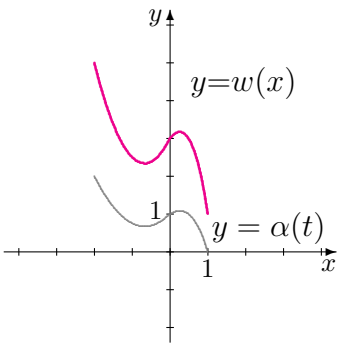
f) $w(x) = 2 \cdot \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: растяжение параллельно оси ординат в 2 раза при неподвижной оси абсцисс и последующим смещением на 1 вверх.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



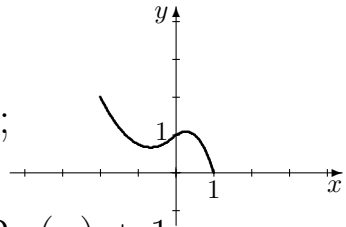
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



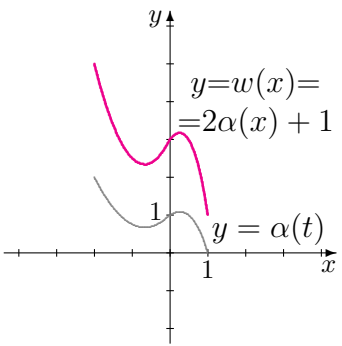
f) $w(x) = 2 \cdot \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: растяжение параллельно оси ординат в 2 раза при неподвижной оси абсцисс и последующим смещением на 1 вверх.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



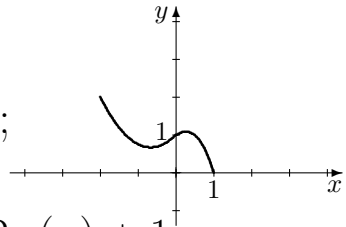
Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.



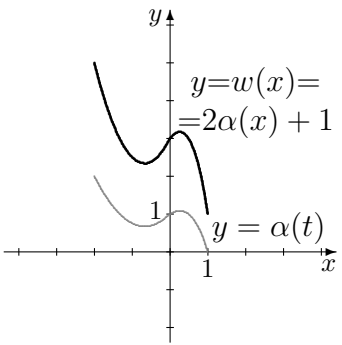
f) $w(x) = 2 \cdot \alpha(x) + 1$.

Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: растяжение параллельно оси ординат в 2 раза при неподвижной оси абсцисс и последующим смещением на 1 вверх.

Пример 24. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$:



Построить графики функций: ***a)*** $f(x) = \alpha(x+1)$;
b) $g(x) = \alpha(2x)$; ***c)*** $h(x) = \alpha(2x+1)$;
d) $u(x) = \alpha(x) + 1$; ***e)*** $v(x) = 2\alpha(x)$; ***f)*** $w(x) = 2\alpha(x) + 1$.

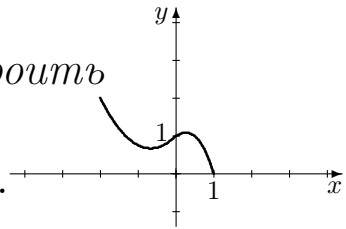


f) $w(x) = 2 \cdot \alpha(x) + 1$.

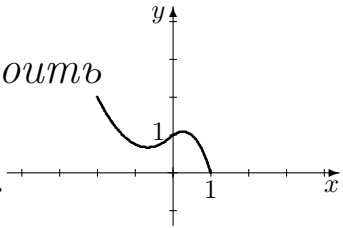
Изменяются значения функции, поэтому точки графика функции α смещаются естественным образом: растяжение параллельно оси ординат в 2 раза при неподвижной оси абсцисс и последующим смещением на 1 вверх.

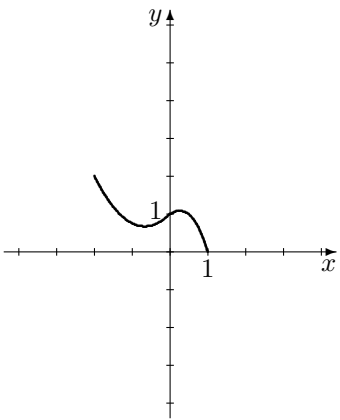
Вернемся к лекции или рассмотрим **пример 25?**

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.



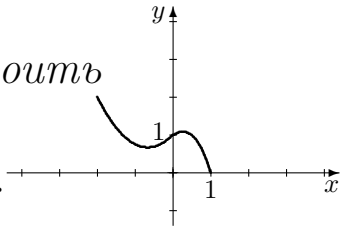
Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

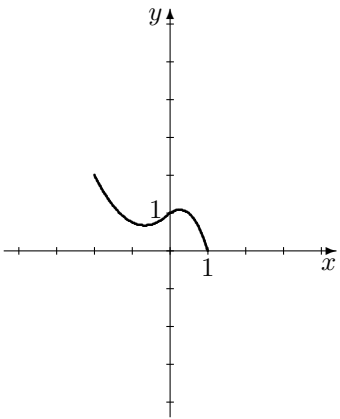




a) $f(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x)$.

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

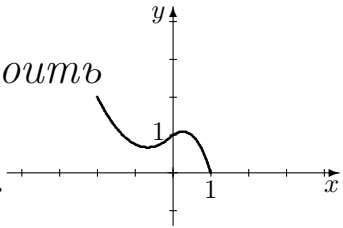


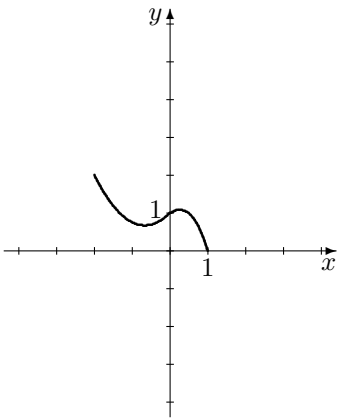


a) $f(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x)$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

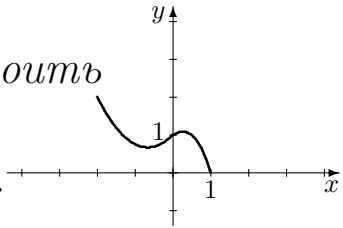


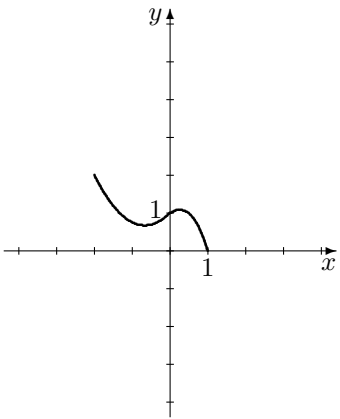


a) $f(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x)$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

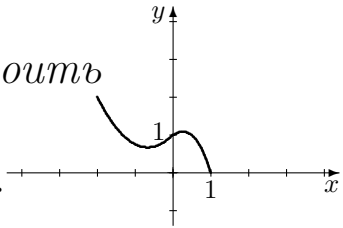


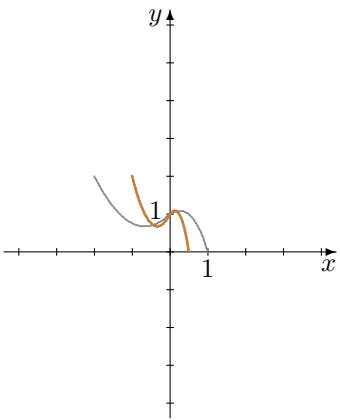


a) $f(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x)$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента сжатия к оси ординат в 2 раза,*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

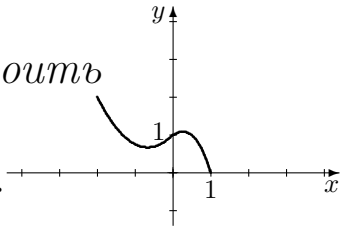


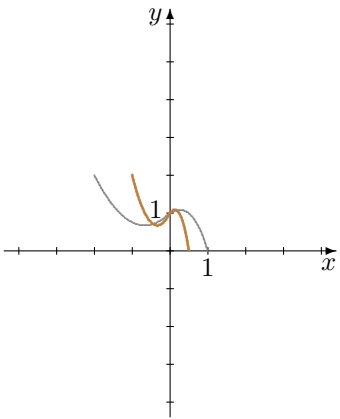


a) $f(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x)$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента сжатия к оси ординат в 2 раза,*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

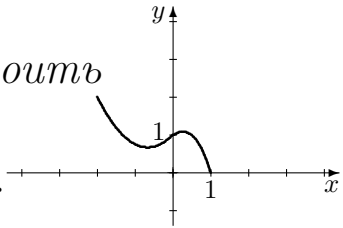


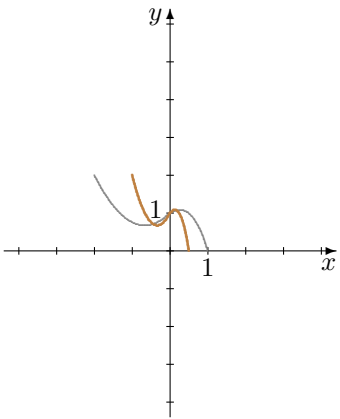


a) $f(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x)$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента сжатия к оси ординат в 2 раза, за счет изменения значения функции*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

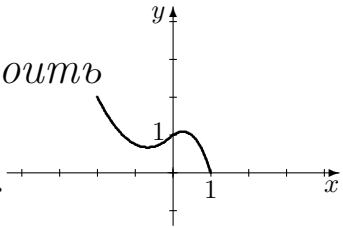


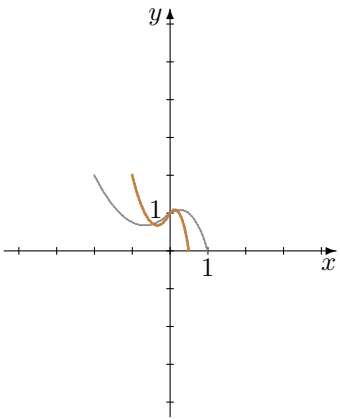


a) $f(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x)$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента сжатия к оси ординат в 2 раза, за счет изменения значения функции*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

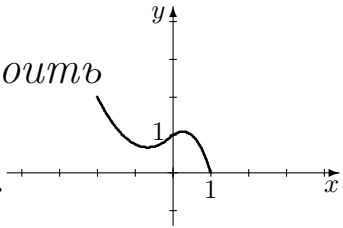


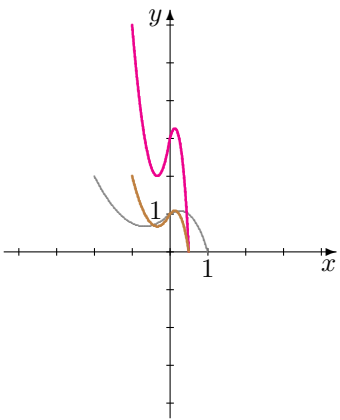


a) $f(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x)$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента сжатия к оси ординат в 2 раза, за счет изменения значения функции растяжения вдоль оси ординат в 3 раза.*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

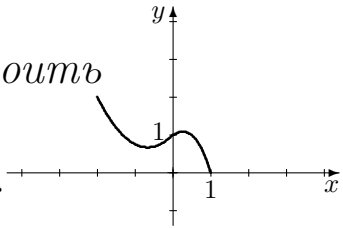


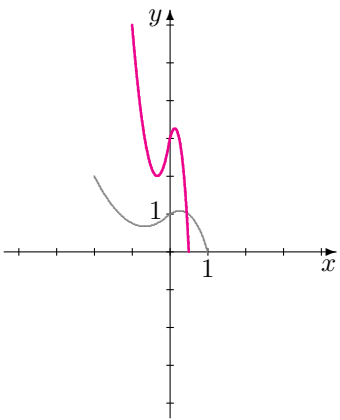


a) $f(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x)$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента сжатия к оси ординат в 2 раза, за счет изменения значения функции растяжения вдоль оси ординат в 3 раза.*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

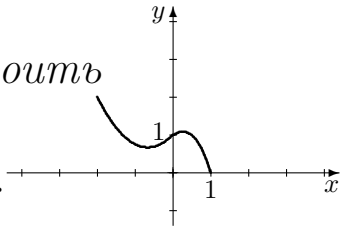


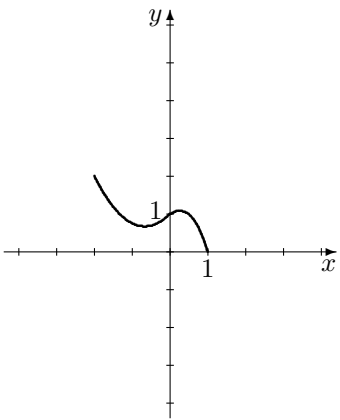


a) $f(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x)$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента сжатия к оси ординат в 2 раза, за счет изменения значения функции растяжения вдоль оси ординат в 3 раза.*

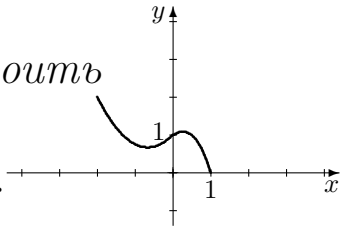
Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

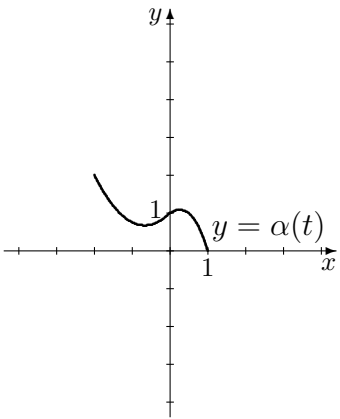




b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1)$.

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

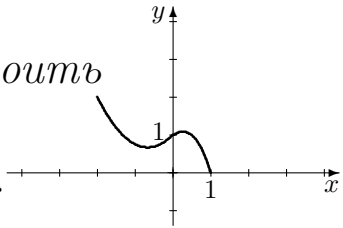


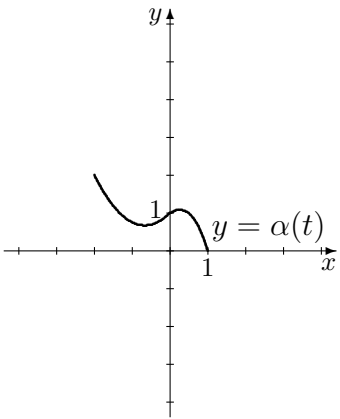


b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1)$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

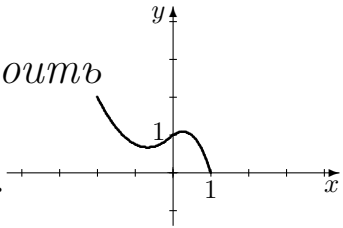


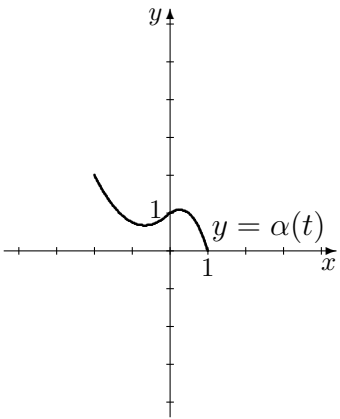


b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1)$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

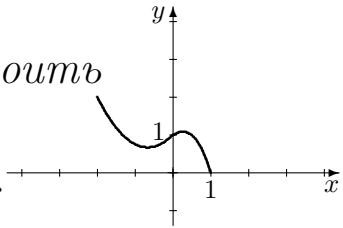


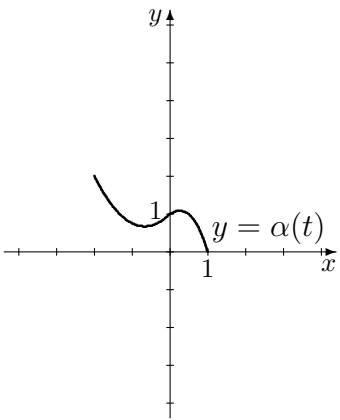


b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1)$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

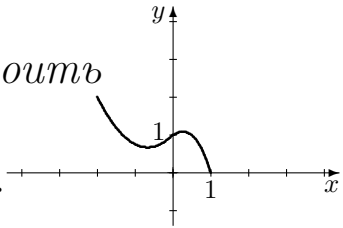


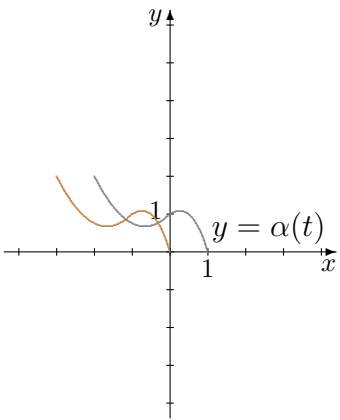


b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1)$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и,*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

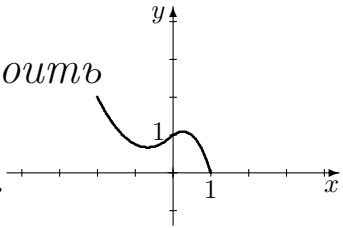


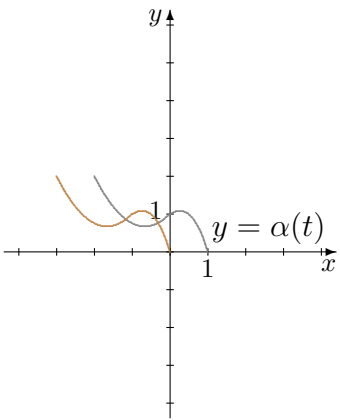


b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1)$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и,*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

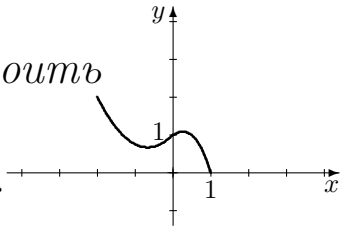


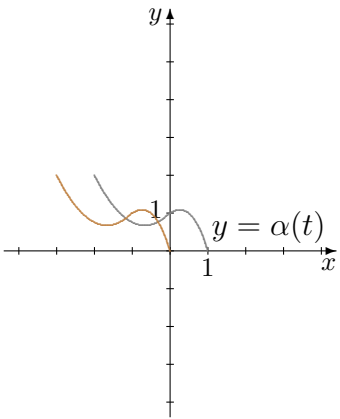


b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1)$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и,*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

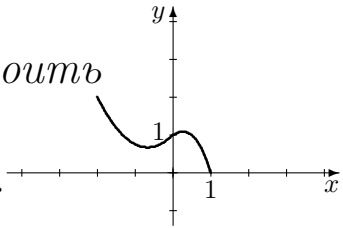


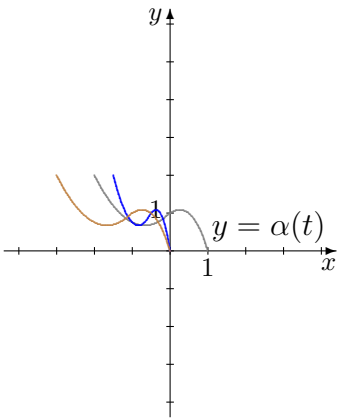


b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1)$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и, последующего сжатия к оси ординат в 2 раза,*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

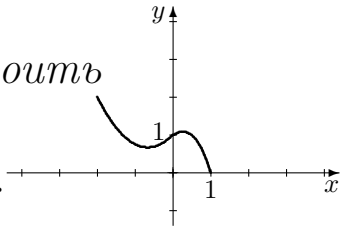


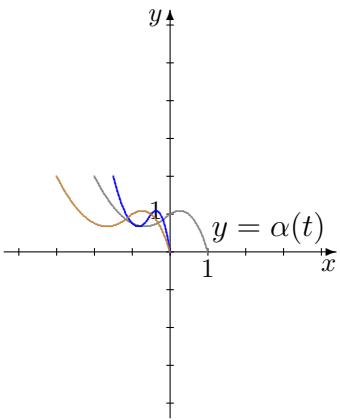


b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1)$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и, последующего сжатия к оси ординат в 2 раза,*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.



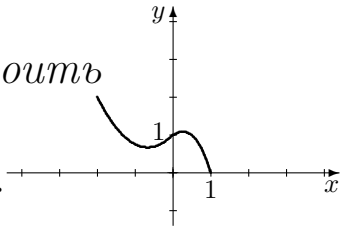


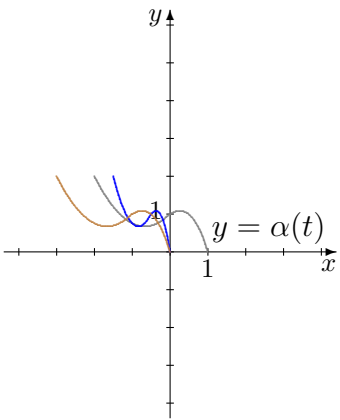
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1)$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и, последующего сжатия к оси ординат в 2 раза,*

Обратите внимание на обратный порядок «обратных» действий!

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

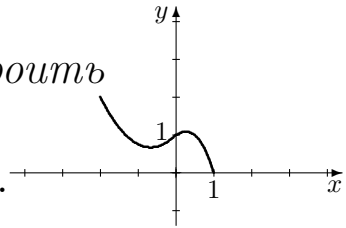


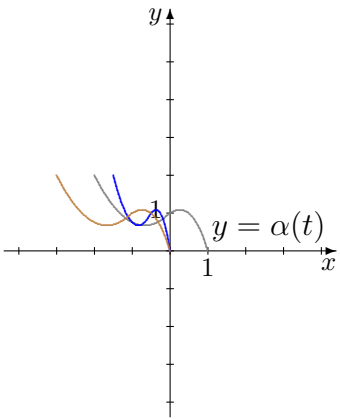


b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1)$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и, последующего сжатия к оси ординат в 2 раза, за счет изменения значения функции*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

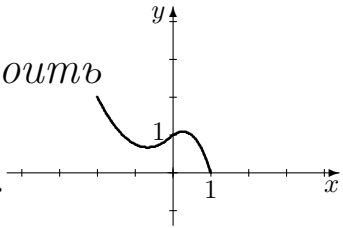


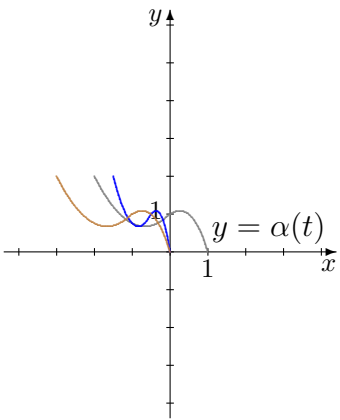


b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1)$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и, последующего сжатия к оси ординат в 2 раза, за счет изменения значения функции*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

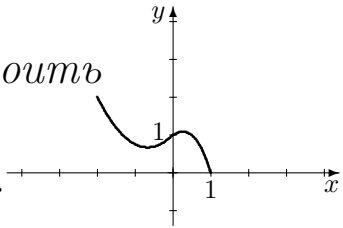


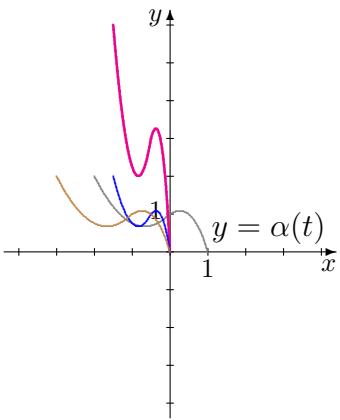


b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1)$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и, последующего сжатия к оси ординат в 2 раза, за счет изменения значения функции растяжения вдоль оси ординат в 3 раза.*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

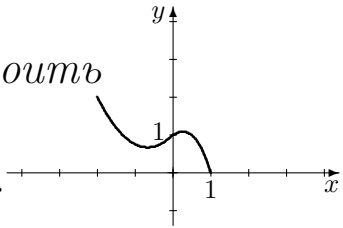


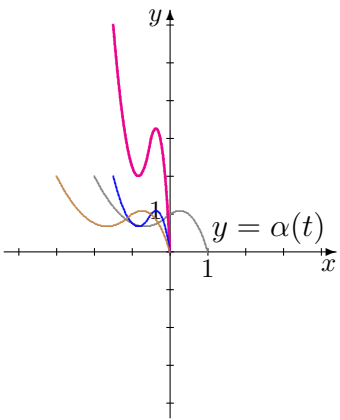


b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1)$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и, последующего сжатия к оси ординат в 2 раза, за счет изменения значения функции растяжения вдоль оси ординат в 3 раза.*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

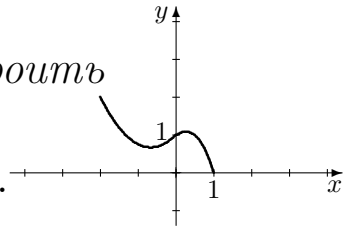


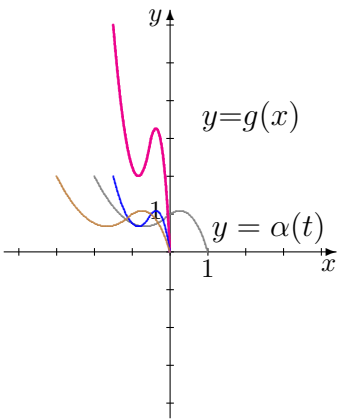


b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1)$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и, последующего сжатия к оси ординат в 2 раза, за счет изменения значения функции растяжения вдоль оси ординат в 3 раза.*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

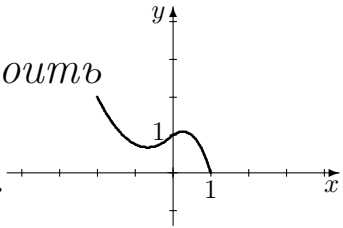


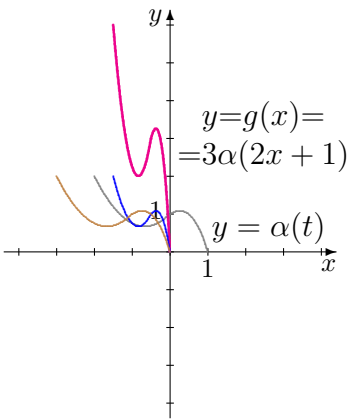


b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1)$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и, последующего сжатия к оси ординат в 2 раза, за счет изменения значения функции растяжения вдоль оси ординат в 3 раза.*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

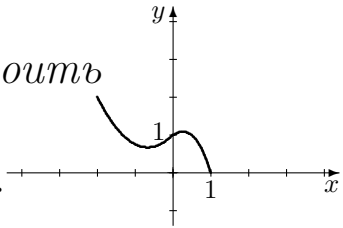


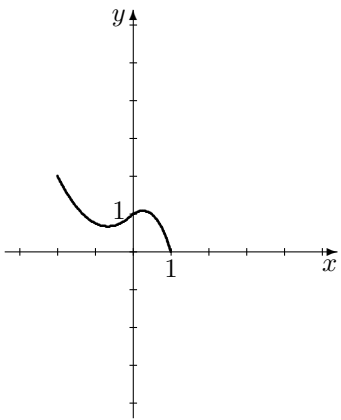


b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1)$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и, последующего сжатия к оси ординат в 2 раза, за счет изменения значения функции растяжения вдоль оси ординат в 3 раза.*

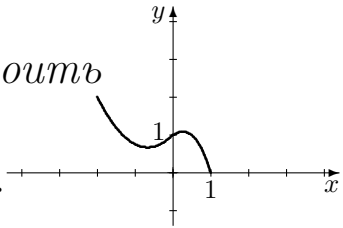
Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

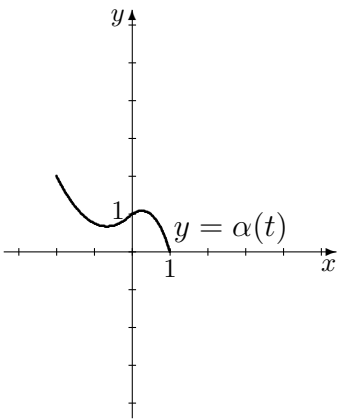




c) $h(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1) - 4$.

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

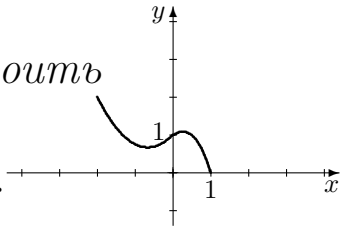


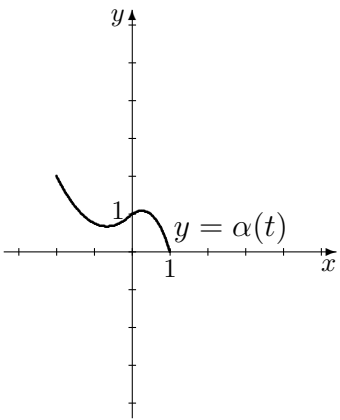


c) $h(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1) - 4$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

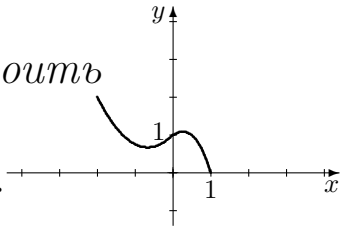


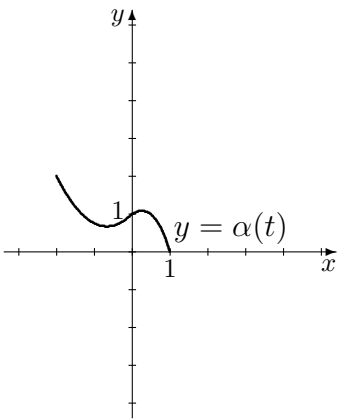


c) $h(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1) - 4$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

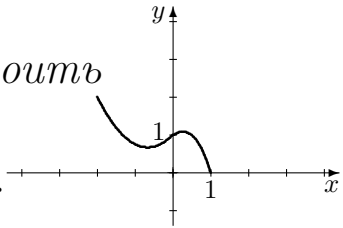


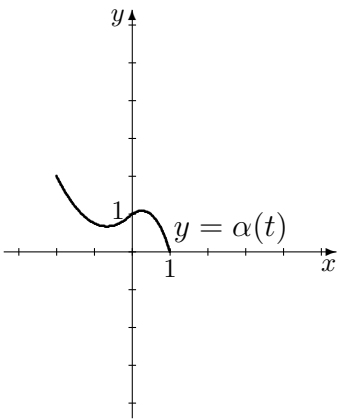


c) $h(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1) - 4$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

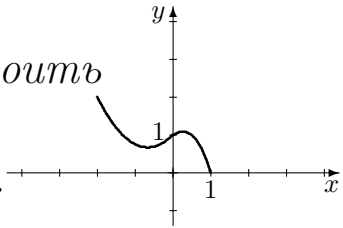


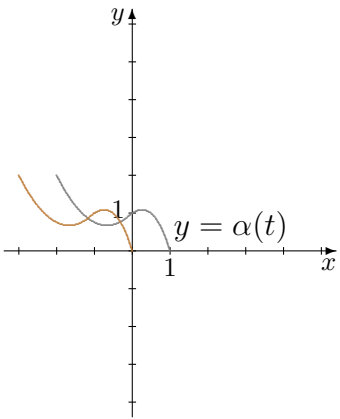


c) $h(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1) - 4$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и,*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

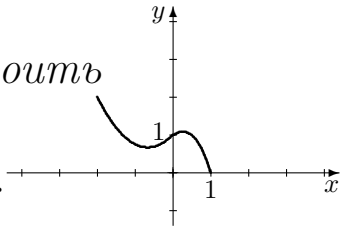


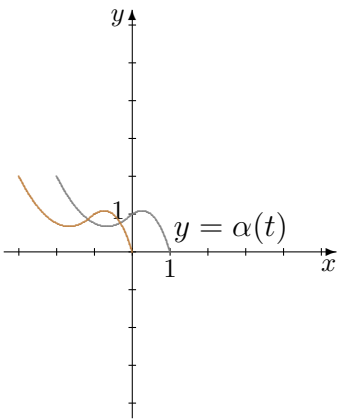


c) $h(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1) - 4$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и,*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

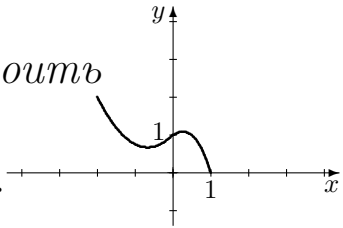


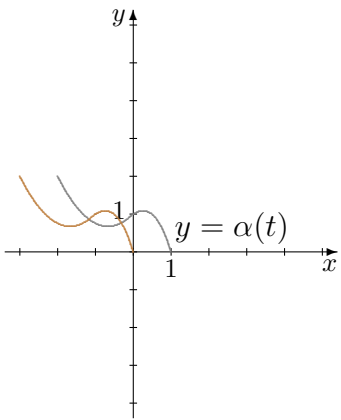


c) $h(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1) - 4$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и,*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

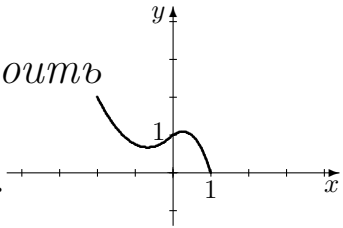


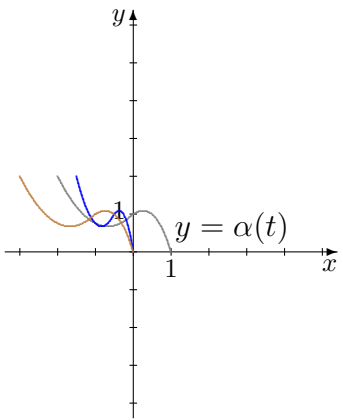


c) $h(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1) - 4$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и, последующего сжатия к оси ординат в 2 раза,*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* **a)** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; **c)** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

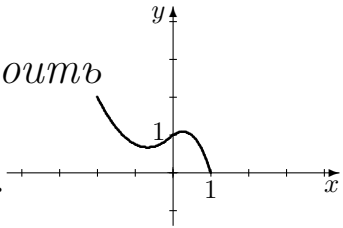


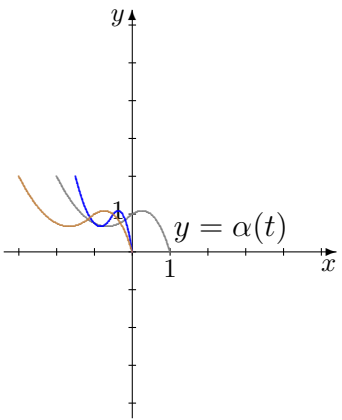


c) $h(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1) - 4$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и, последующего сжатия к оси ординат в 2 раза,*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.



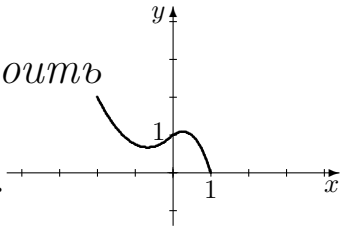


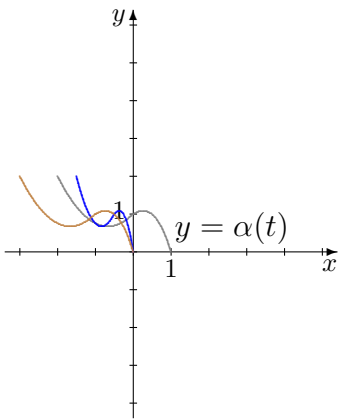
c) $h(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1) - 4$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и, последующего сжатия к оси ординат в 2 раза,*

Обратите внимание на обратный порядок «обратных» действий из-за того, что согласование значений аргументов требует решения уравнений!

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

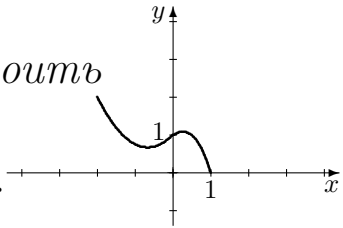


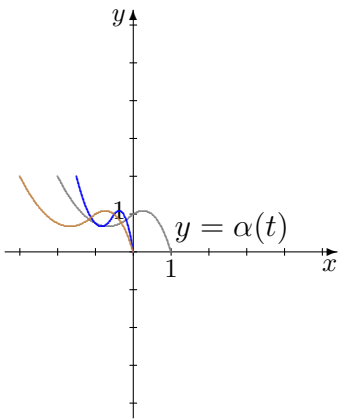


c) $h(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1) - 4$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и, последующего сжатия к оси ординат в 2 раза, за счет изменения значения функции*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

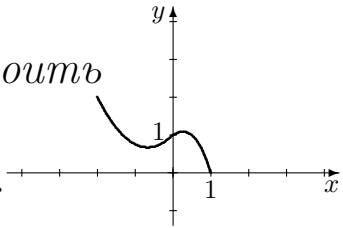


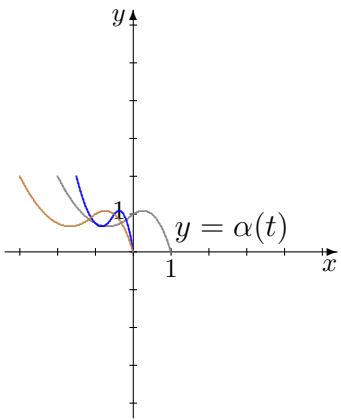


c) $h(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1) - 4$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и, последующего сжатия к оси ординат в 2 раза, за счет изменения значения функции*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

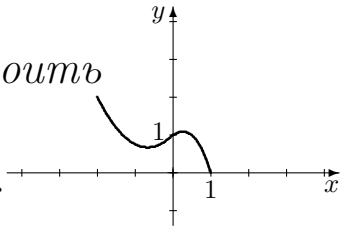


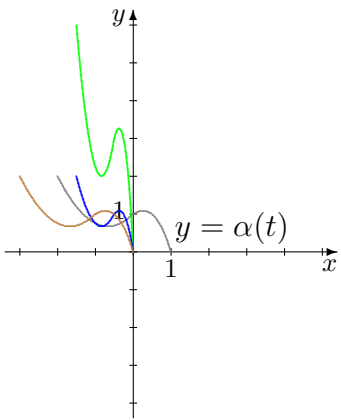


c) $h(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1) - 4$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и, последующего сжатия к оси ординат в 2 раза, за счет изменения значения функции растяжения вдоль оси ординат в 3 раза,*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

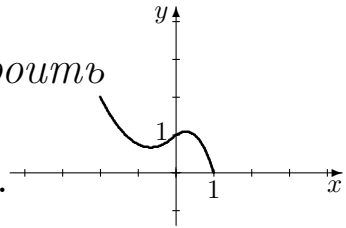


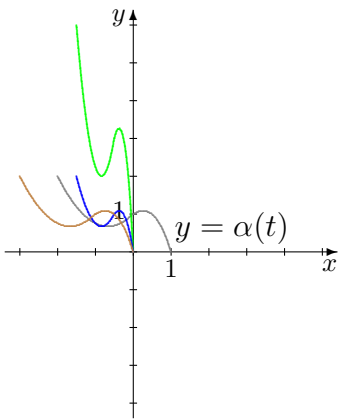


c) $h(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1) - 4$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и, последующего сжатия к оси ординат в 2 раза, за счет изменения значения функции растяжения вдоль оси ординат в 3 раза,*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

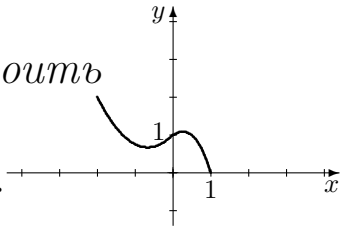


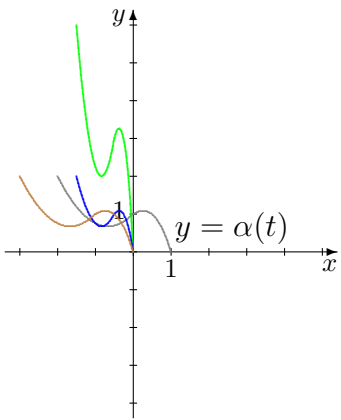


c) $h(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1) - 4$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и, последующего сжатия к оси ординат в 2 раза, за счет изменения значения функции растяжения вдоль оси ординат в 3 раза,*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

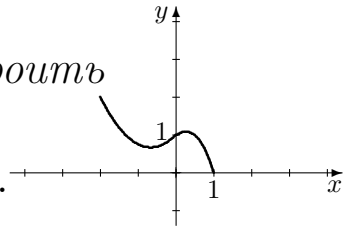


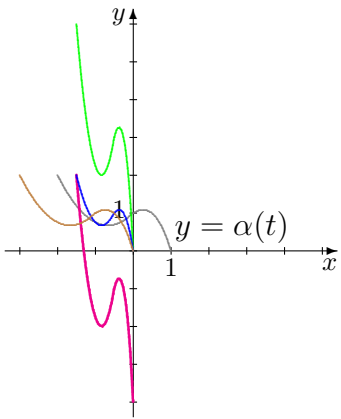


c) $h(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1) - 4$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и, последующего сжатия к оси ординат в 2 раза, за счет изменения значения функции растяжения вдоль оси ординат в 3 раза, опустить на 4 единицы вниз вдоль оси ординат.*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

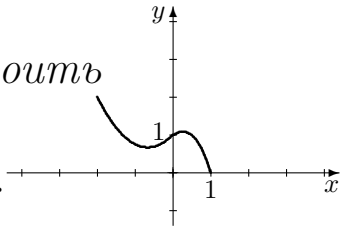


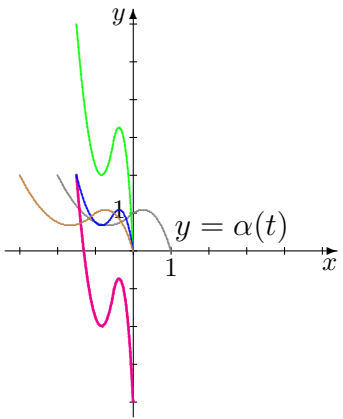


c) $h(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1) - 4$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и, последующего сжатия к оси ординат в 2 раза, за счет изменения значения функции растяжения вдоль оси ординат в 3 раза, опустить на 4 единицы вниз вдоль оси ординат.*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.



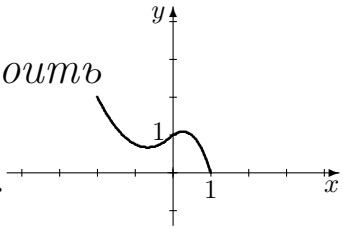


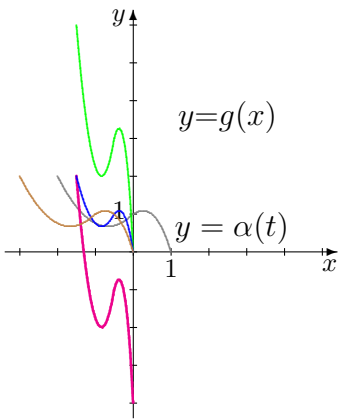
c) $h(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1) - 4$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и, последующего сжатия к оси ординат в 2 раза, за счет изменения значения функции растяжения вдоль оси ординат в 3 раза, опустить на 4 единицы вниз вдоль оси ординат.*

Обратите внимание, что изменению значений функции соответствуют естественные действия в естественном порядке.

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

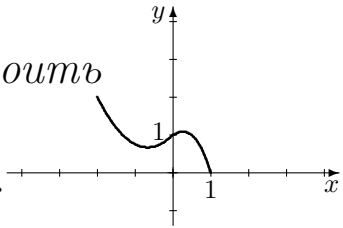


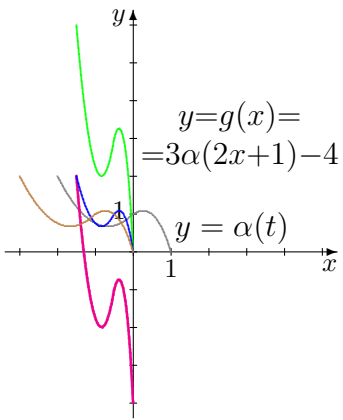


c) $h(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1) - 4$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и, последующего сжатия к оси ординат в 2 раза, за счет изменения значения функции растяжения вдоль оси ординат в 3 раза, опустить на 4 единицы вниз вдоль оси ординат.*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.

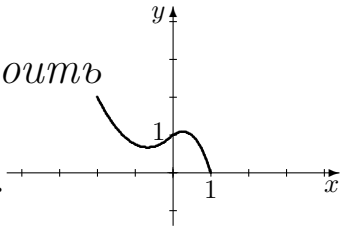


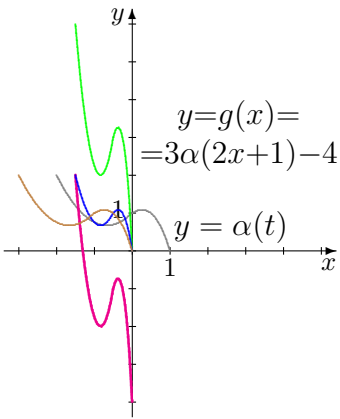


c) $h(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1) - 4$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и, последующего сжатия к оси ординат в 2 раза, за счет изменения значения функции растяжения вдоль оси ординат в 3 раза, опустить на 4 единицы вниз вдоль оси ординат.*

Пример 25. *Дан график функции* $y = \alpha(x)$. *Построить графики функций:* ***a)*** $f(x) = 3 \cdot \alpha(2x)$;
b) $g(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1)$; ***c)*** $h(x) = 3 \cdot \alpha(2x + 1) - 4$.





c) $h(x) = 3 \cdot \alpha(2 \cdot x + 1) - 4$.

График функции f *получается из графика функции* α *за счет изменения аргумента смещения на 1 единицу влево, и, последующего сжатия к оси ординат в 2 раза, за счет изменения значения функции растяжения вдоль оси ординат в 3 раза, опустить на 4 единицы вниз вдоль оси ординат.*

Вернемся к лекции?

Пример 26. *Найти вторую производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение.

Пример 26. *Найти вторую производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение. Согласно **формуле дифференцирования параметрически заданной функции**

$$\begin{cases} x = \\ \\ \\ \end{cases}$$

Напомним, как мы **уже находили первую производную...**

Пример 26. *Найти вторую производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение. Согласно **формуле дифференцирования параметрически заданной функции**

$$\begin{cases} x = \\ \dfrac{dy}{dx} = \end{cases}$$

Напомним, как мы **уже находили первую производную...**

Пример 26. *Найти вторую производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение. Согласно **формуле дифференцирования параметрически заданной функции**

$$\begin{cases} x = t + \sin t, \\ \dfrac{dy}{dx} = \end{cases}$$

Напомним, как мы **уже находили первую производную...**

Пример 26. *Найти вторую производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение. Согласно **формуле дифференцирования параметрически заданной функции**

$$\begin{cases} x = t + \sin t, \\ \dfrac{dy}{dx} = \dfrac{(t\cos t)'}{(t+\sin t)'} = \end{cases}$$

Напомним, как мы **уже находили первую производную...**

Пример 26. *Найти вторую производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение. Согласно **формуле дифференцирования параметрически заданной функции**

$$\begin{cases} x = t + \sin t, \\ \dfrac{dy}{dx} = \dfrac{(t\cos t)'}{(t+\sin t)'} = \dfrac{\cos t - t\sin t}{1+\cos t}. \end{cases}$$

Напомним, как мы **уже находили первую производную...**

Пример 26. *Найти вторую производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение. Согласно **формуле дифференцирования параметрически заданной функции**

$$\begin{cases} x = t + \sin t, \\ \dfrac{dy}{dx} = \dfrac{\cos t - t\sin t}{1 + \cos t}. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = t + \sin t, \\ \dfrac{dy}{dx} = \dfrac{(t\cos t)'}{(t + \sin t)'} = \dfrac{\cos t - t\sin t}{1 + \cos t}. \end{cases}$$

Напомним, как мы **уже находили первую производную...**

Пример 26. *Найти вторую производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение. Согласно **формуле дифференцирования параметрически заданной функции**

$$\begin{cases} x = t + \sin t, \\ \dfrac{dy}{dx} = \dfrac{\cos t - t\sin t}{1 + \cos t}. \end{cases}$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} =$$

Пример 26. *Найти вторую производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение. Согласно **формуле дифференцирования параметрически заданной функции**

$$\begin{cases} x = t + \sin t, \\ \dfrac{dy}{dx} = \dfrac{\cos t - t\sin t}{1 + \cos t}. \end{cases}$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} =$$

$$= \frac{((\cos t - t\sin t)/(1+\cos t))'}{(t+\sin t)'} =$$

Пример 26. *Найти вторую производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение. Согласно **формуле дифференцирования параметрически заданной функции**

$$\begin{cases} x = t + \sin t, \\ \dfrac{dy}{dx} = \dfrac{\cos t - t\sin t}{1 + \cos t}. \end{cases}$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} =$$

$$= \frac{((\cos t - t\sin t)/(1+\cos t))'}{(t+\sin t)'} =$$

$$= \frac{(-\sin t - \sin t - t\cos t)(1+\cos t) - (\cos t - t\sin t)(-\sin t)}{(1+\cos t)^3} = \ldots$$

Пример 26. *Найти вторую производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение. Согласно **формуле дифференцирования параметрически заданной функции**

$$\begin{cases} x = t + \sin t, \\ \dfrac{dy}{dx} = \dfrac{\cos t - t\sin t}{1 + \cos t}. \end{cases}$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{-(2+\cos t)\sin t - t(\cos t + 1)}{(1+\cos t)^3}.$$

$$= \frac{((\cos t - t\sin t)/(1+\cos t))'}{(t+\sin t)'} =$$

$$= \frac{(-\sin t - \sin t - t\cos t)(1+\cos t) - (\cos t - t\sin t)(-\sin t)}{(1+\cos t)^3} = \ldots$$

Пример 26. *Найти вторую производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение. Согласно **формуле дифференцирования параметрически заданной функции**

$$\begin{cases} x = t + \sin t, \\ \dfrac{dy}{dx} = \dfrac{\cos t - t\sin t}{1 + \cos t}. \end{cases} \quad \begin{cases} x = t + \sin t, \\ \dfrac{d^2y}{dx^2} = \dfrac{-(2 + \cos t)\sin t - t(\cos t + 1)}{(1 + \cos t)^3}. \end{cases}$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{-(2 + \cos t)\sin t - t(\cos t + 1)}{(1 + \cos t)^3}.$$

$$= \frac{((\cos t - t\sin t)/(1 + \cos t))'}{(t + \sin t)'} =$$

$$= \frac{(-\sin t - \sin t - t\cos t)(1 + \cos t) - (\cos t - t\sin t)(-\sin t)}{(1 + \cos t)^3} = \ldots$$

Пример 26. *Найти вторую производную* ***параметрически заданной функции*** $\begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = t\cos t. \end{cases}$

Решение. Согласно **формуле дифференцирования параметрически заданной функции**

$$\begin{cases} x = t + \sin t, \\ \dfrac{dy}{dx} = \dfrac{\cos t - t\sin t}{1 + \cos t}. \end{cases} \quad \begin{cases} x = t + \sin t, \\ \dfrac{d^2y}{dx^2} = \dfrac{-(2 + \cos t)\sin t - t(\cos t + 1)}{(1 + \cos t)^3}. \end{cases}$$

Вернёмся к лекции?

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение.

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$

$$\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} =$$

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$

$$\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} = -2.$$

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$

$= -2 +$

$\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} = -2.$

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$

$= -2 +$

$\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} = -2.$

$\dfrac{d}{dx}\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} =$

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$

$= -2 +$

$\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} = -2.$

$\dfrac{d}{dx}\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} = \left(24x^3 - 105x^2 + 144x - 63\right)\Big|_{x=2} =$

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$

$= -2+$

$\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} = -2.$

$\dfrac{d}{dx}\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} = \left(24x^3 - 105x^2 + 144x - 63\right)\Big|_{x=2} = -3.$

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$

$$= -2 + \frac{-3}{1!}(x-2) +$$

$$\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} = -2.$$

$$\frac{d}{dx}\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} = \left(24x^3 - 105x^2 + 144x - 63\right)\Big|_{x=2} = -3.$$

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$

$$= -2 + \frac{-3}{1!}(x-2) +$$

$$\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} = -2.$$

$$\frac{d}{dx}\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} = \left(24x^3 - 105x^2 + 144x - 63\right)\Big|_{x=2} = -3.$$

$$\frac{d^2}{dx^2}\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} =$$

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$

$$= -2 + \frac{-3}{1!}(x-2) +$$

$$\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} = -2.$$

$$\frac{d}{dx}\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} = \left(24x^3 - 105x^2 + 144x - 63\right)\Big|_{x=2} = -3.$$

$$\frac{d^2}{dx^2}\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} = \left(72x^2 - 210x + 144\right)\Big|_{x=2} =$$

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$

$$= -2 + \frac{-3}{1!}(x-2) +$$

$$\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} = -2.$$

$$\frac{d}{dx}\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} = \left(24x^3 - 105x^2 + 144x - 63\right)\Big|_{x=2} = -3.$$

$$\frac{d^2}{dx^2}\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} = \left(72x^2 - 210x + 144\right)\Big|_{x=2} = 12.$$

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$

$$= -2 + \frac{-3}{1!}(x-2) + \frac{12}{2!}(x-2)^2 +$$

$$\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} = -2.$$

$$\frac{d}{dx}\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} = \left(24x^3 - 105x^2 + 144x - 63\right)\Big|_{x=2} = -3.$$

$$\frac{d^2}{dx^2}\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} = \left(72x^2 - 210x + 144\right)\Big|_{x=2} = 12.$$

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$

$$= -2 + \frac{-3}{1!}(x-2) + \frac{12}{2!}(x-2)^2 +$$

$$\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} = -2.$$

$$\frac{d}{dx}\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} = \left(24x^3 - 105x^2 + 144x - 63\right)\Big|_{x=2} = -3.$$

$$\frac{d^2}{dx^2}\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} = \left(72x^2 - 210x + 144\right)\Big|_{x=2} = 12.$$

$$\frac{d^3}{dx^3}\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} =$$

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4-35x^3+72x^2-63x+20$ *в окрестности точки* $x=2$.

Решение. $6x^4-35x^3+72x^2-63x+20=$

$$=-2+\frac{-3}{1!}(x-2)+\frac{12}{2!}(x-2)^2+$$

$$\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=-2.$$

$$\frac{d}{dx}\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=\left(24x^3-105x^2+144x-63\right)\Big|_{x=2}=-3.$$

$$\frac{d^2}{dx^2}\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=\left(72x^2-210x+144\right)\Big|_{x=2}=12.$$

$$\frac{d^3}{dx^3}\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=(144x-210)\Big|_{x=2}=$$

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$

$$= -2 + \frac{-3}{1!}(x-2) + \frac{12}{2!}(x-2)^2 +$$

$$\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} = -2.$$

$$\frac{d}{dx}\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} = \left(24x^3 - 105x^2 + 144x - 63\right)\Big|_{x=2} = -3.$$

$$\frac{d^2}{dx^2}\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} = \left(72x^2 - 210x + 144\right)\Big|_{x=2} = 12.$$

$$\frac{d^3}{dx^3}\left(6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20\right)\Big|_{x=2} = (144x - 210)\Big|_{x=2} = 78.$$

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4-35x^3+72x^2-63x+20$ *в окрестности точки* $x=2$.

Решение. $6x^4-35x^3+72x^2-63x+20=$

$$=-2+\frac{-3}{1!}(x-2)+\frac{12}{2!}(x-2)^2+\frac{78}{3!}(x-2)^3+$$

$$\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=-2.$$

$$\frac{d}{dx}\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=\left(24x^3-105x^2+144x-63\right)\Big|_{x=2}=-3.$$

$$\frac{d^2}{dx^2}\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=\left(72x^2-210x+144\right)\Big|_{x=2}=12.$$

$$\frac{d^3}{dx^3}\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=(144x-210)\Big|_{x=2}=78.$$

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4-35x^3+72x^2-63x+20$ *в окрестности точки* $x=2$.

Решение. $6x^4-35x^3+72x^2-63x+20=$

$$=-2+\frac{-3}{1!}(x-2)+\frac{12}{2!}(x-2)^2+\frac{78}{3!}(x-2)^3+$$

$$\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=-2.$$

$$\frac{d}{dx}\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=\left(24x^3-105x^2+144x-63\right)\Big|_{x=2}=-3.$$

$$\frac{d^2}{dx^2}\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=\left(72x^2-210x+144\right)\Big|_{x=2}=12.$$

$$\frac{d^3}{dx^3}\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=(144x-210)\Big|_{x=2}=78.$$

$$\frac{d^3}{dx^3}\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=$$

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4-35x^3+72x^2-63x+20$ *в окрестности точки* $x=2$.

Решение. $6x^4-35x^3+72x^2-63x+20=$

$$=-2+\frac{-3}{1!}(x-2)+\frac{12}{2!}(x-2)^2+\frac{78}{3!}(x-2)^3+$$

$$\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=-2.$$

$$\frac{d}{dx}\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=\left(24x^3-105x^2+144x-63\right)\Big|_{x=2}=-3.$$

$$\frac{d^2}{dx^2}\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=\left(72x^2-210x+144\right)\Big|_{x=2}=12.$$

$$\frac{d^3}{dx^3}\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=(144x-210)\Big|_{x=2}=78.$$

$$\frac{d^3}{dx^3}\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=(144)\Big|_{x=2}=$$

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4-35x^3+72x^2-63x+20$ *в окрестности точки* $x=2$.

Решение. $6x^4-35x^3+72x^2-63x+20=$

$$=-2+\frac{-3}{1!}(x-2)+\frac{12}{2!}(x-2)^2+\frac{78}{3!}(x-2)^3+$$

$$\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=-2.$$

$$\frac{d}{dx}\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=\left(24x^3-105x^2+144x-63\right)\Big|_{x=2}=-3.$$

$$\frac{d^2}{dx^2}\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=\left(72x^2-210x+144\right)\Big|_{x=2}=12.$$

$$\frac{d^3}{dx^3}\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=(144x-210)\Big|_{x=2}=78.$$

$$\frac{d^3}{dx^3}\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=(144)\Big|_{x=2}=144.$$

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4-35x^3+72x^2-63x+20$ *в окрестности точки* $x=2$.

Решение. $6x^4-35x^3+72x^2-63x+20=$

$$=-2+\frac{-3}{1!}(x-2)+\frac{12}{2!}(x-2)^2+\frac{78}{3!}(x-2)^3+\frac{144}{4!}(x-2)^4=$$

$$\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=-2.$$

$$\frac{d}{dx}\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=\left(24x^3-105x^2+144x-63\right)\Big|_{x=2}=-3.$$

$$\frac{d^2}{dx^2}\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=\left(72x^2-210x+144\right)\Big|_{x=2}=12.$$

$$\frac{d^3}{dx^3}\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=(144x-210)\Big|_{x=2}=78.$$

$$\frac{d^3}{dx^3}\left(6x^4-35x^3+72x^2-63x+20\right)\Big|_{x=2}=(144)\Big|_{x=2}=144.$$

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$

$= -2 +$

$= -2 + \frac{-3}{1!}(x-2) + \frac{12}{2!}(x-2)^2 + \frac{78}{3!}(x-2)^3 + \frac{144}{4!}(x-2)^4 =$

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$

$= -2 - 3(x-2) +$

$= -2 + \frac{-3}{1!}(x-2) + \frac{12}{2!}(x-2)^2 + \frac{78}{3!}(x-2)^3 + \frac{144}{4!}(x-2)^4 =$

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$

$= -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2 +$

$= -2 + \frac{-3}{1!}(x-2) + \frac{12}{2!}(x-2)^2 + \frac{78}{3!}(x-2)^3 + \frac{144}{4!}(x-2)^4 =$

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$

$= -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2 + 13(x-2)^3 +$

$= -2 + \frac{-3}{1!}(x-2) + \frac{12}{2!}(x-2)^2 + \frac{78}{3!}(x-2)^3 + \frac{144}{4!}(x-2)^4 =$

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$
$= -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2 + 13(x-2)^3 + 6(x-2)^4.$

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

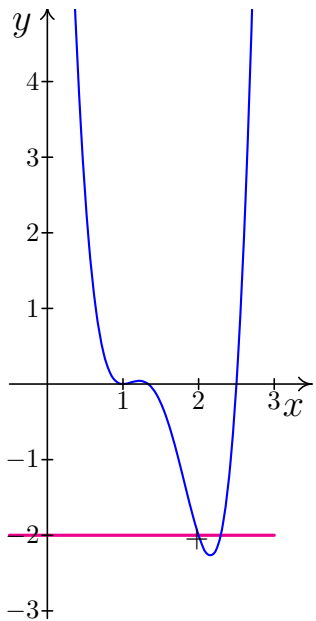
Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$

$= -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2 + 13(x-2)^3 + 6(x-2)^4.$

$S_0(x) = -2,$

Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$
$= -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2 + 13(x-2)^3 + 6(x-2)^4.$
$S_0(x) = -2,$



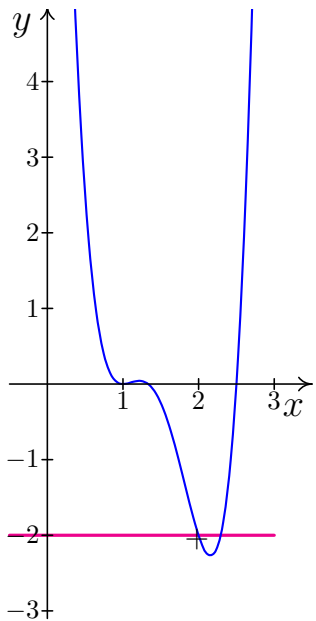
Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$

$= -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2 + 13(x-2)^3 + 6(x-2)^4.$

$S_0(x) = -2,$

$S_1(x) = -2 - 3(x-2),$



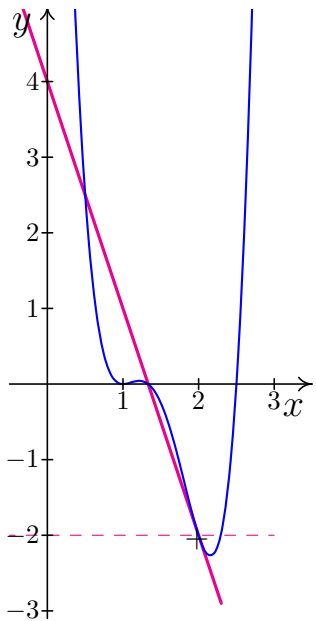
Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$

$= -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2 + 13(x-2)^3 + 6(x-2)^4.$

$S_0(x) = -2,$

$S_1(x) = -2 - 3(x-2),$



Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

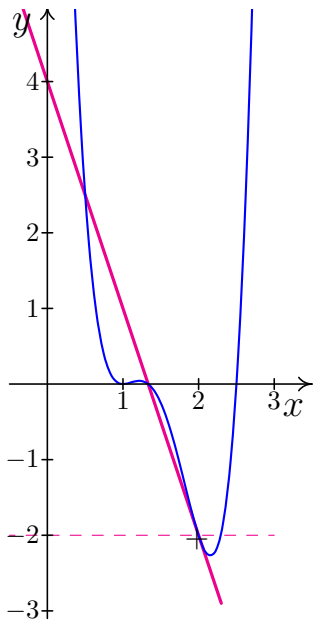
Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$

$= -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2 + 13(x-2)^3 + 6(x-2)^4.$

$S_0(x) = -2,$

$S_1(x) = -2 - 3(x-2),$

$S_2(x) = -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2,$



Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

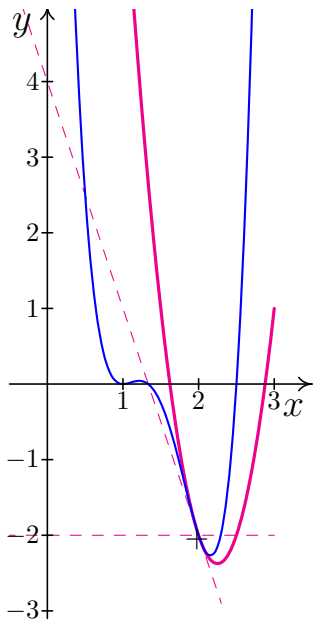
Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$

$= -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2 + 13(x-2)^3 + 6(x-2)^4.$

$S_0(x) = -2,$

$S_1(x) = -2 - 3(x-2),$

$S_2(x) = -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2,$



Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$

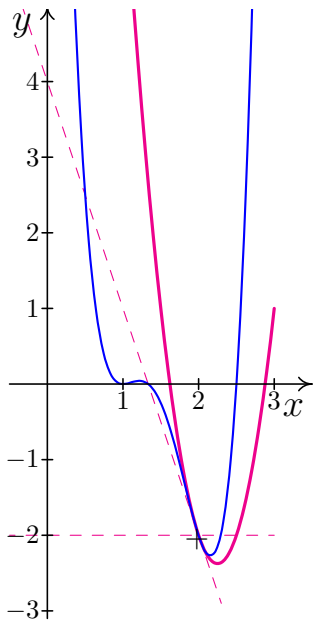
$= -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2 + 13(x-2)^3 + 6(x-2)^4.$

$S_0(x) = -2,$

$S_1(x) = -2 - 3(x-2),$

$S_2(x) = -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2,$

$S_3(x) = -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2 + 13(x-2)^3,$



Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$

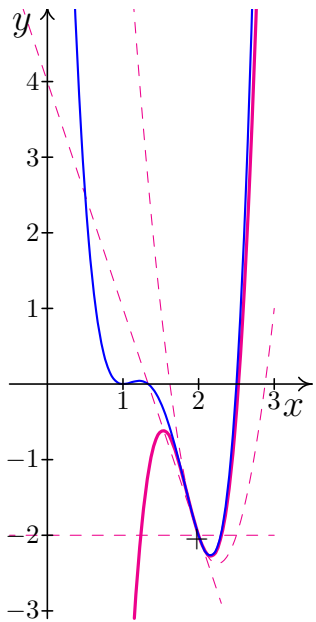
$= -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2 + 13(x-2)^3 + 6(x-2)^4.$

$S_0(x) = -2,$

$S_1(x) = -2 - 3(x-2),$

$S_2(x) = -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2,$

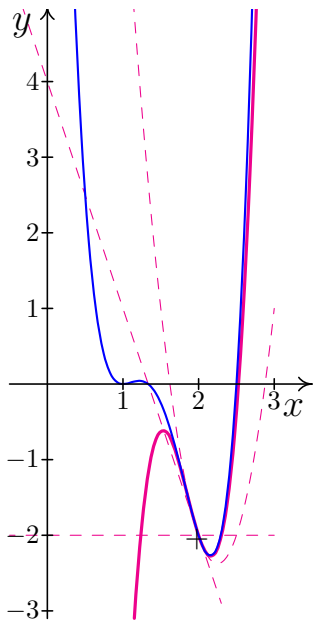
$S_3(x) = -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2 + 13(x-2)^3,$



Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$
$= -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2 + 13(x-2)^3 + 6(x-2)^4.$

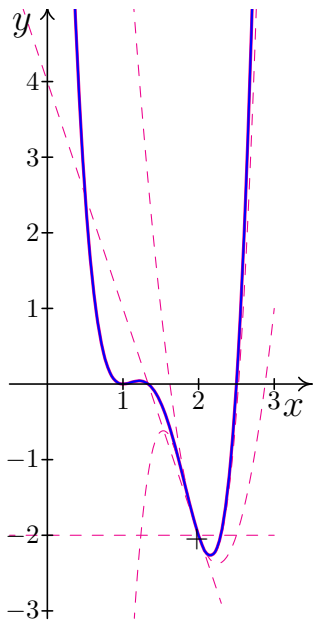
$S_0(x) = -2,$
$S_1(x) = -2 - 3(x-2),$
$S_2(x) = -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2,$
$S_3(x) = -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2 + 13(x-2)^3,$
$S_4(x) = -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2 + 13(x-2)^3 +$
$+6(x-2)^4,$



Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$
$= -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2 + 13(x-2)^3 + 6(x-2)^4.$

$S_0(x) = -2,$
$S_1(x) = -2 - 3(x-2),$
$S_2(x) = -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2,$
$S_3(x) = -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2 + 13(x-2)^3,$
$S_4(x) = -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2 + 13(x-2)^3 +$
$+6(x-2)^4,$

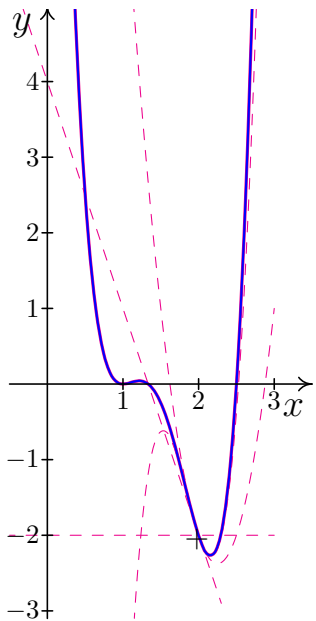


Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$
$= -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2 + 13(x-2)^3 + 6(x-2)^4.$

$S_0(x) = -2,$
$S_1(x) = -2 - 3(x-2),$
$S_2(x) = -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2,$
$S_3(x) = -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2 + 13(x-2)^3,$
$S_4(x) = -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2 + 13(x-2)^3 +$
$+6(x-2)^4,$

В данном случае $S_4(x)$ совпадает с исходным выражением.

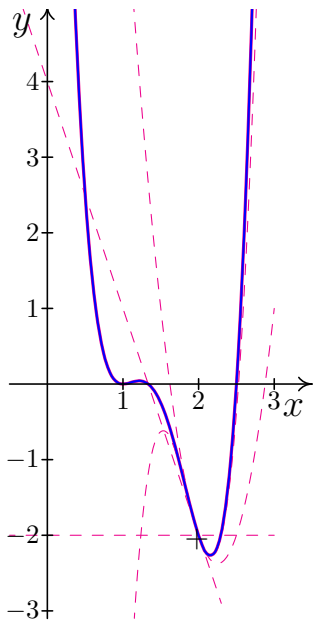


Пример 27. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить многочлен* $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20$ *в окрестности точки* $x = 2$.

Решение. $6x^4 - 35x^3 + 72x^2 - 63x + 20 =$
$= -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2 + 13(x-2)^3 + 6(x-2)^4.$

$S_0(x) = -2,$
$S_1(x) = -2 - 3(x-2),$
$S_2(x) = -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2,$
$S_3(x) = -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2 + 13(x-2)^3,$
$S_4(x) = -2 - 3(x-2) + 6(x-2)^2 + 13(x-2)^3 +$
$+6(x-2)^4,$

В данном случае $S_4(x)$ совпадает с исходным выражением.



Это верно только для многочленов.

Вернёмся к лекции?

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

$(\cos x)\big|_{x=0} =$

$\cos x =$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

$(\cos x)\big|_{x=0} = 1,$

$\cos x =$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

$(\cos x)\big|_{x=0} = 1,$

$\cos x = 1 +$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

$(\cos x)\big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d}{dx}\cos x\right)\big|_{x=0} =$

$\cos x = 1 +$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

$(\cos x)\,\big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\dfrac{d}{dx}\cos x\right)\big|_{x=0} = (-\sin x)\,\big|_{x=0} =$

$\cos x = 1 +$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

$(\cos x)\,\big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d}{dx}\cos x\right)\big|_{x=0} = (-\sin x)\,\big|_{x=0} = 0,$

$\cos x = 1 +$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

$(\cos x)\,\big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d}{dx}\cos x\right)\big|_{x=0} = (-\sin x)\,\big|_{x=0} = 0,$

$\left(\frac{d^2}{dx^2}\cos x\right)\big|_{x=0} =$

$\cos x = 1 +$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

$$(\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d}{dx}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^2}{dx^2}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\cos x)\Big|_{x=0} =$$

$$\cos x = 1 +$$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

$$(\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d}{dx}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^2}{dx^2}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\cos x)\Big|_{x=0} = -1,$$

$$\cos x = 1 +$$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

$$(\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d}{dx}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^2}{dx^2}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\cos x)\Big|_{x=0} = -1,$$

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} +$$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

$$(\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d}{dx}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^2}{dx^2}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\cos x)\Big|_{x=0} = -1, \qquad \left(\frac{d^3}{dx^3}\cos x\right)\Big|_{x=0} =$$

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} +$$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

$$(\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d}{dx}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^2}{dx^2}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\cos x)\Big|_{x=0} = -1, \qquad \left(\frac{d^3}{dx^3}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (\sin x)\Big|_{x=0} =$$

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} +$$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

$$(\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d}{dx}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^2}{dx^2}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\cos x)\Big|_{x=0} = -1, \qquad \left(\frac{d^3}{dx^3}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} +$$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

$$(\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d}{dx}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^2}{dx^2}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\cos x)\Big|_{x=0} = -1, \qquad \left(\frac{d^3}{dx^3}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^4}{dx^4}\cos x\right)\Big|_{x=0} =$$

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} +$$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

$$(\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d}{dx}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^2}{dx^2}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\cos x)\Big|_{x=0} = -1, \qquad \left(\frac{d^3}{dx^3}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^4}{dx^4}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (\cos x)\Big|_{x=0} =$$

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} +$$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

$$(\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d}{dx}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^2}{dx^2}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\cos x)\Big|_{x=0} = -1, \qquad \left(\frac{d^3}{dx^3}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^4}{dx^4}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (\cos x)\Big|_{x=0} = 1,$$

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} +$$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

$$(\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d}{dx}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^2}{dx^2}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\cos x)\Big|_{x=0} = -1, \qquad \left(\frac{d^3}{dx^3}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^4}{dx^4}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (\cos x)\Big|_{x=0} = 1,$$

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} +$$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

$$(\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d}{dx}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^2}{dx^2}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\cos x)\Big|_{x=0} = -1, \qquad \left(\frac{d^3}{dx^3}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^4}{dx^4}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d^5}{dx^5}\cos x\right)\Big|_{x=0} =$$

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} +$$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

$$(\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d}{dx}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^2}{dx^2}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\cos x)\Big|_{x=0} = -1, \qquad \left(\frac{d^3}{dx^3}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^4}{dx^4}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d^5}{dx^5}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\sin x)\Big|_{x=0} =$$

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} +$$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

$$(\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d}{dx}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^2}{dx^2}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\cos x)\Big|_{x=0} = -1, \qquad \left(\frac{d^3}{dx^3}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^4}{dx^4}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d^5}{dx^5}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\sin x)\Big|_{x=0} = 0 \ldots$$

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} +$$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

$$(\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d}{dx}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^2}{dx^2}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\cos x)\Big|_{x=0} = -1, \qquad \left(\frac{d^3}{dx^3}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^4}{dx^4}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d^5}{dx^5}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\sin x)\Big|_{x=0} = 0 \ldots$$

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} +$$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

$$(\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d}{dx}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^2}{dx^2}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\cos x)\Big|_{x=0} = -1, \qquad \left(\frac{d^3}{dx^3}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^4}{dx^4}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d^5}{dx^5}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\sin x)\Big|_{x=0} = 0 \ldots$$

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} +$$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

$$(\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d}{dx}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^2}{dx^2}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\cos x)\Big|_{x=0} = -1, \qquad \left(\frac{d^3}{dx^3}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^4}{dx^4}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d^5}{dx^5}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\sin x)\Big|_{x=0} = 0 \ldots$$

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \frac{x^{10}}{10!} +$$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

$$(\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d}{dx}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^2}{dx^2}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\cos x)\Big|_{x=0} = -1, \qquad \left(\frac{d^3}{dx^3}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^4}{dx^4}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d^5}{dx^5}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\sin x)\Big|_{x=0} = 0 \ldots$$

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \frac{x^{10}}{10!} + \frac{x^{12}}{12!} +$$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

$$(\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d}{dx}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^2}{dx^2}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\cos x)\Big|_{x=0} = -1, \qquad \left(\frac{d^3}{dx^3}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^4}{dx^4}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d^5}{dx^5}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\sin x)\Big|_{x=0} = 0 \ldots$$

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \frac{x^{10}}{10!} + \frac{x^{12}}{12!} - \frac{x^{14}}{14!} + \ldots +$$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

$$(\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d}{dx}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

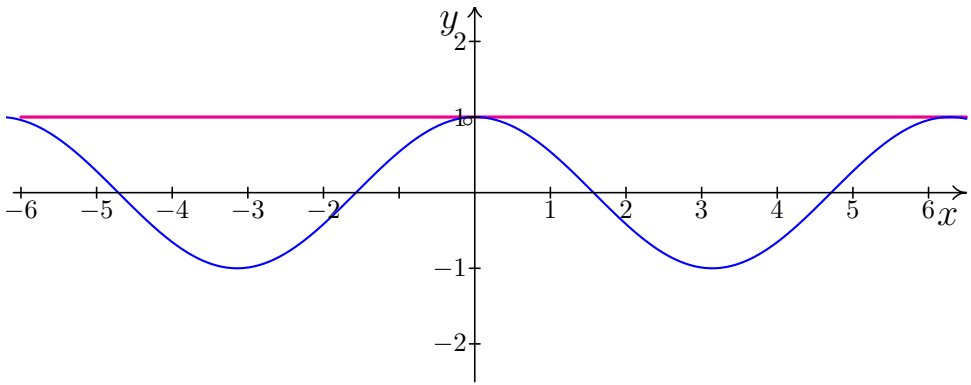
$$\left(\frac{d^2}{dx^2}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\cos x)\Big|_{x=0} = -1, \qquad \left(\frac{d^3}{dx^3}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (\sin x)\Big|_{x=0} = 0,$$

$$\left(\frac{d^4}{dx^4}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (\cos x)\Big|_{x=0} = 1, \qquad \left(\frac{d^5}{dx^5}\cos x\right)\Big|_{x=0} = (-\sin x)\Big|_{x=0} = 0\ldots$$

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \frac{x^{10}}{10!} + \frac{x^{12}}{12!} - \frac{x^{14}}{14!} + \ldots + \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!} + \ldots$$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

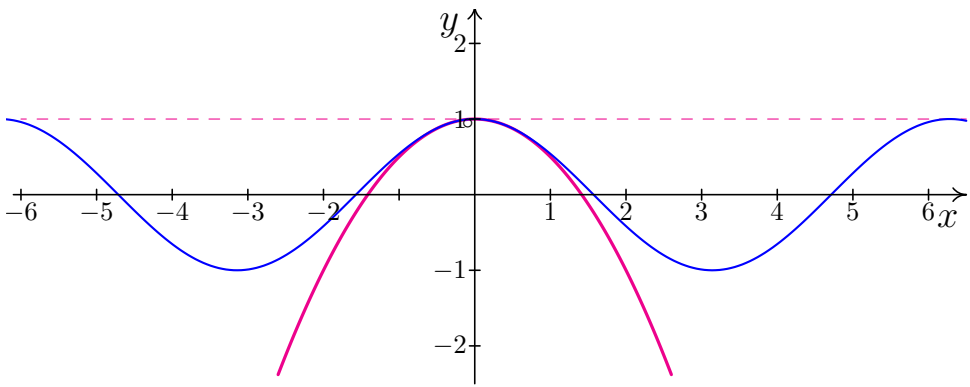


$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \frac{x^{10}}{10!} + \frac{x^{12}}{12!} - \frac{x^{14}}{14!} + \ldots + \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!} + \ldots$$

$$S_0 = S_1 = 1$$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

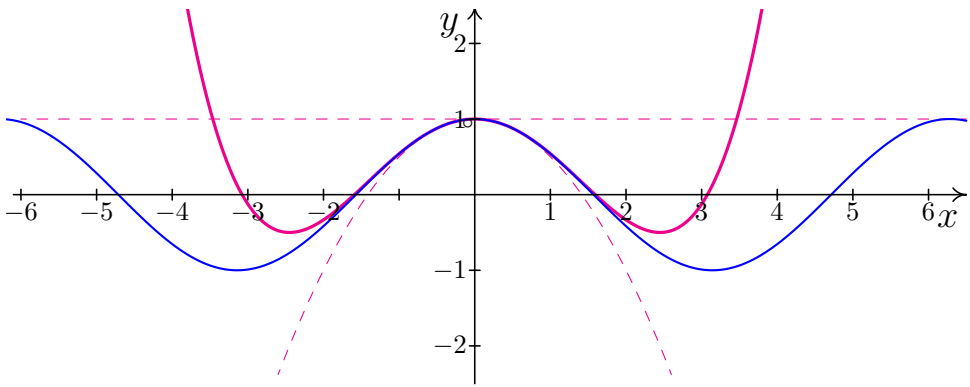


$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \frac{x^{10}}{10!} + \frac{x^{12}}{12!} - \frac{x^{14}}{14!} + \ldots + \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!} + \ldots$$

$$S_2 = S_3 = 1 - \frac{x^2}{2!}$$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

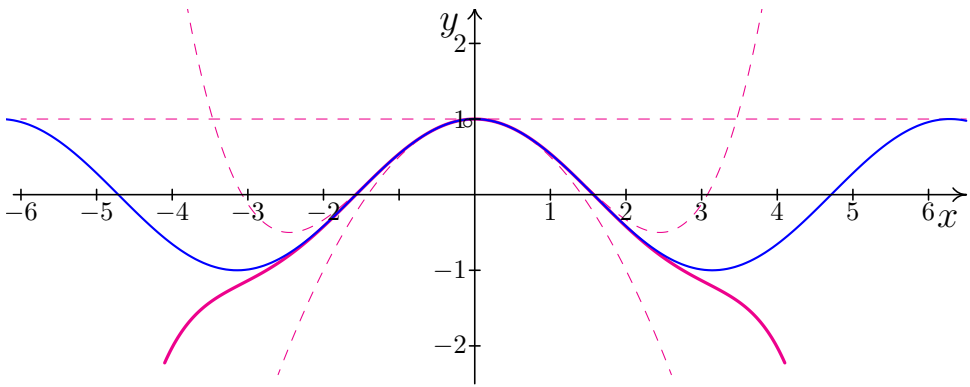


$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \frac{x^{10}}{10!} + \frac{x^{12}}{12!} - \frac{x^{14}}{14!} + \ldots + \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!} + \ldots$$

$$S_4 = S_5 = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!}$$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

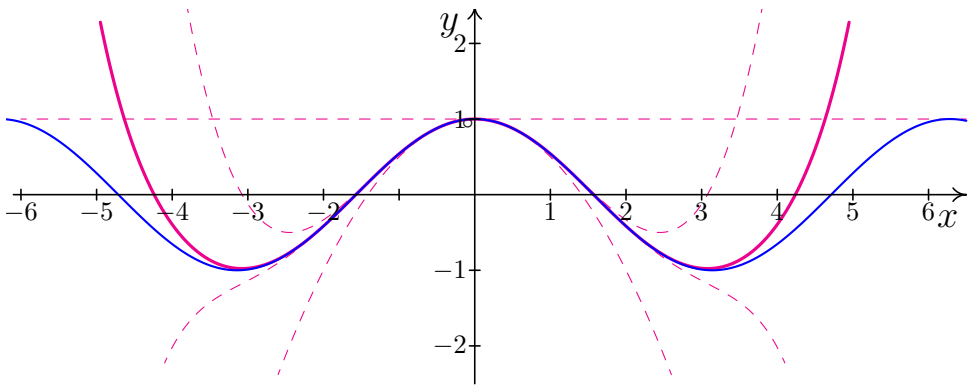


$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \frac{x^{10}}{10!} + \frac{x^{12}}{12!} - \frac{x^{14}}{14!} + \ldots + \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!} + \ldots$$

$$S_6 = S_7 = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!}$$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

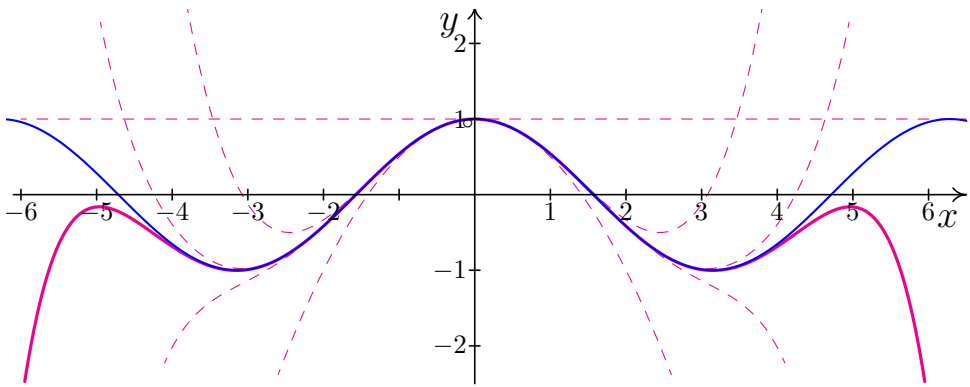


$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \frac{x^{10}}{10!} + \frac{x^{12}}{12!} - \frac{x^{14}}{14!} + \ldots + \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!} + \ldots$$

$$S_8 = S_9 = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!}$$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

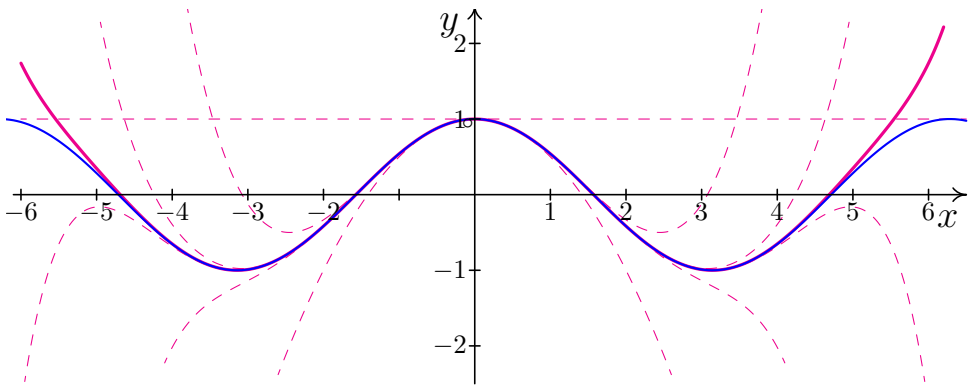


$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \frac{x^{10}}{10!} + \frac{x^{12}}{12!} - \frac{x^{14}}{14!} + \ldots + \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!} + \ldots$$

$$S_{10} = S_{11} = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \frac{x^{10}}{10!}$$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

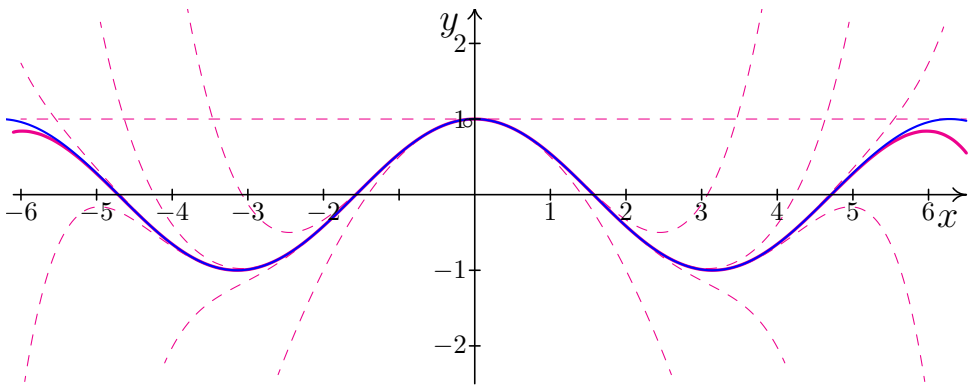


$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \frac{x^{10}}{10!} + \frac{x^{12}}{12!} - \frac{x^{14}}{14!} + \ldots + \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!} + \ldots$$

$$S_{12} = S_{13} = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \frac{x^{10}}{10!} + \frac{x^{12}}{12!}$$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

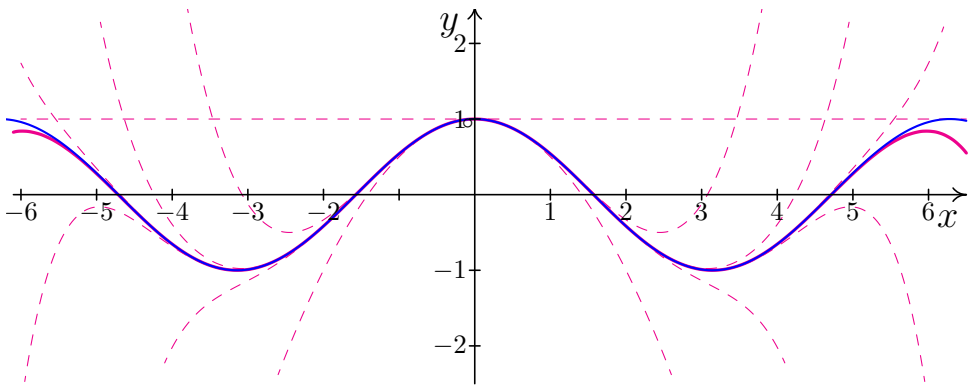


$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \frac{x^{10}}{10!} + \frac{x^{12}}{12!} - \frac{x^{14}}{14!} + \ldots + \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!} + \ldots$$

$$S_{14} = S_{14} = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \frac{x^{10}}{10!} + \frac{x^{12}}{12!} - \frac{x^{14}}{14!}.$$

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

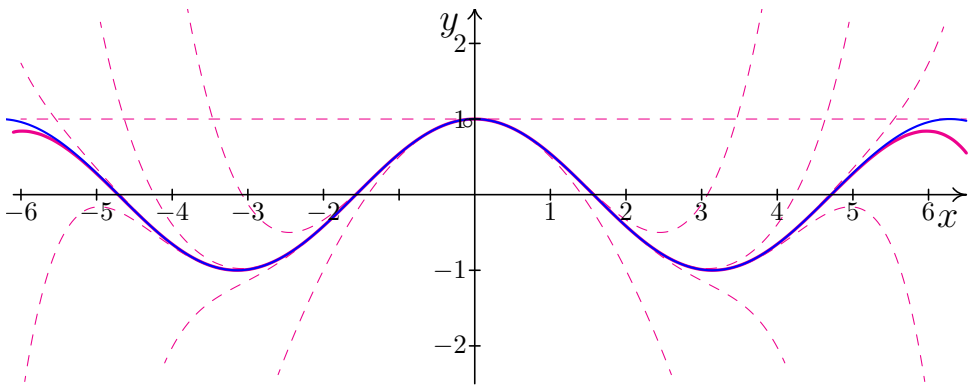


$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \frac{x^{10}}{10!} + \frac{x^{12}}{12!} - \frac{x^{14}}{14!} + \ldots + \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!} + \ldots$$

Обратите внимание, что мы с помощью формулы Тейлора восстановили всю исходную функцию ***по маленькой окрестности точки 0*** (см. тему ряды Тейлора и пример).

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

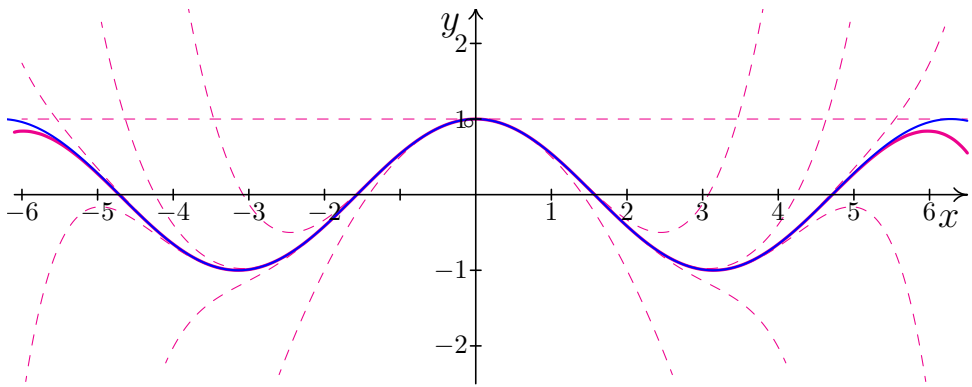


$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \frac{x^{10}}{10!} + \frac{x^{12}}{12!} - \frac{x^{14}}{14!} + \ldots + \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!} + \ldots$$

Основные элементарные функции выбраны удачно ещё и потому, что внутри области непрерывности каждая из них может быть аппроксимирована формулой Тейлора, причём в некоторой окрестности этой точки с увеличением n точность аппроксимации увеличивается.

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.

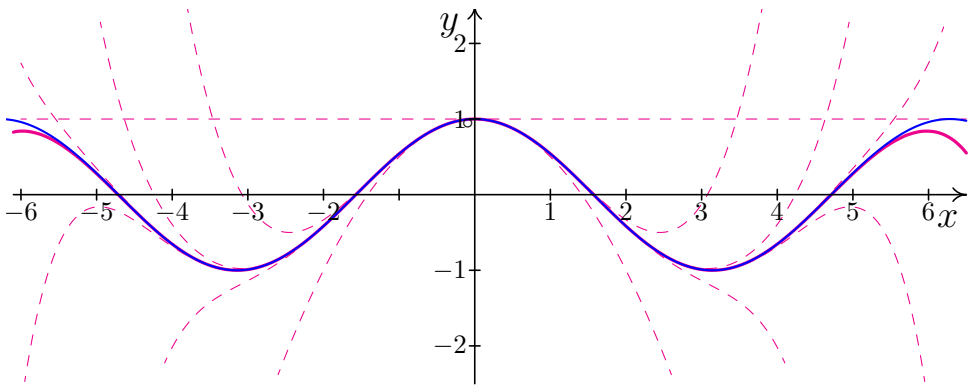


$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \frac{x^{10}}{10!} + \frac{x^{12}}{12!} - \frac{x^{14}}{14!} + \ldots + \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!} + \ldots$$

В данном примере в формуле Тейлора с увеличением n точность аппроксимации улучшается на всей числовой оси, хотя использовали только информацию о поведении косинуса в произвольно малой окрестности точки 0.

Пример 28. *Используя* ***формулу Тейлора,*** *разложить функцию* $\cos x$ *в окрестности точки* $x = 0$.

Решение.



$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \frac{x^{10}}{10!} + \frac{x^{12}}{12!} - \frac{x^{14}}{14!} + \ldots + \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!} + \ldots$$

Вернёмся к лекции или рассмотрим существенно **другой пример**?

Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$f(x)=$

Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$f(x)=f(a)+\alpha_0(x).$

Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\alpha_1(x).$$

Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\alpha_2(x).$$

Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\frac{f'''(a)}{3!}(x-a)^3+\alpha_3(x).$$

Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$f(a) = \frac{f(a)}{0!}(x-a)^0.$$

$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

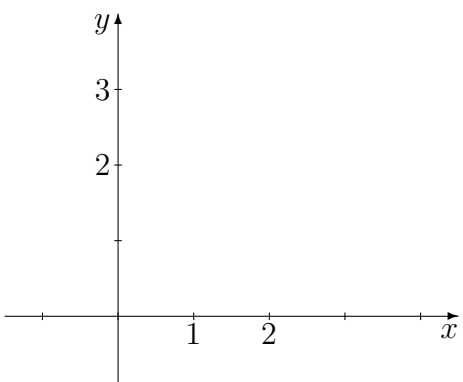
$\sqrt[3]{x^2} \approx$

$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$\sqrt[3]{x^2} \approx$

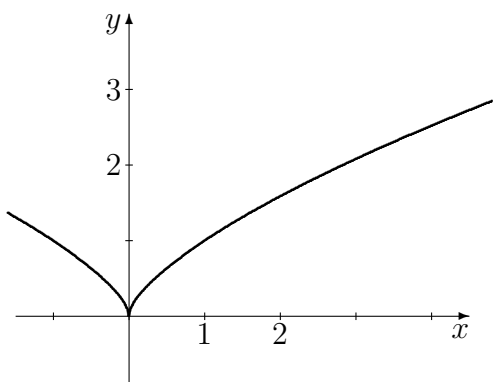


$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$\sqrt[3]{x^2} \approx$



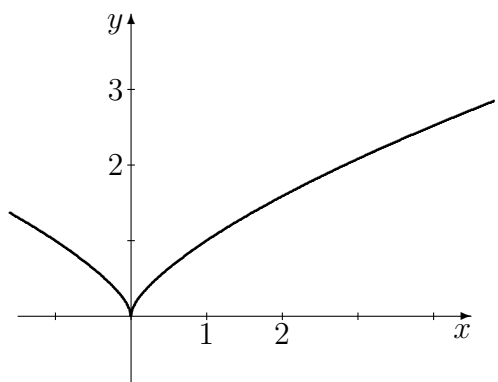
$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$\sqrt[3]{x^2} \approx$

$\sqrt[3]{x^2}\Big|_{x=1} =$



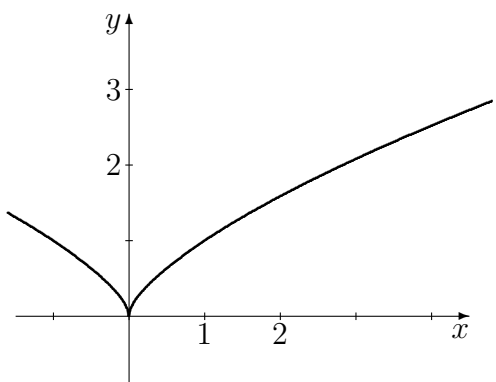
$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$\sqrt[3]{x^2} \approx$

$\sqrt[3]{x^2}\Big|_{x=1} = 1.$



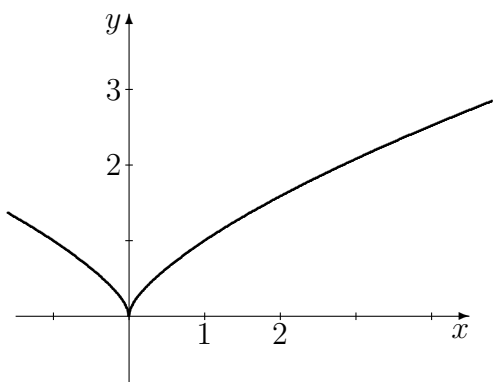
$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+$

$\sqrt[3]{x^2}\Big|_{x=1} = 1.$



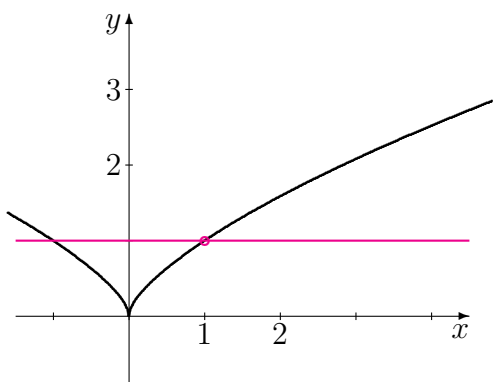
$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+$

$\sqrt[3]{x^2}\Big|_{x=1} = 1.$



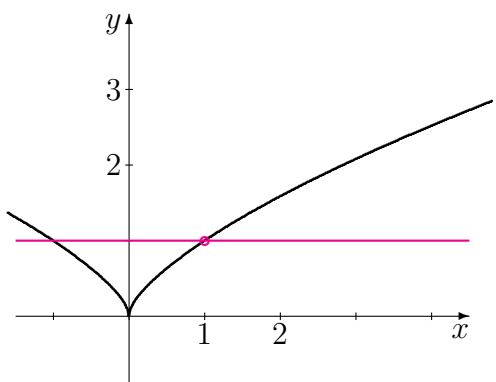
$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+$

$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)'\Big|_{x=1} =$



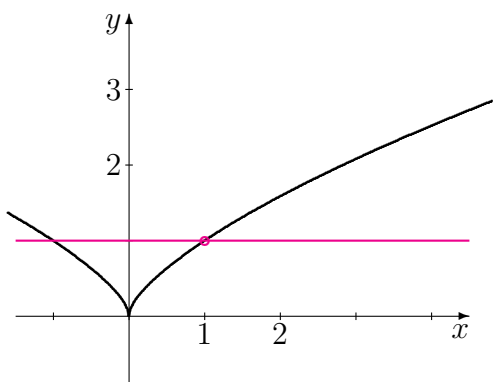
$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)'\Big|_{x=1} = \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}\Big|_{x=1} =$$



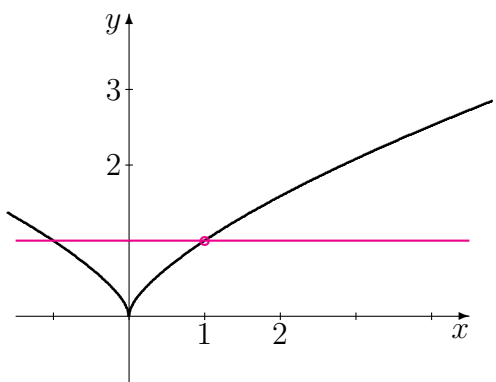
$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)'\Big|_{x=1} = \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}\Big|_{x=1} = 1.$$



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

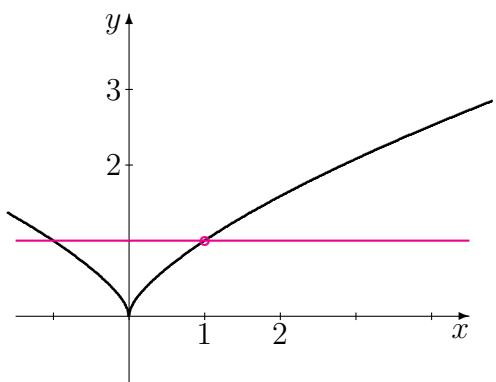
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)' = \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)'\Big|_{x=1} = \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}\Big|_{x=1} = 1.$$



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

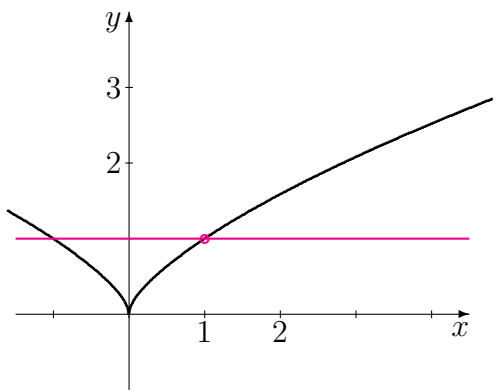
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)\dots$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)' = \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)'\Big|_{x=1} = \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}\Big|_{x=1} = 1.$$



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\dots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

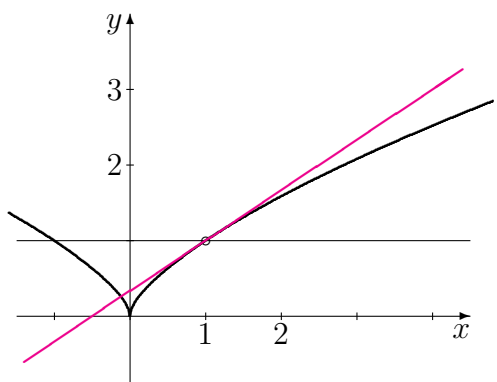
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)\dots$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)' = \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)'\Big|_{x=1} = \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}\Big|_{x=1} = 1.$$



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\dots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

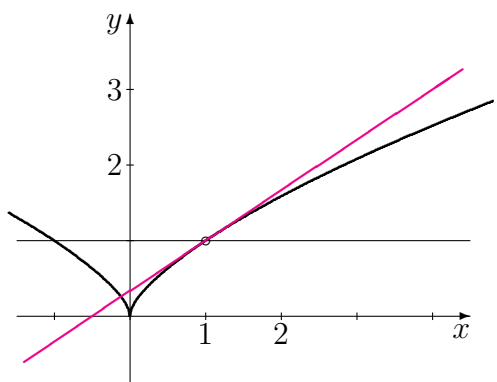
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1 + \frac{2}{3}(x-1)\dots$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)' = \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)''\Big|_{x=1} =$$



$$f(x) = f(a) + \frac{f'(a)}{1!}(x-a) + \frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2 + \dots + \frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n + \alpha_n(x).$$

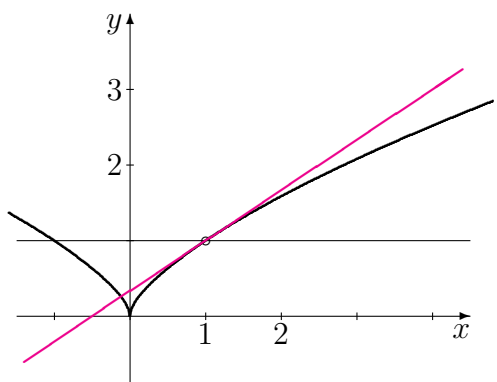
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)\dots$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)' = \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)''\Big|_{x=1} = -\frac{2}{9\sqrt[3]{x^4}}\Big|_{x=1} =$$



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

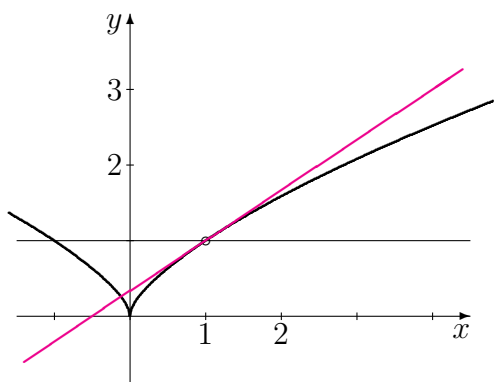
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)\dots$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)' = \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)''\Big|_{x=1} = -\frac{2}{9\sqrt[3]{x^4}}\Big|_{x=1} = -\frac{2}{9}.$$



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

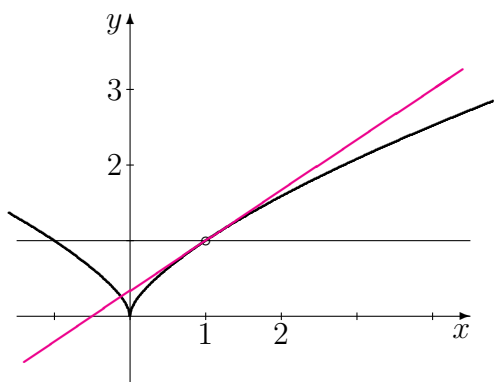
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)\dots$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)'' = -\frac{2}{9\sqrt[3]{x^4}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)''\Big|_{x=1} = -\frac{2}{9\sqrt[3]{x^4}}\Big|_{x=1} = -\frac{2}{9}.$$



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

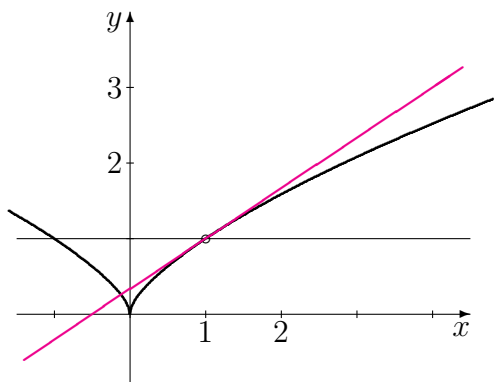
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)-\frac{1}{9}(x-1)^2\dots$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)'' = -\frac{2}{9\sqrt[3]{x^4}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)''\Big|_{x=1} = -\frac{2}{9\sqrt[3]{x^4}}\Big|_{x=1} = -\frac{2}{9}.$$



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

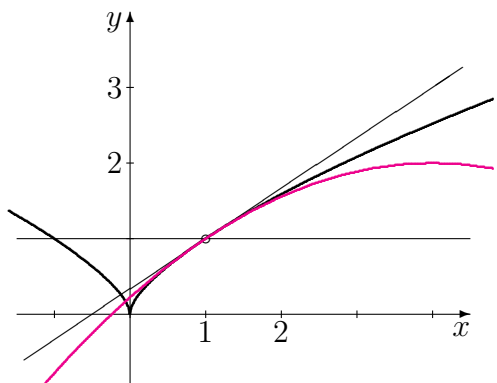
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)-\frac{1}{9}(x-1)^2\ldots$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)'' = -\frac{2}{9\sqrt[3]{x^4}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)''\Big|_{x=1} = -\frac{2}{9\sqrt[3]{x^4}}\Big|_{x=1} = -\frac{2}{9}.$$



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

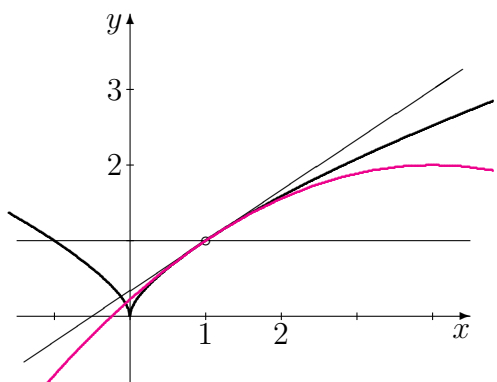
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)-\frac{1}{9}(x-1)^2\dots$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)'' = -\frac{2}{9\sqrt[3]{x^4}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)'''\Big|_{x=1} =$$



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

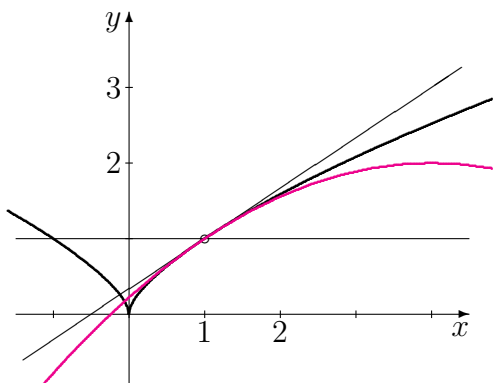
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)-\frac{1}{9}(x-1)^2\ldots$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)'' = -\frac{2}{9\sqrt[3]{x^4}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)'''\Big|_{x=1} = \frac{8}{27\sqrt[3]{x^7}}\Big|_{x=1} =$$



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

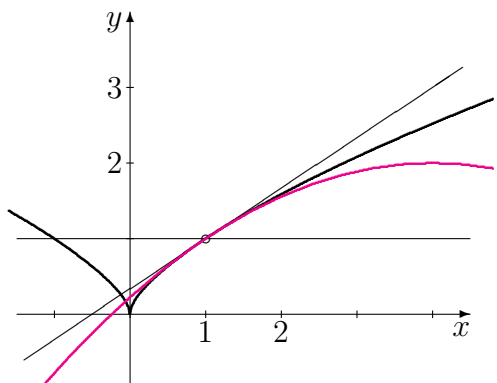
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)-\frac{1}{9}(x-1)^2\ldots$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)'' = -\frac{2}{9\sqrt[3]{x^4}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)'''\Big|_{x=1} = \frac{8}{27\sqrt[3]{x^7}}\Big|_{x=1} = \frac{8}{27}.$$



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

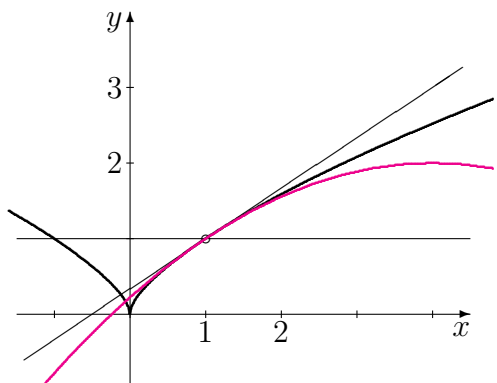
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)-\frac{1}{9}(x-1)^2\dots$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)''' = \frac{8}{27\sqrt[3]{x^7}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)'''\Big|_{x=1} = \frac{8}{27\sqrt[3]{x^7}}\Big|_{x=1} = \frac{8}{27}.$$



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\dots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

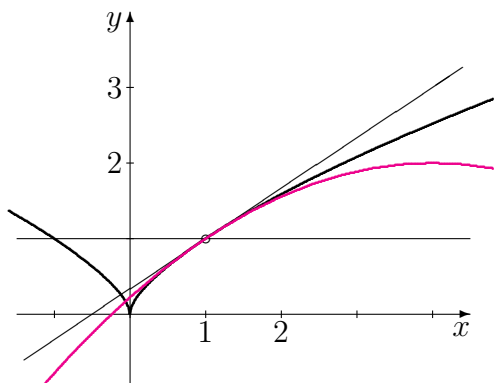
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)-\frac{1}{9}(x-1)^2+\frac{4}{81}(x-1)^3\ldots$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)''' = \frac{8}{27\sqrt[3]{x^7}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)'''\Big|_{x=1} = \frac{8}{27\sqrt[3]{x^7}}\Big|_{x=1} = \frac{8}{27}.$$



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

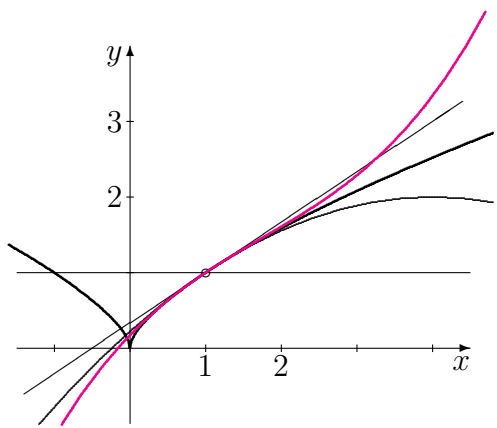
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)-\frac{1}{9}(x-1)^2+\frac{4}{81}(x-1)^3\ldots$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)''' = \frac{8}{27\sqrt[3]{x^7}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)'''\Big|_{x=1} = \frac{8}{27\sqrt[3]{x^7}}\Big|_{x=1} = \frac{8}{27}.$$



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

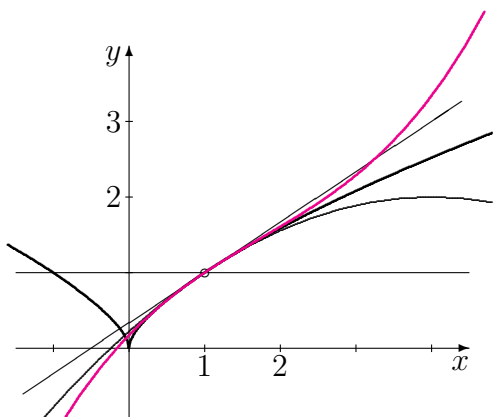
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)-\frac{1}{9}(x-1)^2+\frac{4}{81}(x-1)^3\ldots$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)''' = \frac{8}{27\sqrt[3]{x^7}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)^{IV}\Big|_{x=1} =$$



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

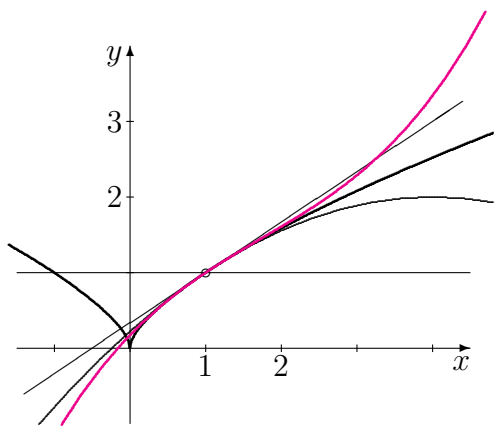
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)-\frac{1}{9}(x-1)^2+\frac{4}{81}(x-1)^3\ldots$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)''' = \frac{8}{27\sqrt[3]{x^7}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)^{IV}\Big|_{x=1} = \frac{56}{81\sqrt[3]{x^{11}}}\Big|_{x=1} =$$



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

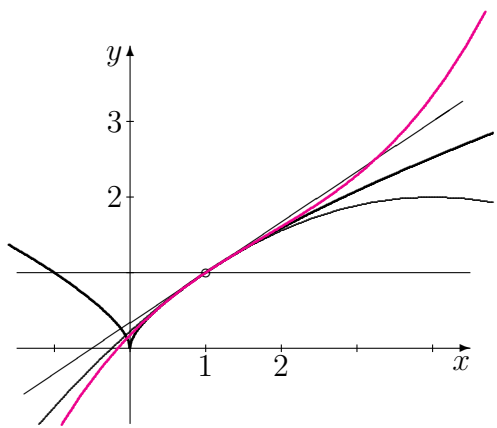
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)-\frac{1}{9}(x-1)^2+\frac{4}{81}(x-1)^3\ldots$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)''' = \frac{8}{27\sqrt[3]{x^7}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)^{IV}\Big|_{x=1} = \frac{56}{81\sqrt[3]{x^{11}}}\Big|_{x=1} = \frac{56}{81.}$$



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

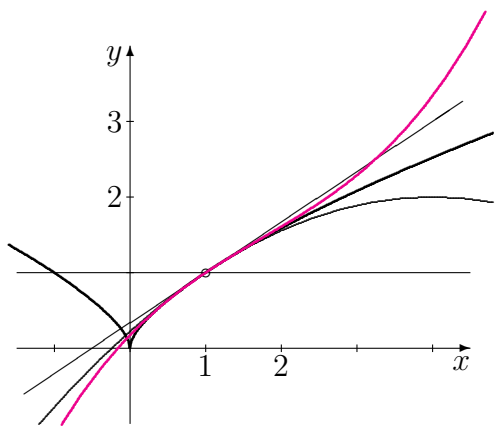
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)-\frac{1}{9}(x-1)^2+\frac{4}{81}(x-1)^3\ldots$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)^{IV} = \frac{56}{81\sqrt[3]{x^{11}}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)^{IV}\Big|_{x=1} = \frac{56}{81\sqrt[3]{x^{11}}}\Big|_{x=1} = \frac{56}{81.}$$



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

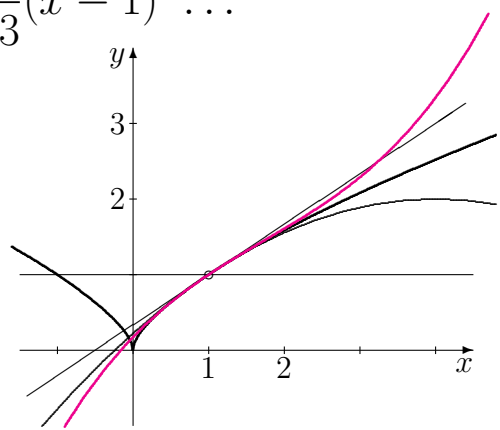
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)-\frac{1}{9}(x-1)^2+\frac{4}{81}(x-1)^3-\frac{7}{243}(x-1)^4\dots$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)^{IV} = \frac{56}{81\sqrt[3]{x^{11}}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)^{IV}\Big|_{x=1} = \frac{56}{81\sqrt[3]{x^{11}}}\Big|_{x=1} = \frac{56}{81.}$$



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

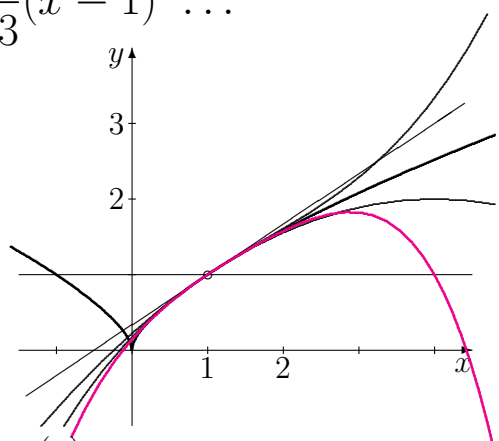
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)-\frac{1}{9}(x-1)^2+\frac{4}{81}(x-1)^3-\frac{7}{243}(x-1)^4\dots$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)^{IV} = \frac{56}{81\sqrt[3]{x^{11}}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)^{IV}\Big|_{x=1} = \frac{56}{81\sqrt[3]{x^{11}}}\Big|_{x=1} = \frac{56}{81.}$$



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

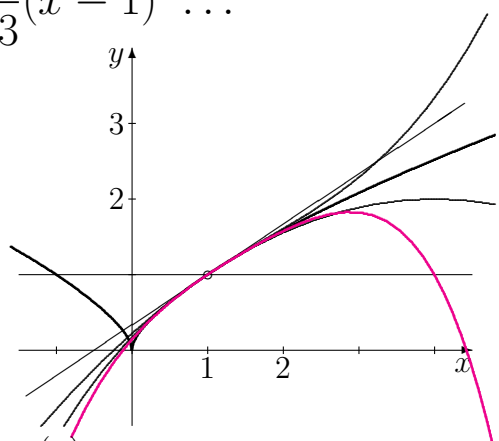
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)-\frac{1}{9}(x-1)^2+\frac{4}{81}(x-1)^3-\frac{7}{243}(x-1)^4\ldots$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)^{IV} = \frac{56}{81\sqrt[3]{x^{11}}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)^{V}\Big|_{x=1} =$$



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

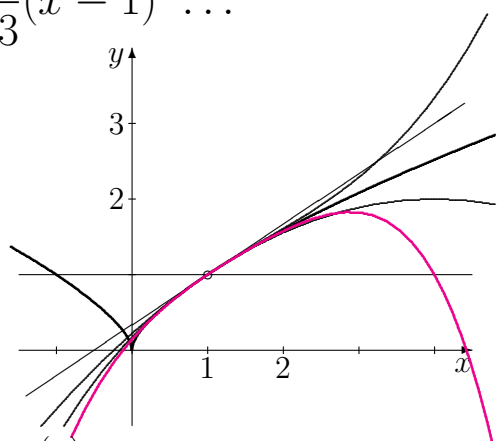
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)-\frac{1}{9}(x-1)^2+\frac{4}{81}(x-1)^3-\frac{7}{243}(x-1)^4\ldots$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)^{IV} = \frac{56}{81\sqrt[3]{x^{11}}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)^{V}\Big|_{x=1} = \frac{616}{243\sqrt[3]{x^{13}}}\Big|_{x=1} =$$



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

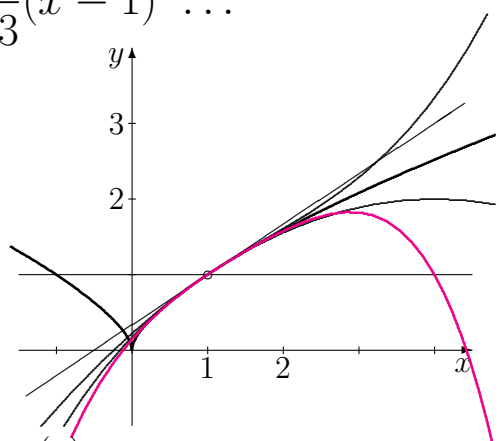
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)-\frac{1}{9}(x-1)^2+\frac{4}{81}(x-1)^3-\frac{7}{243}(x-1)^4\ldots$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)^{IV} = \frac{56}{81\sqrt[3]{x^{11}}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)^{V}\Big|_{x=1} = \frac{616}{243\sqrt[3]{x^{13}}}\Big|_{x=1} = \frac{616}{243.}$$



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

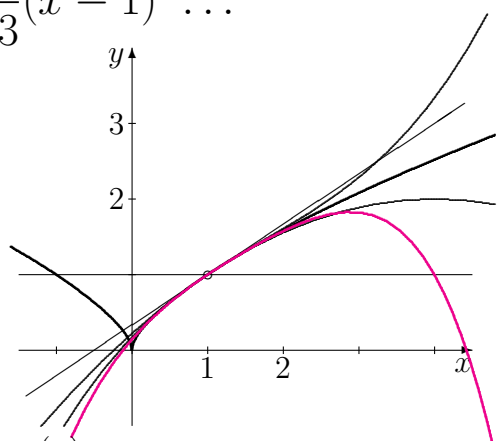
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)-\frac{1}{9}(x-1)^2+\frac{4}{81}(x-1)^3-\frac{7}{243}(x-1)^4\dots$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)^V = \frac{616}{243\sqrt[3]{x^{13}}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)^V\Big|_{x=1} = \frac{616}{243\sqrt[3]{x^{13}}}\Big|_{x=1} = \frac{616}{243.}$$



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

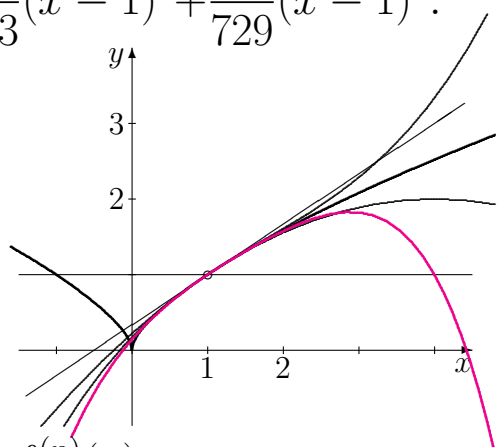
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)-\frac{1}{9}(x-1)^2+\frac{4}{81}(x-1)^3-\frac{7}{243}(x-1)^4+\frac{14}{729}(x-1)^5.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)^V = \frac{616}{243\sqrt[3]{x^{13}}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)^V\Big|_{x=1} = \frac{616}{243\sqrt[3]{x^{13}}}\Big|_{x=1} = \frac{616}{243.}$$



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

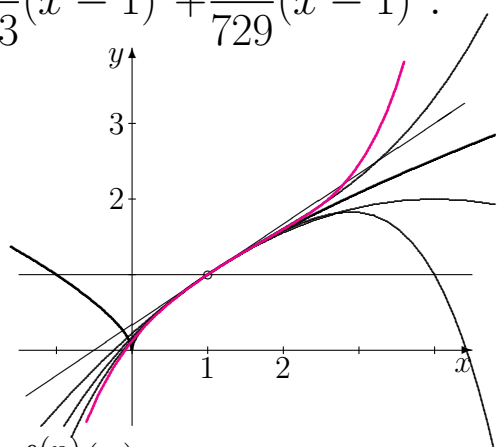
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)-\frac{1}{9}(x-1)^2+\frac{4}{81}(x-1)^3-\frac{7}{243}(x-1)^4+\frac{14}{729}(x-1)^5.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)^V = \frac{616}{243\sqrt[3]{x^{13}}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)^V\Big|_{x=1} = \frac{616}{243\sqrt[3]{x^{13}}}\Big|_{x=1} = \frac{616}{243.}$$



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

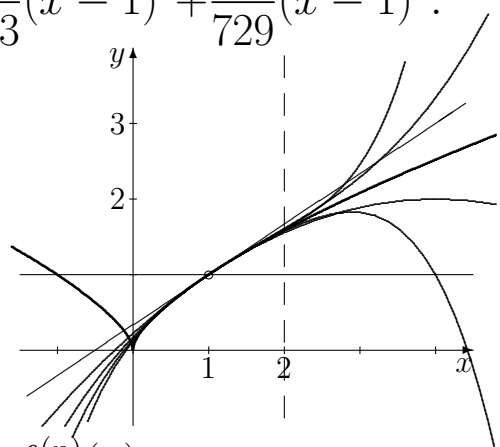
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)-\frac{1}{9}(x-1)^2+\frac{4}{81}(x-1)^3-\frac{7}{243}(x-1)^4+\frac{14}{729}(x-1)^5.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)^V = \frac{616}{243\sqrt[3]{x^{13}}}.$$

$$\left(\sqrt[3]{x^2}\right)^V\Big|_{x=1} = \frac{616}{243\sqrt[3]{x^{13}}}\Big|_{x=1} = \frac{616}{243.}$$



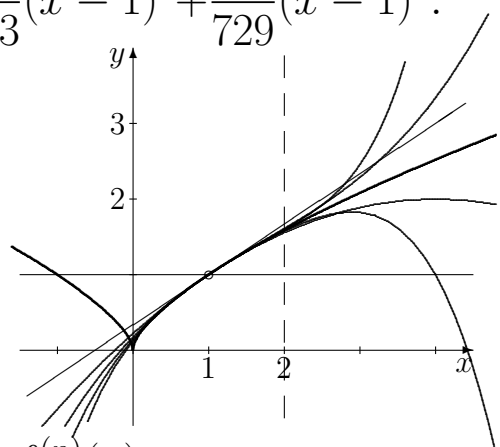
$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)-\frac{1}{9}(x-1)^2+\frac{4}{81}(x-1)^3-\frac{7}{243}(x-1)^4+\frac{14}{729}(x-1)^5.$$

Обратите внимание, что для $x > 2$ с ростом степени многочлена Тейлора точность не улучшается.



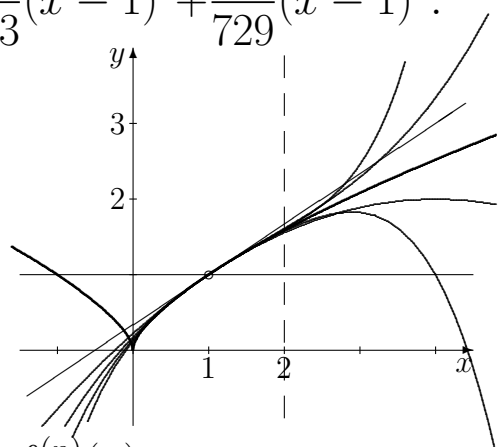
$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)-\frac{1}{9}(x-1)^2+\frac{4}{81}(x-1)^3-\frac{7}{243}(x-1)^4+\frac{14}{729}(x-1)^5.$$

Обратите внимание, что для $x > 2$ с ростом степени многочлена Тейлора точность не улучшается.



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

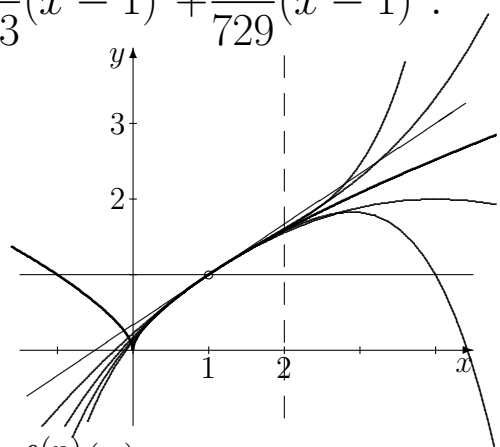
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)-\frac{1}{9}(x-1)^2+\frac{4}{81}(x-1)^3-\frac{7}{243}(x-1)^4+\frac{14}{729}(x-1)^5.$$

Обратите внимание, что для $x > 2$ с ростом степени многочлена Тейлора точность не улучшается.

Более того, даже ухудшается!



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

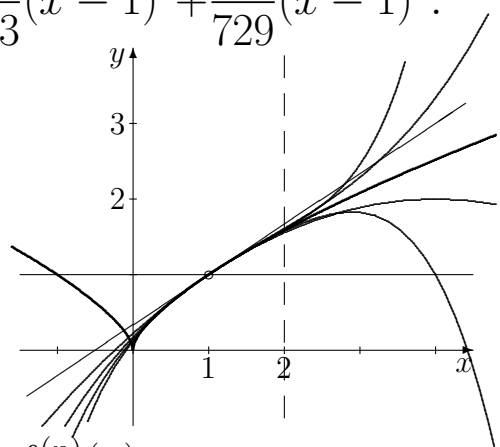
Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)-\frac{1}{9}(x-1)^2+\frac{4}{81}(x-1)^3-\frac{7}{243}(x-1)^4+\frac{14}{729}(x-1)^5.$$

Обратите внимание, что для $x > 2$ с ростом степени многочлена Тейлора точность не улучшается.

Как понять, для каких x имеет смысл увеличивать степень многочлена Тейлора?



$$f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n+\alpha_n(x).$$

Пример 29. *Найдите разложение функции* $g(x) = \sqrt[3]{x^2}$ *по* ***формуле Тейлора*** *в окрестности точки* 1.

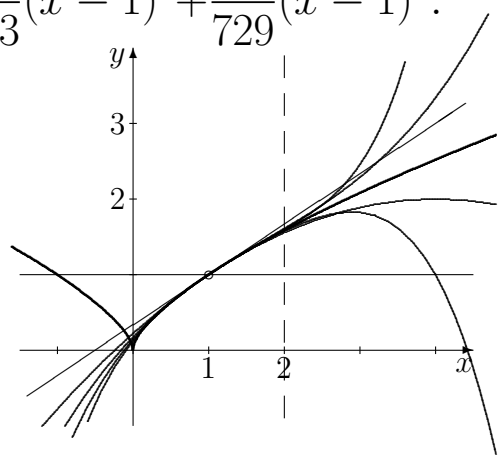
Решение.

$$\sqrt[3]{x^2} \approx 1+\frac{2}{3}(x-1)-\frac{1}{9}(x-1)^2+\frac{4}{81}(x-1)^3-\frac{7}{243}(x-1)^4+\frac{14}{729}(x-1)^5.$$

Обратите внимание, что для $x > 2$ с ростом степени многочлена Тейлора точность не улучшается.

Как понять, для каких x имеет смысл увеличивать степень многочлена Тейлора?

На этот вопрос **ответ** мы получим в **теории рядов**.



Вернёмся к лекции?

Задача XI.36. (Ответ приведен на стр.5154.) Разложить функцию $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по **формуле Тейлора** в окрестности (-1).

Задача XI.37. (Ответ приведен на стр.5177.) Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y) = \dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y) \to (0;0)$.

Решение.

Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y) = \dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y) \to (0;0)$.

Решение.

Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y) = \dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y) \to (0;0)$.

Решение. Положим $y = kx$. Тогда

Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y) = \dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y) \to (0;0)$.

Решение. Положим $y = kx$. Тогда

$\lim\limits_{x\to 0} f(x, kx) =$

Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y) = \dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y) \to (0;0)$.

Решение. Положим $y = kx$. Тогда

$$\lim_{x\to 0} f(x,kx) = \lim_{x\to 0} \frac{x \cdot kx}{x^2 + (kx)^2} =$$

Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y) = \dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y) \to (0;0)$.

Решение. Положим $y = kx$. Тогда

$$\lim_{x\to 0} f(x,kx) = \lim_{x\to 0} \frac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2} =$$

$$= \lim_{x\to 0} \frac{kx^2}{(1+k^2)x^2} = \dots$$

Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y) = \dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y) \to (0;0)$.

Решение. Положим $y = kx$. Тогда

$$\lim_{x\to 0} f(x,kx) = \lim_{x\to 0} \frac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2} = \frac{k}{1+k^2}.$$

$$= \lim_{x\to 0} \frac{kx^2}{(1+k^2)x^2} = \dots$$

Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y) = \dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y) \to (0;0)$.

Решение. Положим $y = kx$. Тогда

$$\lim_{x\to 0} f(x,kx) = \lim_{x\to 0} \frac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2} = \frac{k}{1+k^2}.$$

Итак, при разных k получаем разные значения предела.

Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда

$\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$.

Итак, при разных k получаем разные значения предела.

Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$

Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда

$$\lim_{x\to 0} f(x,kx)=\lim_{x\to 0}\frac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\frac{k}{1+k^2}.$$

Итак, при разных k получаем разные значения предела.

Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.

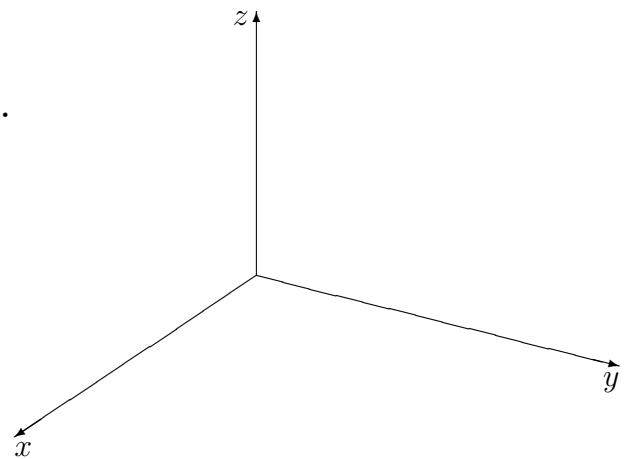
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y) = \dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y) \to (0;0)$.

Решение. Положим $y = kx$. Тогда

$$\lim_{x\to 0} f(x,kx) = \lim_{x\to 0} \frac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2} = \frac{k}{1+k^2}.$$

Итак, при разных k получаем разные значения предела.

Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



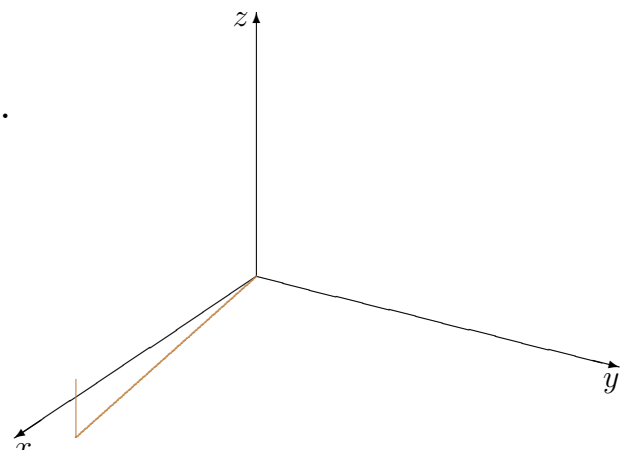
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y) = \dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y) \to (0;0)$.

Решение. Положим $y = kx$. Тогда

$$\lim_{x\to 0} f(x,kx) = \lim_{x\to 0} \frac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2} = \frac{k}{1+k^2}.$$

Итак, при разных k получаем разные значения предела.

Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



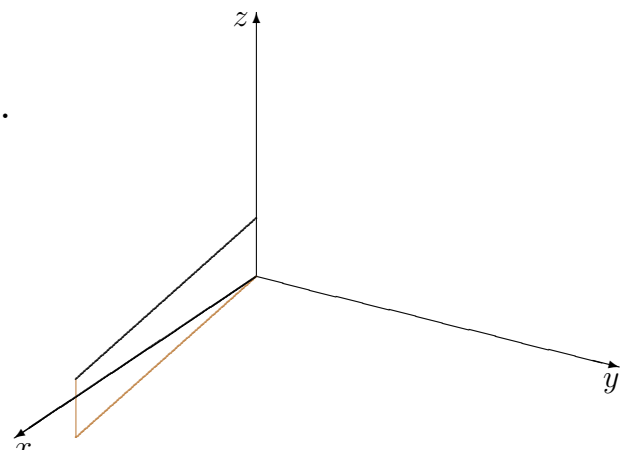
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y) = \dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y) \to (0;0)$.

Решение. Положим $y = kx$. Тогда

$$\lim_{x\to 0} f(x,kx) = \lim_{x\to 0} \frac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2} = \frac{k}{1+k^2}.$$

Итак, при разных k получаем разные значения предела.

Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



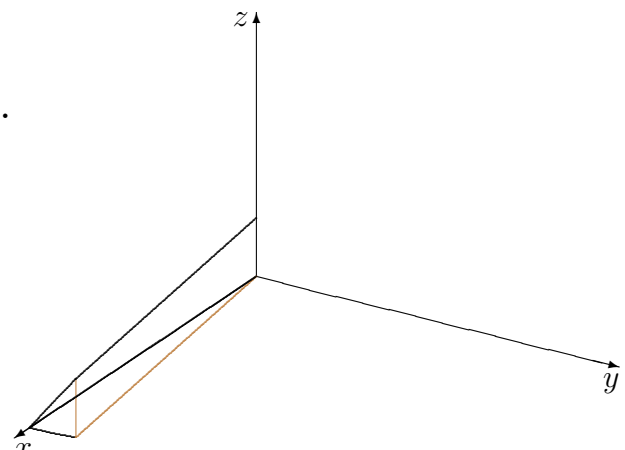
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y) = \dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y) \to (0;0)$.

Решение. Положим $y = kx$. Тогда

$$\lim_{x\to 0} f(x,kx) = \lim_{x\to 0} \frac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2} = \frac{k}{1+k^2}.$$

Итак, при разных k получаем разные значения предела.

Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



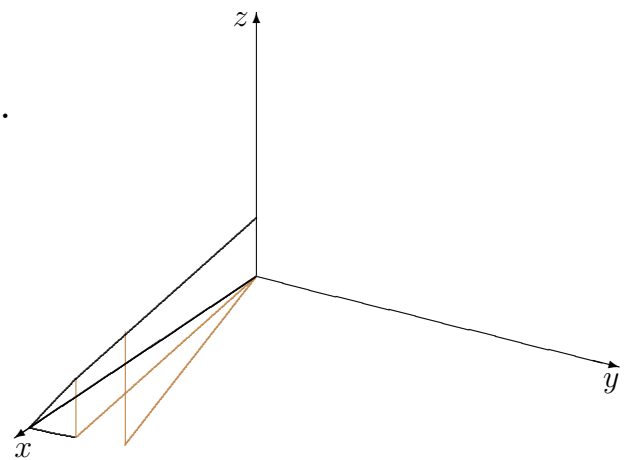
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда

$$\lim_{x\to 0} f(x,kx)=\lim_{x\to 0}\frac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\frac{k}{1+k^2}.$$

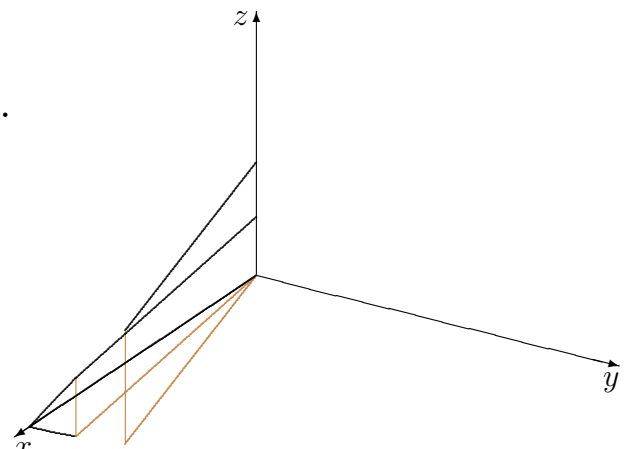
Итак, при разных k получаем разные значения предела.

Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела. Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



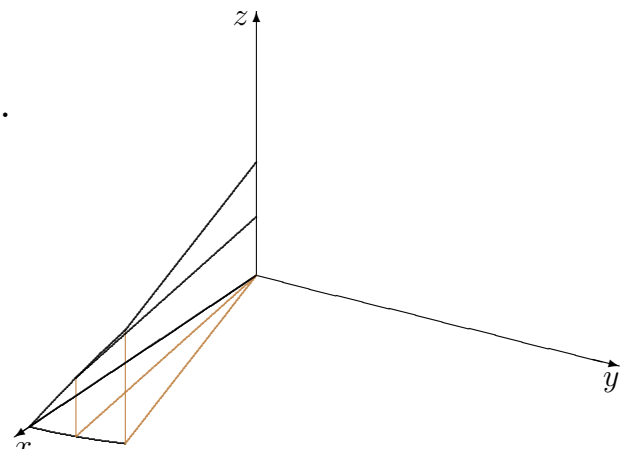
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда

$$\lim_{x\to 0} f(x,kx)=\lim_{x\to 0}\frac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\frac{k}{1+k^2}.$$

Итак, при разных k получаем разные значения предела.

Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



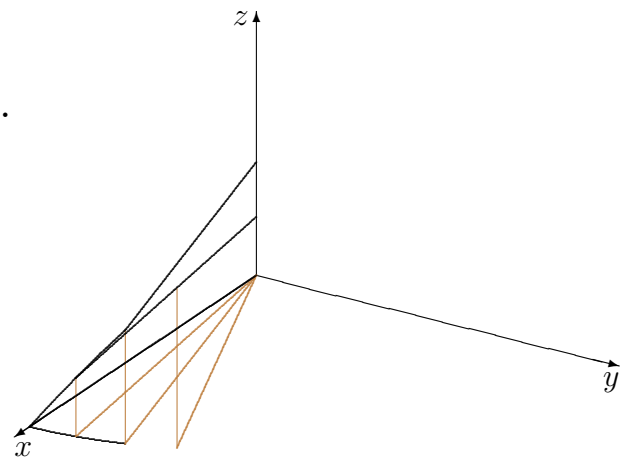
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y) = \dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y) \to (0;0)$.

Решение. Положим $y = kx$. Тогда

$$\lim_{x\to 0} f(x,kx) = \lim_{x\to 0} \frac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2} = \frac{k}{1+k^2}.$$

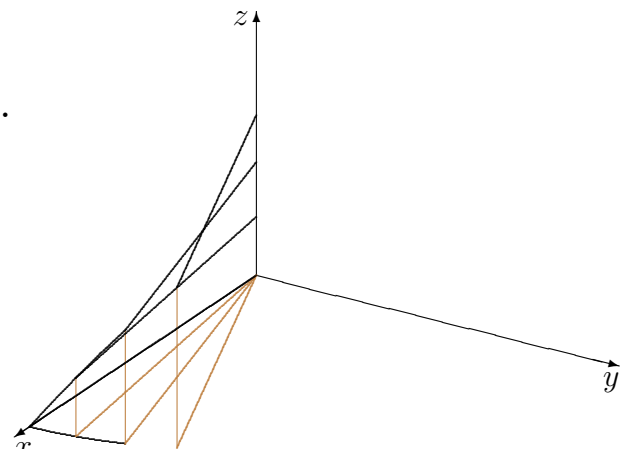
Итак, при разных k получаем разные значения предела.

Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



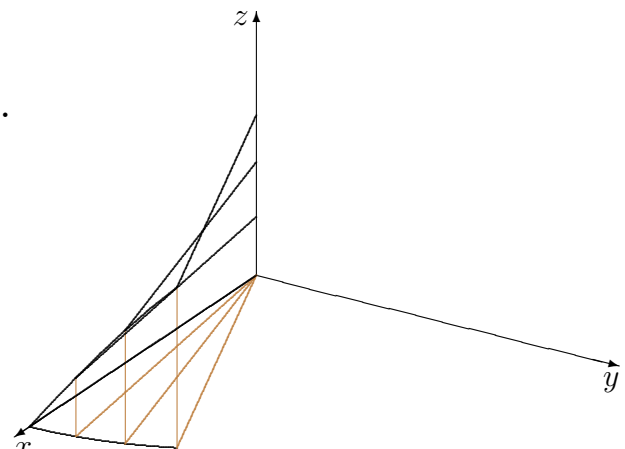
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела. Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



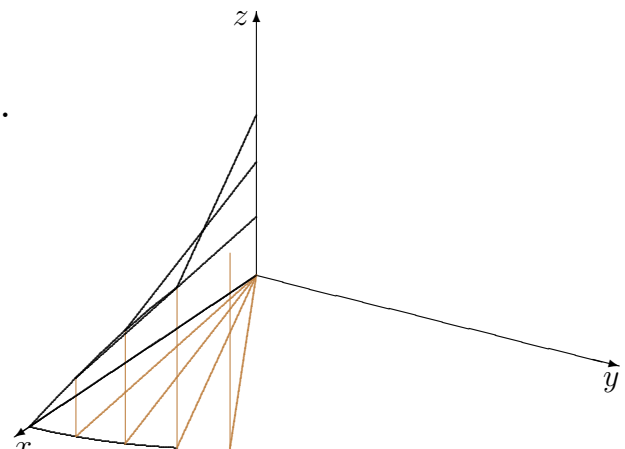
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела. Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



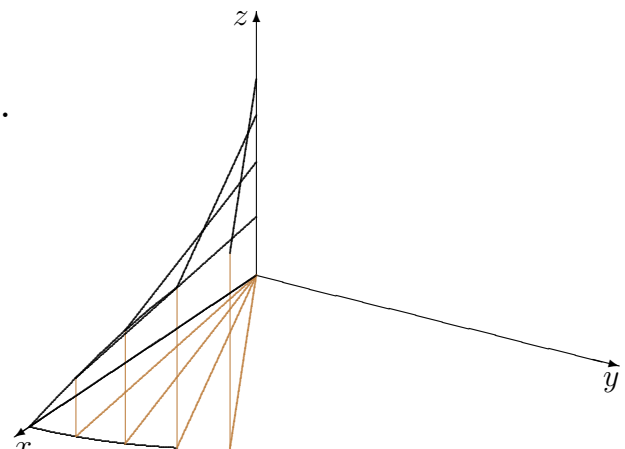
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y) = \dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y) \to (0;0)$.

Решение. Положим $y = kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx) = \lim\limits_{x\to 0} \dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2} = \dfrac{k}{1+k^2}$.
Итак, при разных k получаем разные значения предела.
Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



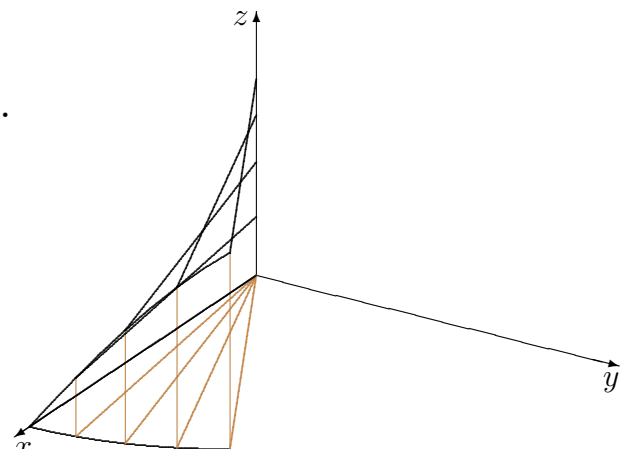
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела. Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



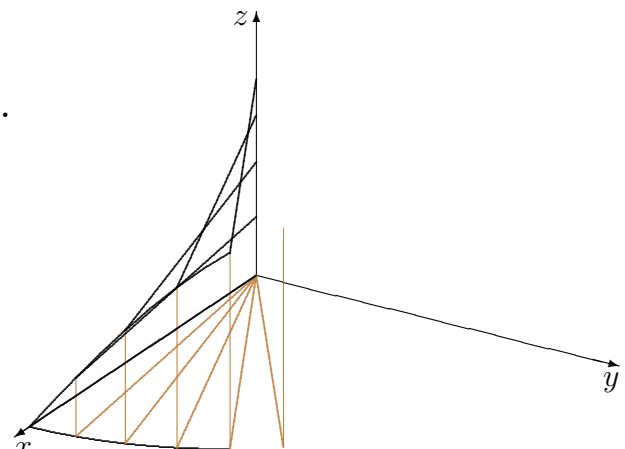
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела. Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



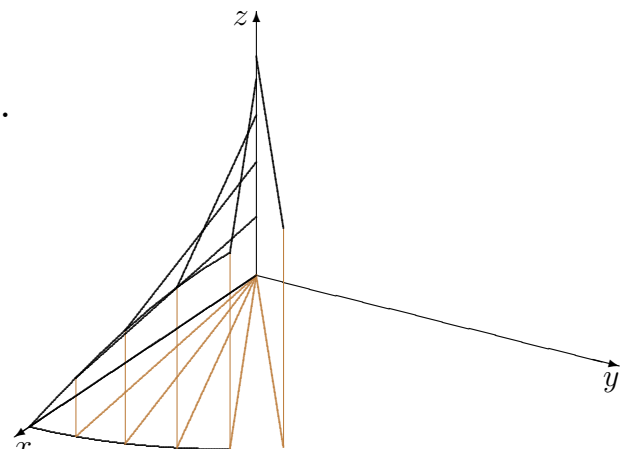
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела. Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

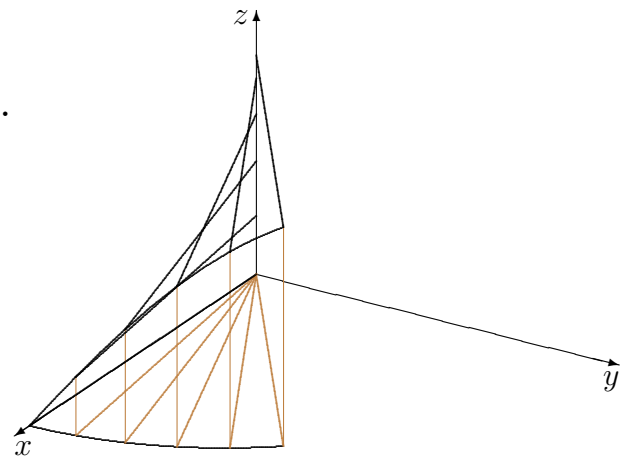
Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела. Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

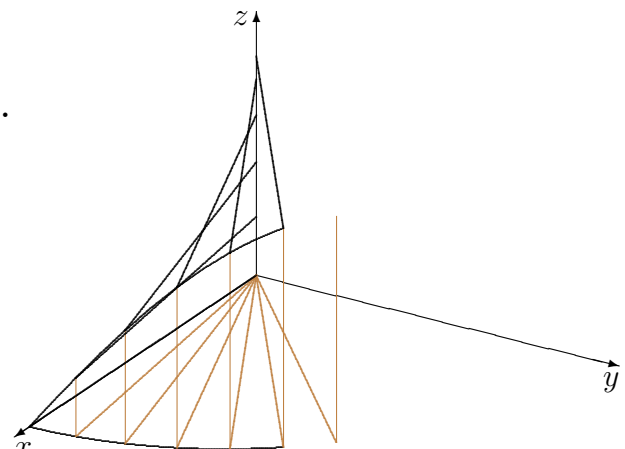
Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела.

Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

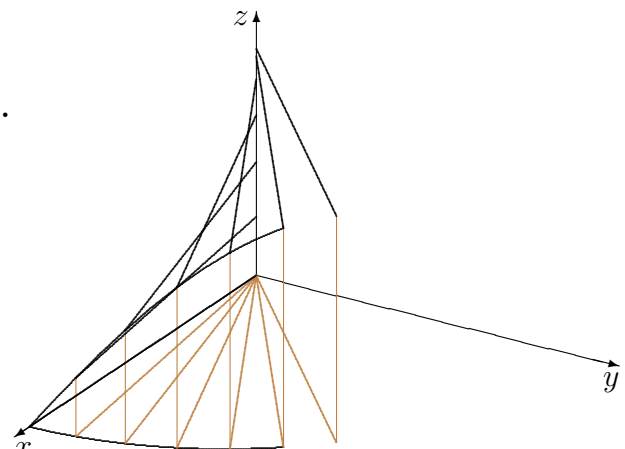
Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела. Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

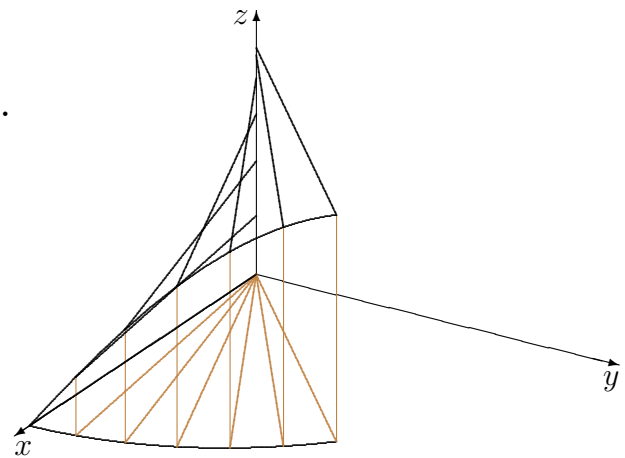
Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела.

Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

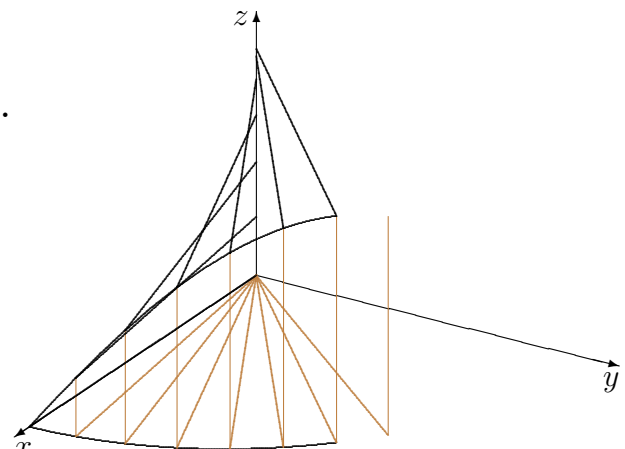
Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела. Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела.

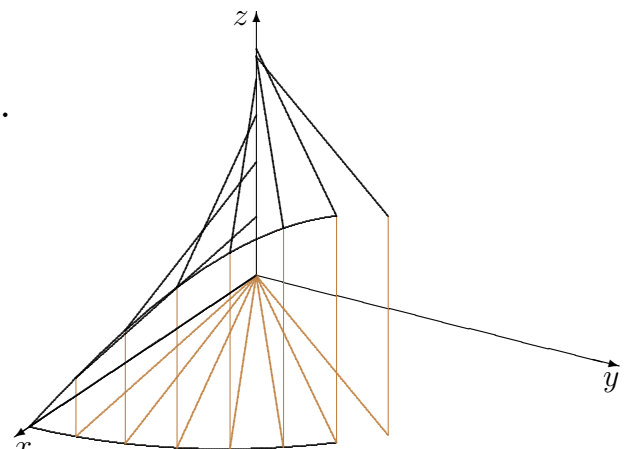
Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела.

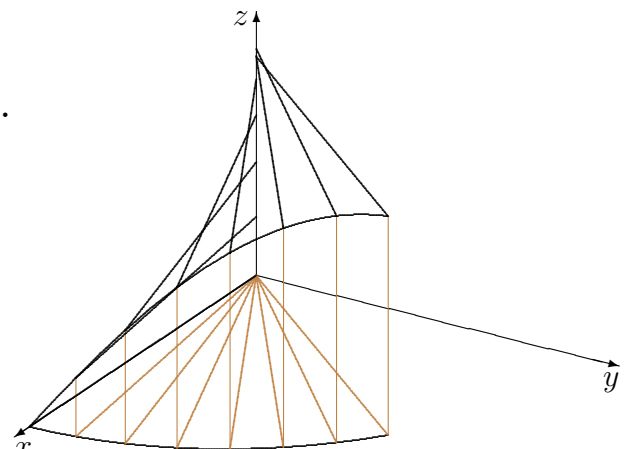
Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

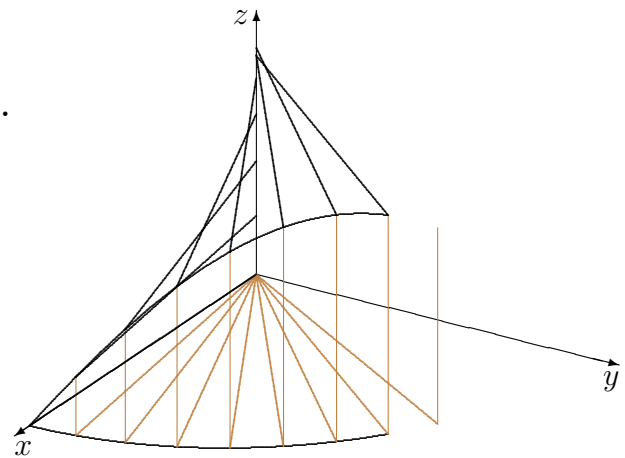
Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела.

Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



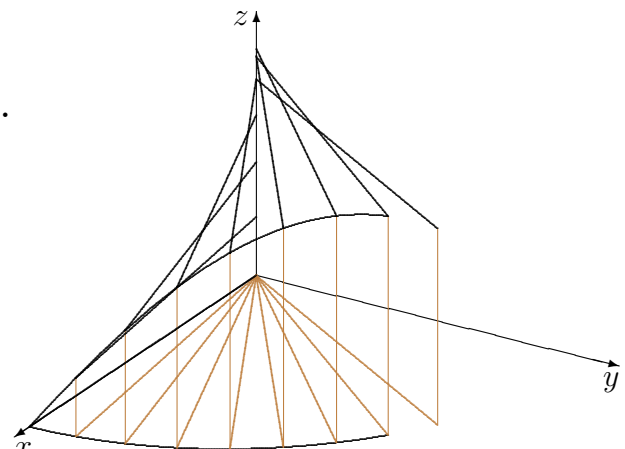
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y) = \dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y) \to (0;0)$.

Решение. Положим $y = kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx) = \lim\limits_{x\to 0} \dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2} = \dfrac{k}{1+k^2}$.
Итак, при разных k получаем разные значения предела.
Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



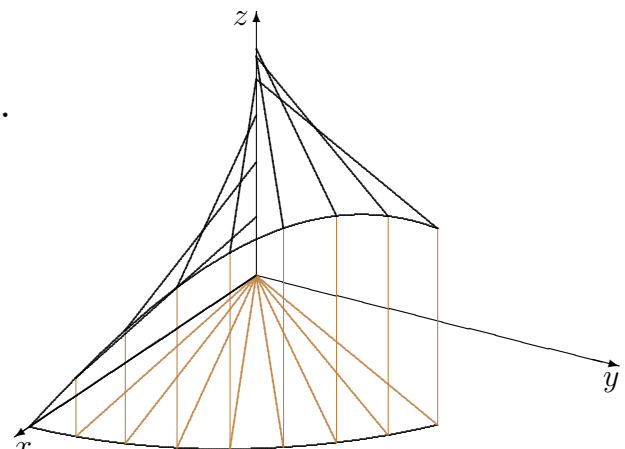
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела. Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



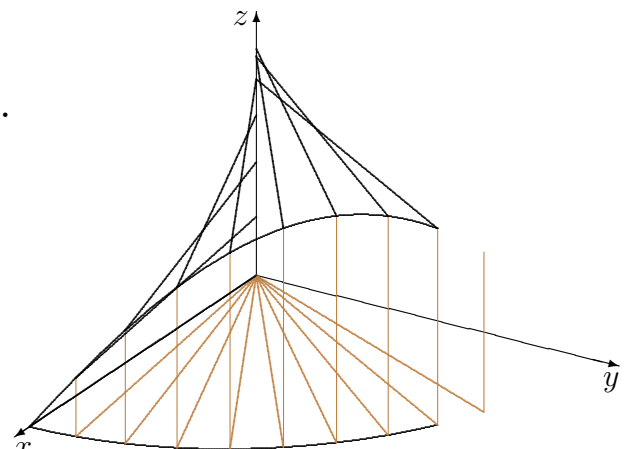
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела. Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



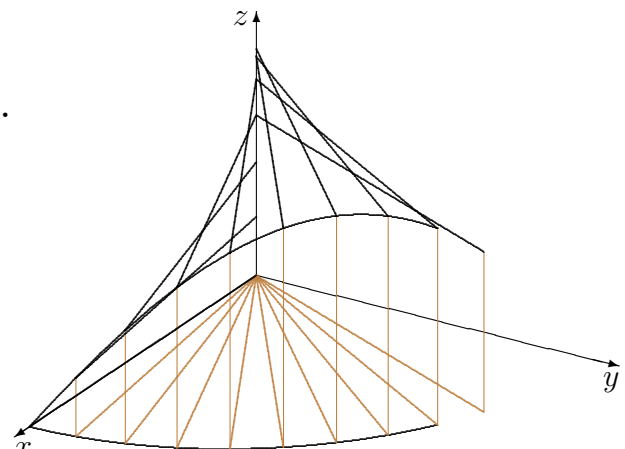
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела. Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



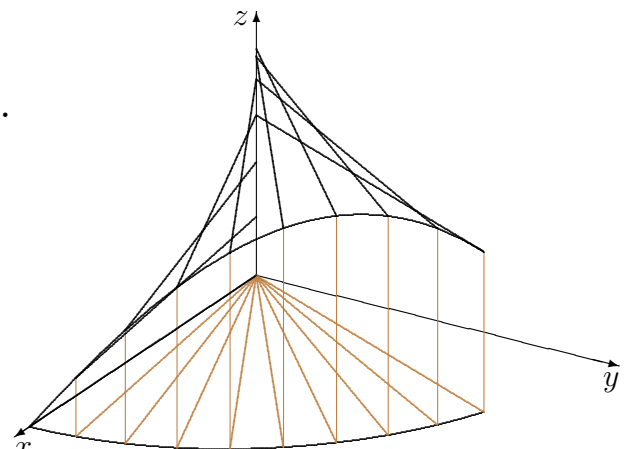
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела. Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



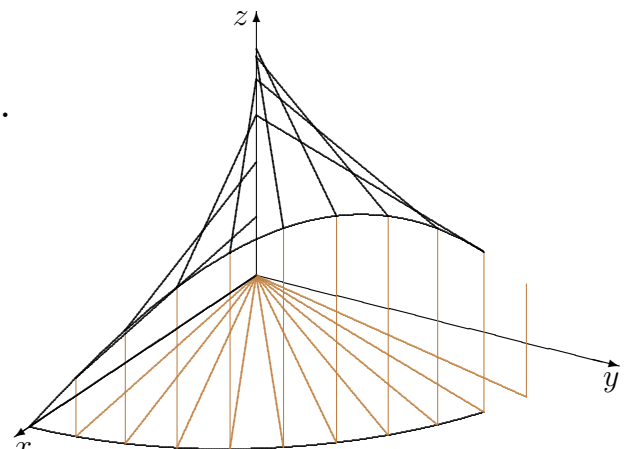
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела. Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



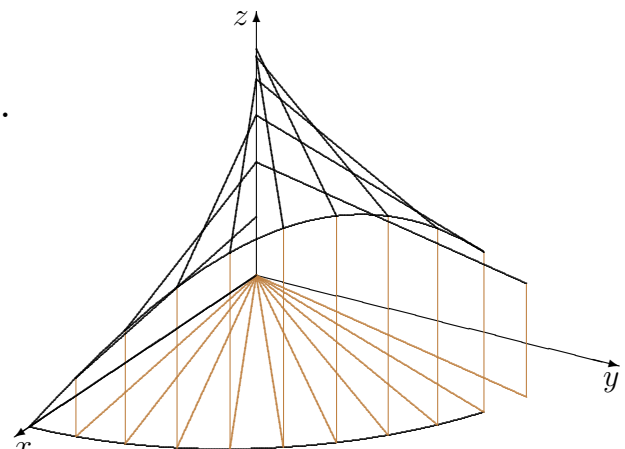
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела. Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



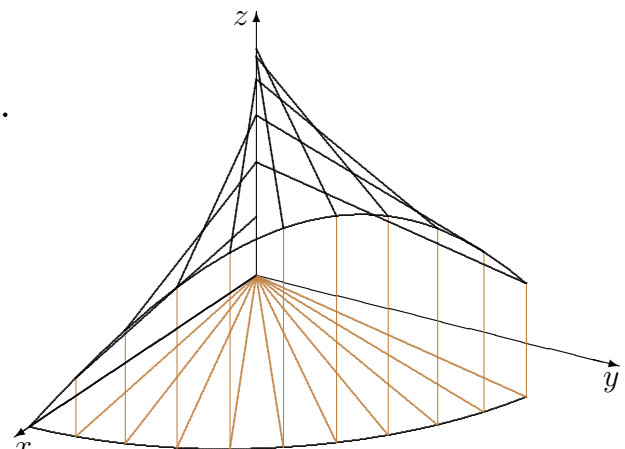
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела. Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



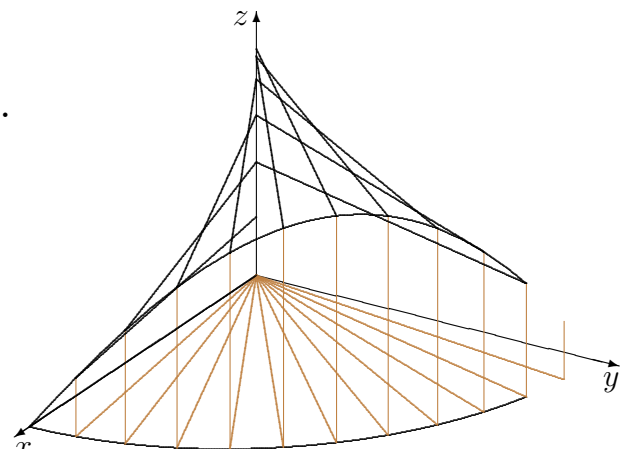
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела. Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



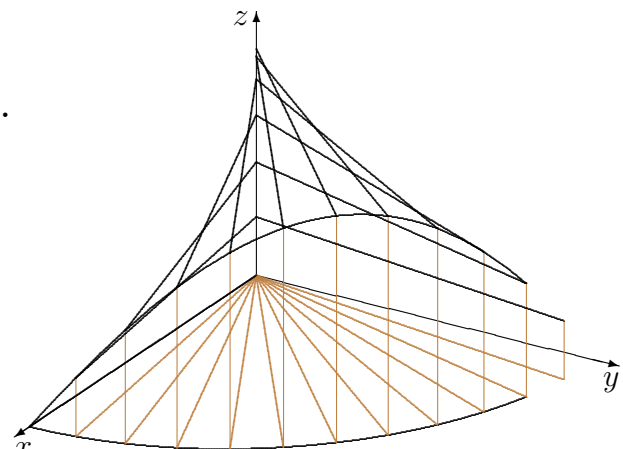
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела. Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



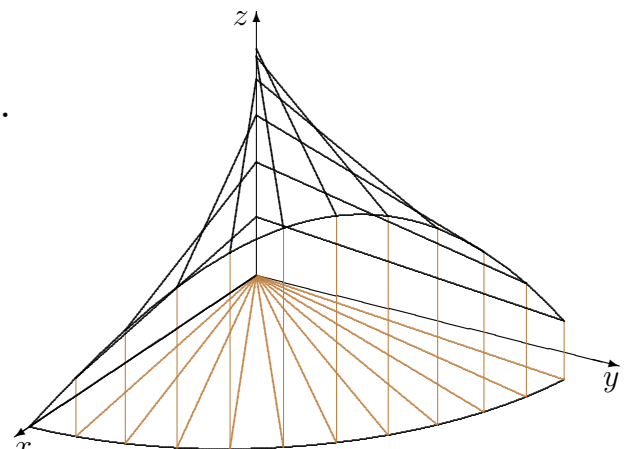
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела. Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



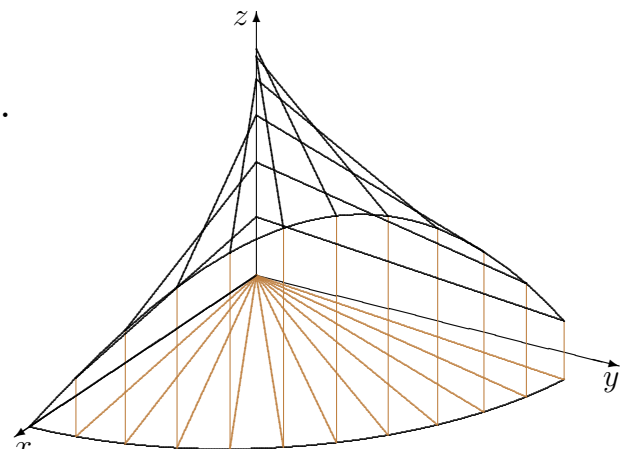
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела. Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



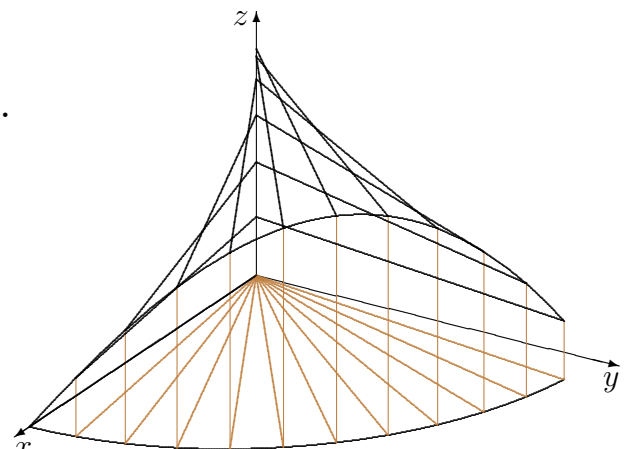
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела. Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



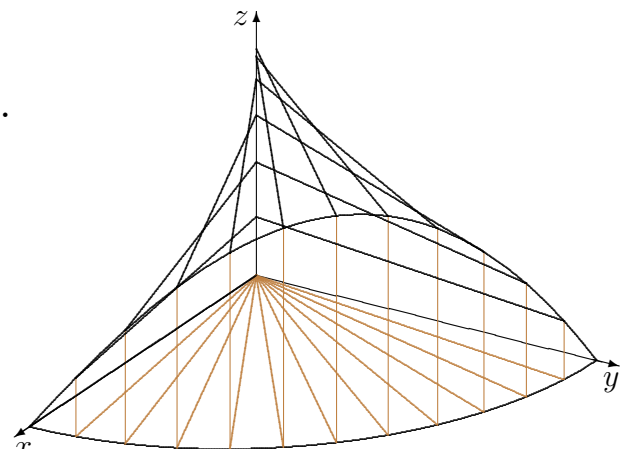
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела. Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



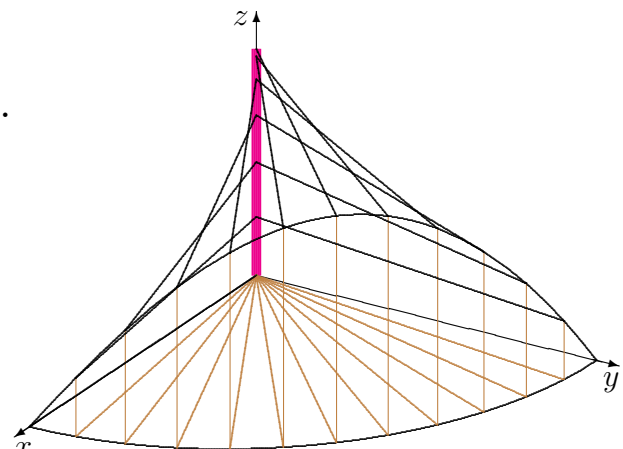
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела. Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



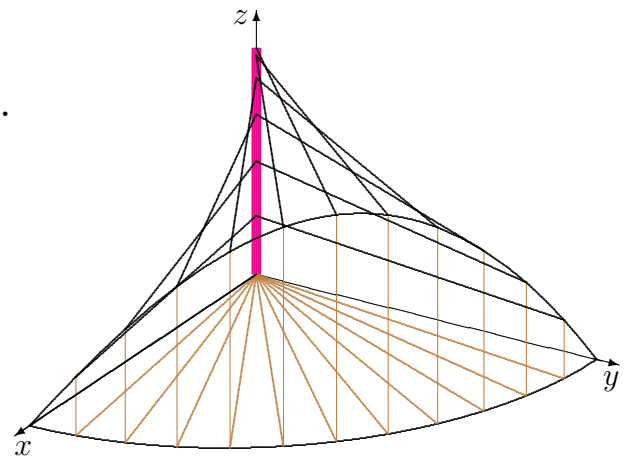
Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела. Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



Пример 30. *Докажите, что функция* $f(x;y)=\dfrac{xy}{x^2+y^2}$ *не имеет предела при* $(x;y)\to(0;0)$.

Решение. Положим $y=kx$. Тогда $\lim\limits_{x\to 0} f(x,kx)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cdot kx}{x^2+(kx)^2}=\dfrac{k}{1+k^2}$. Итак, при разных k получаем разные значения предела. Следовательно, $\lim\limits_{(x;y)\to(0;0)} f(x;y)$ не существует.



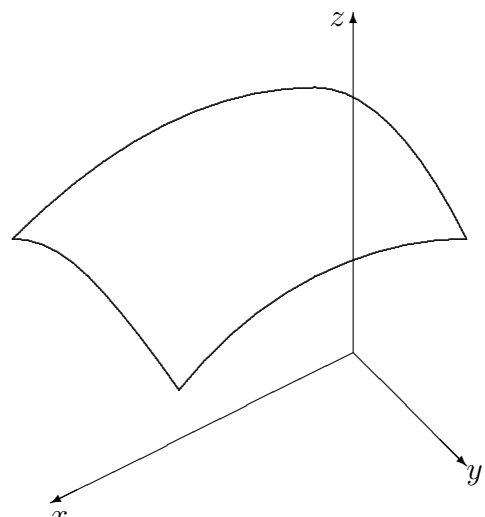
Вернёмся к лекции?

Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение.

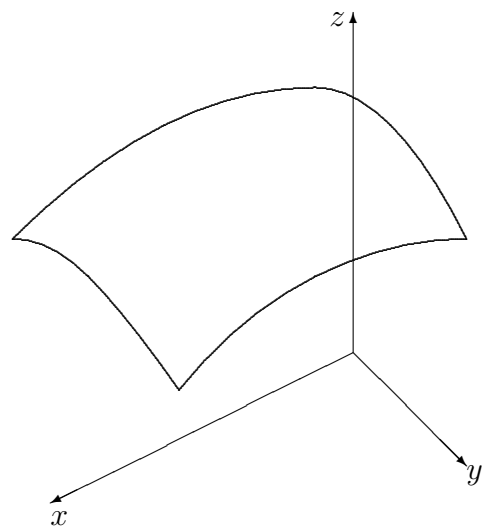
Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение.



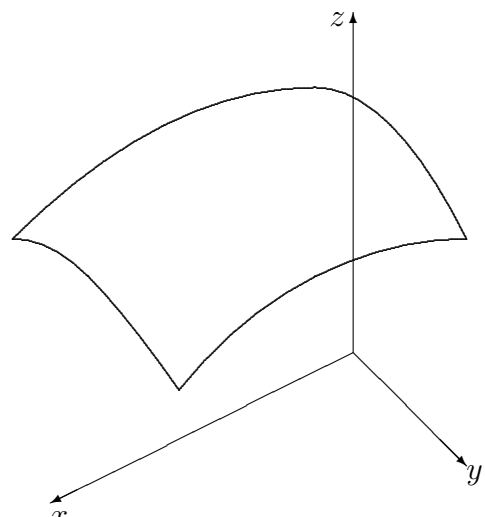
Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение. Уравнение поверхности $z = f(x, y)$ — это



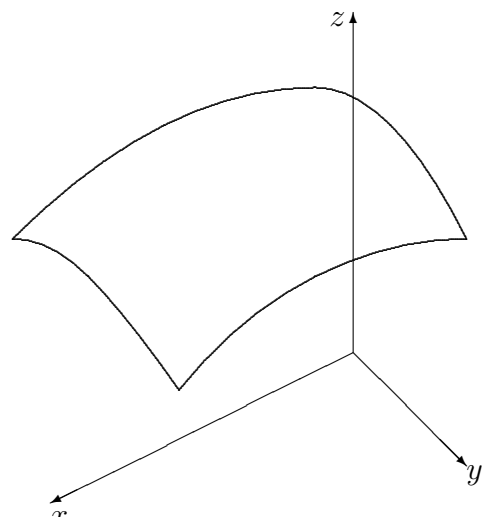
Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение. Уравнение поверхности $z = f(x, y)$ — это утверждение о



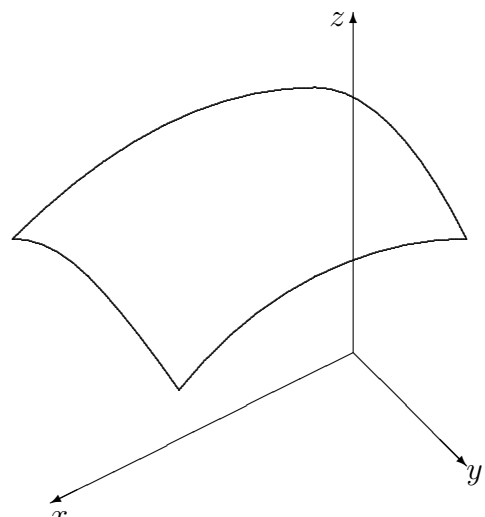
Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение. Уравнение поверхности $z = f(x, y)$ — это утверждение о координатах



Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

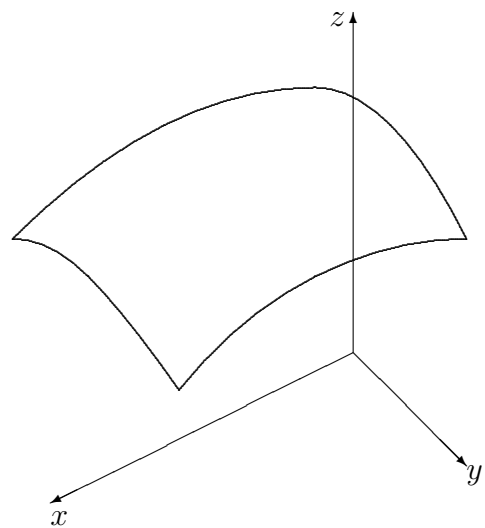
Решение. Уравнение поверхности $z = f(x, y)$ — это утверждение о координатах точки на поверхности.



Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение. Уравнение поверхности $z = f(x, y)$ — это утверждение о координатах точки на поверхности.

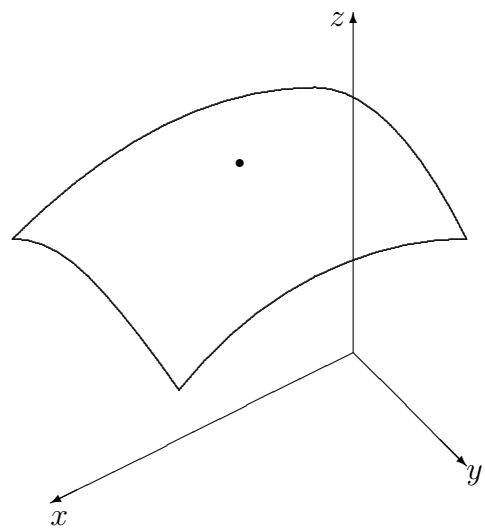
Возьмём произвольную фиксированную точку на поверхности.



Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение. Уравнение поверхности $z = f(x, y)$ — это утверждение о координатах точки на поверхности.

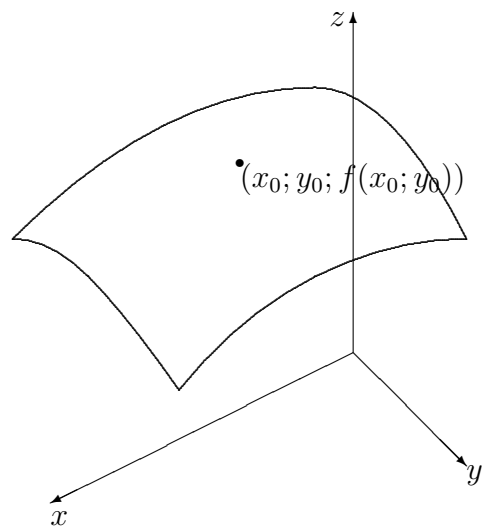
Возьмём произвольную фиксированную точку на поверхности.



Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение. Уравнение поверхности $z = f(x, y)$ — это утверждение о координатах точки на поверхности.

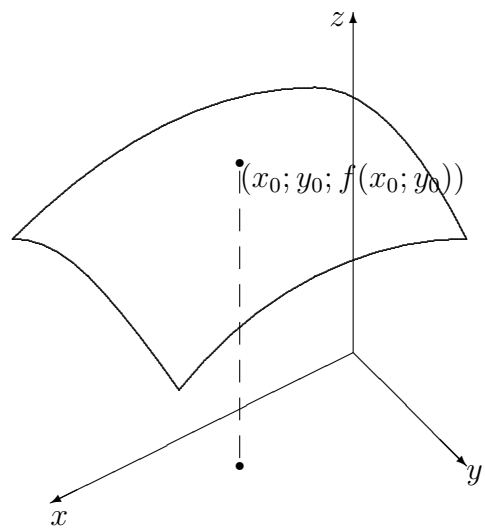
Возьмём произвольную фиксированную точку на поверхности.



Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение. Уравнение поверхности $z = f(x, y)$ — это утверждение о координатах точки на поверхности.

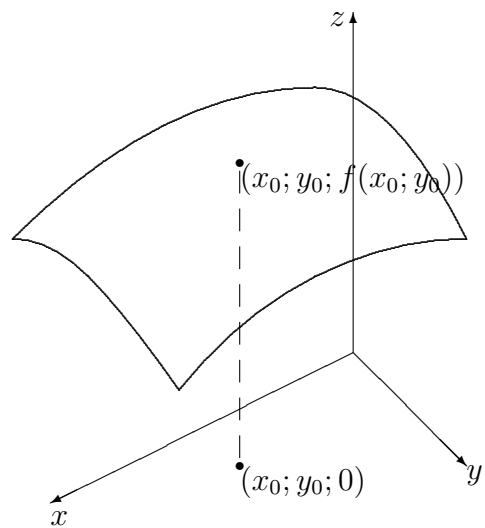
Возьмём произвольную фиксированную точку на поверхности.



Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение. Уравнение поверхности $z = f(x, y)$ — это утверждение о координатах точки на поверхности.

Возьмём произвольную фиксированную точку на поверхности.

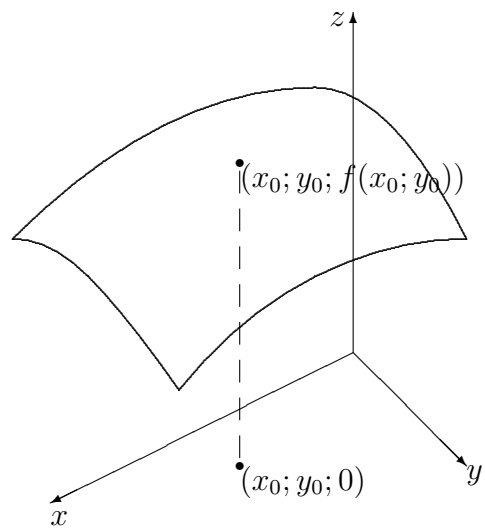


Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение. Уравнение поверхности $z = f(x, y)$ — это утверждение о координатах точки на поверхности.

Возьмём произвольную фиксированную точку на поверхности.

Проведём касательную плоскость в этой точке.

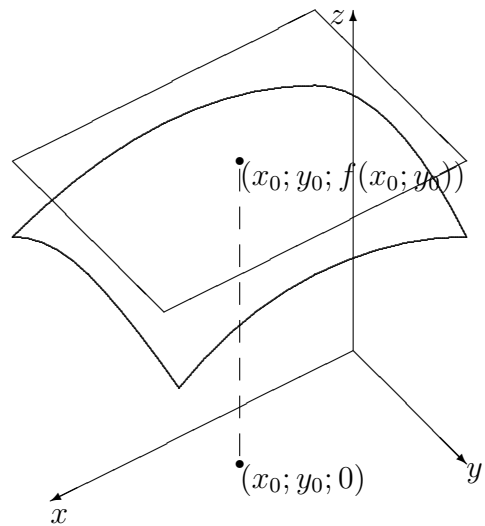


Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение. Уравнение поверхности $z = f(x, y)$ — это утверждение о координатах точки на поверхности.

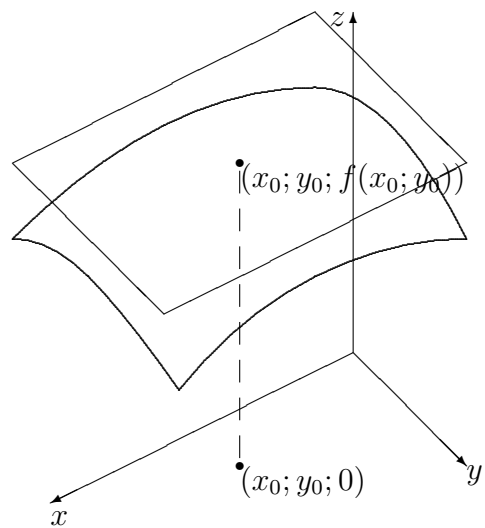
Возьмём произвольную фиксированную точку на поверхности.

Проведём касательную плоскость в этой точке.



Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

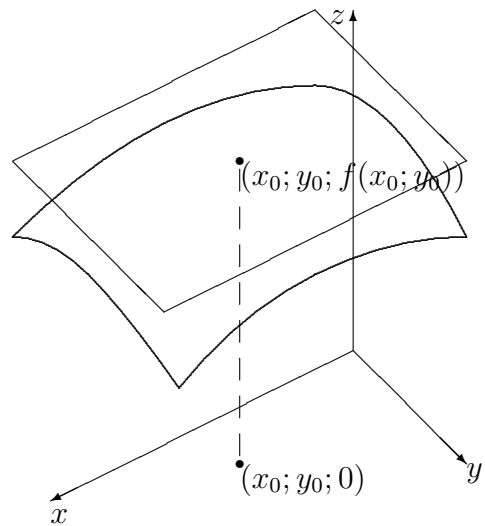
Решение. Попробуем свести задачу отыскания касательной плоскости к касательной к кривой.



Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение. Попробуем свести задачу отыскания касательной плоскости к касательной к кривой.

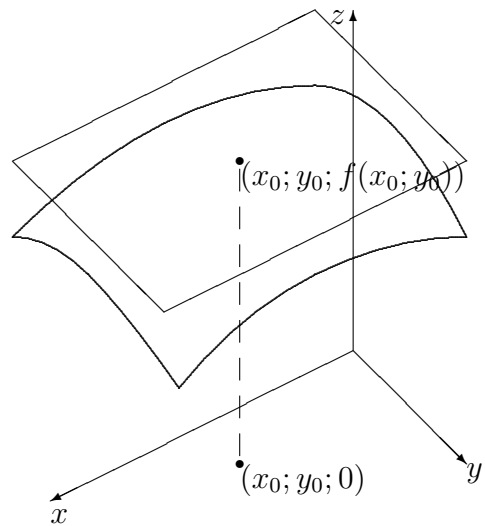
Для этого надо уменьшить число переменных в функции $z = f(x, y)$.



Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение. Попробуем свести задачу отыскания касательной плоскости к касательной к кривой.

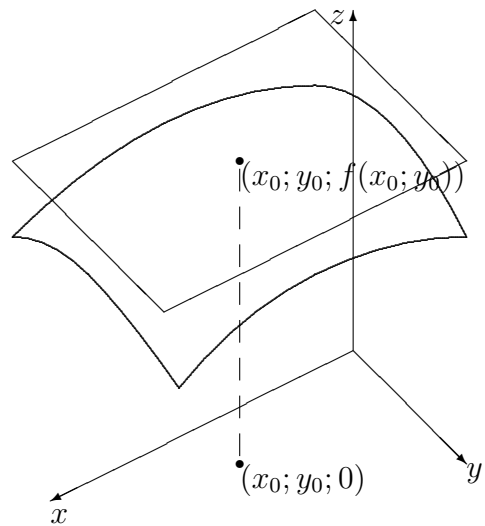
Например, зафиксируем значение y, точнее положим $y =$



Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение. Попробуем свести задачу отыскания касательной плоскости к касательной к кривой.

Например, зафиксируем значение y, точнее положим $y = y_0$.

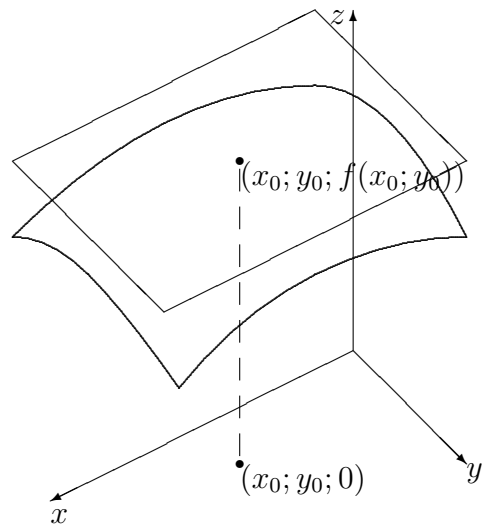


Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение. Попробуем свести задачу отыскания касательной плоскости к касательной к кривой.

Например, зафиксируем значение y, точнее положим $y = y_0$.

$y = y_0$ — это уравнение



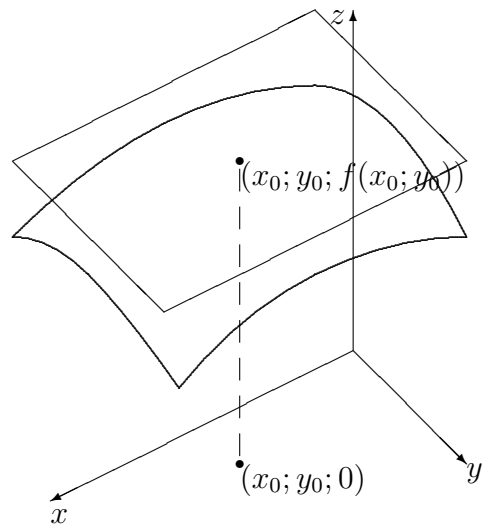
Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение. Попробуем свести задачу отыскания касательной плоскости к касательной к кривой.

Например, зафиксируем значение y, точнее положим $y = y_0$.

$y = y_0$ — это уравнение

При этом x и z могут изменяться независимо друг от друга...



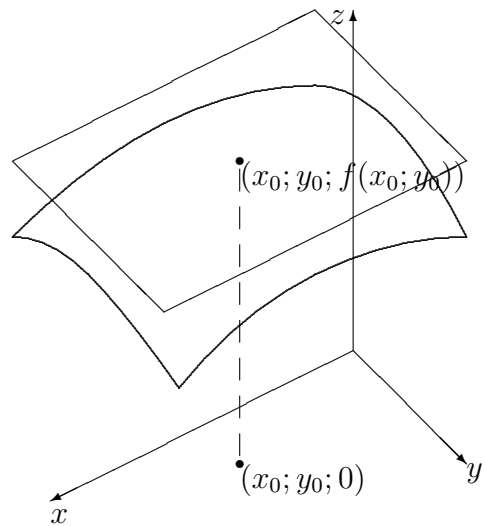
Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение. Попробуем свести задачу отыскания касательной плоскости к касательной к кривой.

Например, зафиксируем значение y, точнее положим $y = y_0$.

$y = y_0$ — это уравнение

При этом x и z могут изменяться независимо друг от друга...

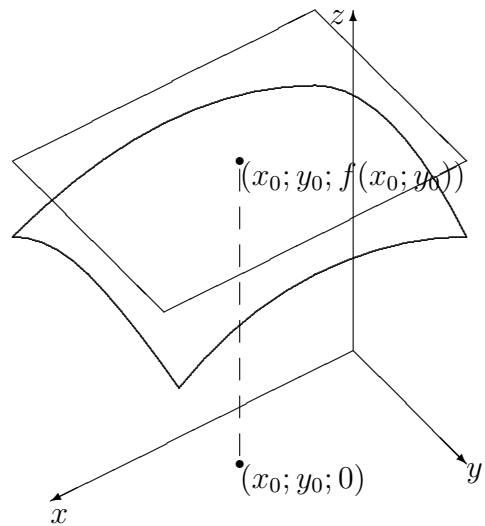


Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение. Попробуем свести задачу отыскания касательной плоскости к касательной к кривой.

Например, зафиксируем значение y, точнее положим $y = y_0$.

$y = y_0$ — это уравнение плоскости.

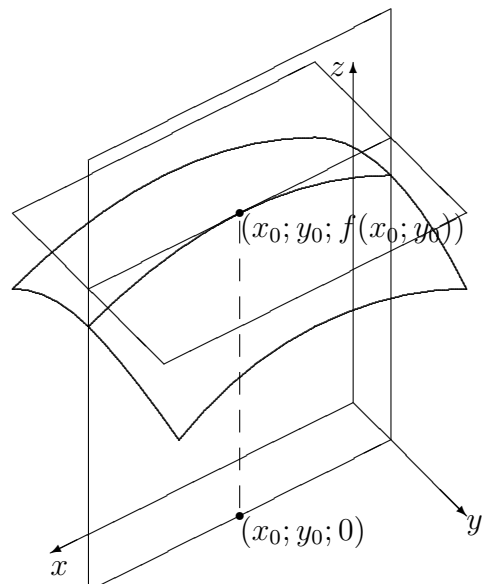


Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение. Попробуем свести задачу отыскания касательной плоскости к касательной к кривой.

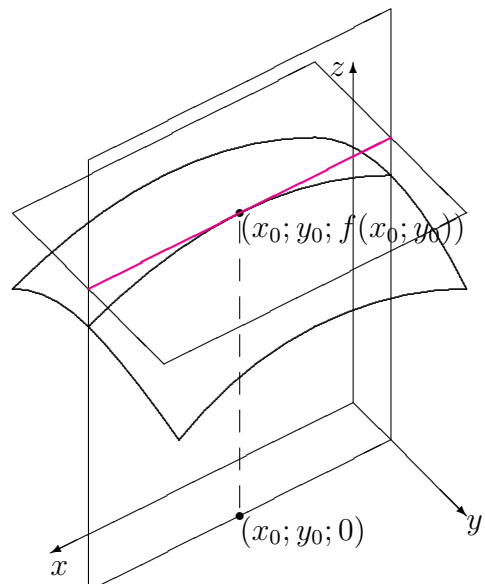
Например, зафиксируем значение y, точнее положим $y = y_0$.

$y = y_0$ — это уравнение плоскости.



Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

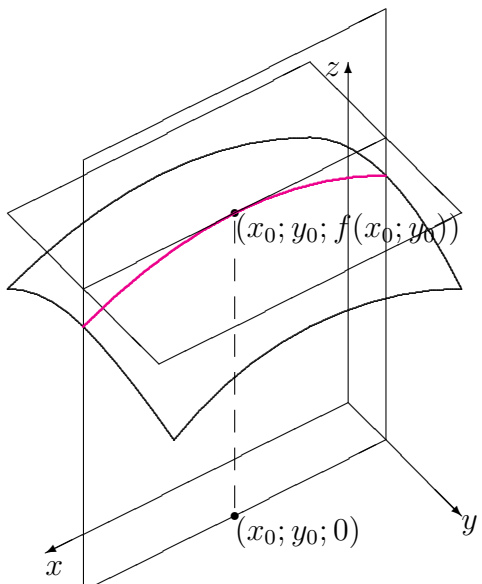
Решение.



Уравнение касательной

Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

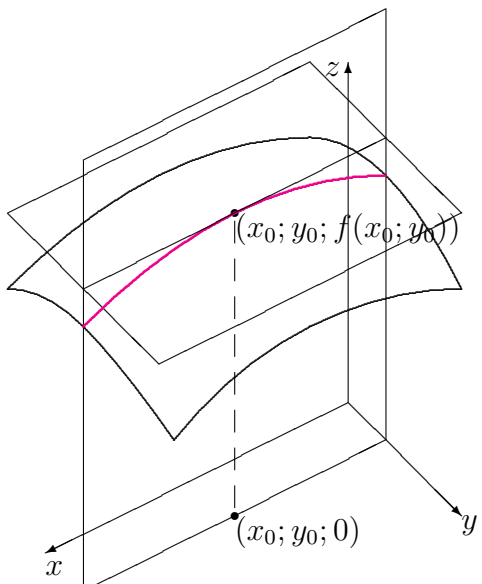
Решение.



Уравнение касательной к графику $z = \alpha(x) = f(x, y_0)$ имеет вид

Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение.

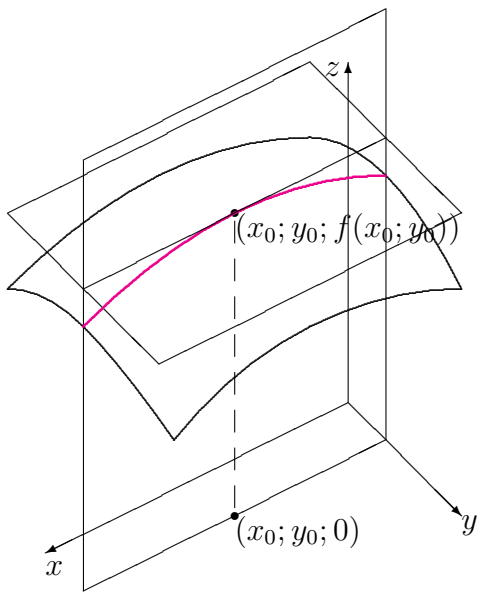


Уравнение касательной к графику $z = \alpha(x) = f(x, y_0)$ имеет вид

$z =$

Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение.

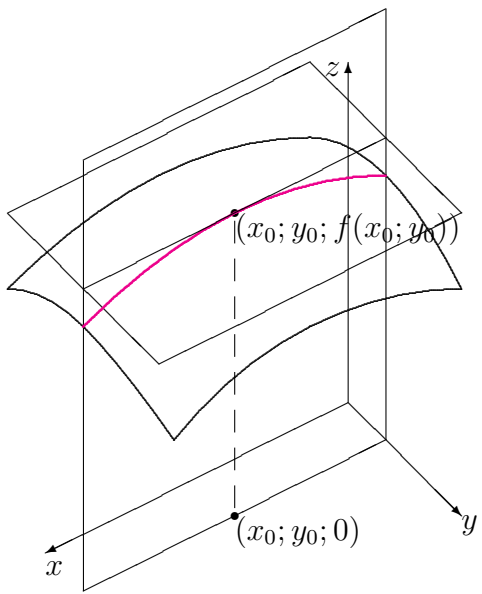


Уравнение касательной к графику $z = \alpha(x) = f(x, y_0)$ имеет вид

$z = f(x_0, y_0) +$

Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение.

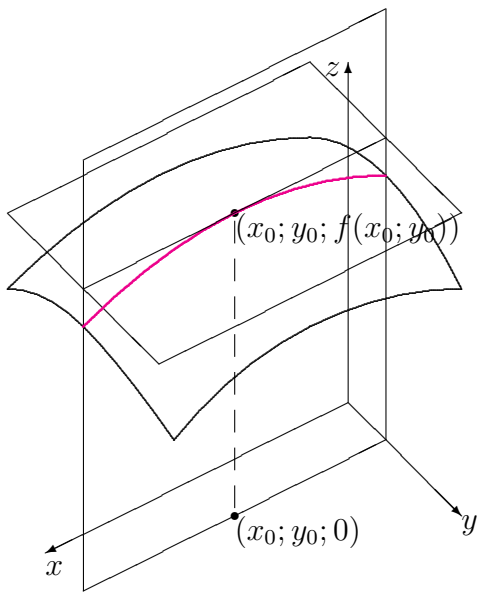


Уравнение касательной к графику $z = \alpha(x) = f(x, y_0)$ имеет вид

$z = f(x_0, y_0) + \alpha'(x_0) \cdot ($

Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

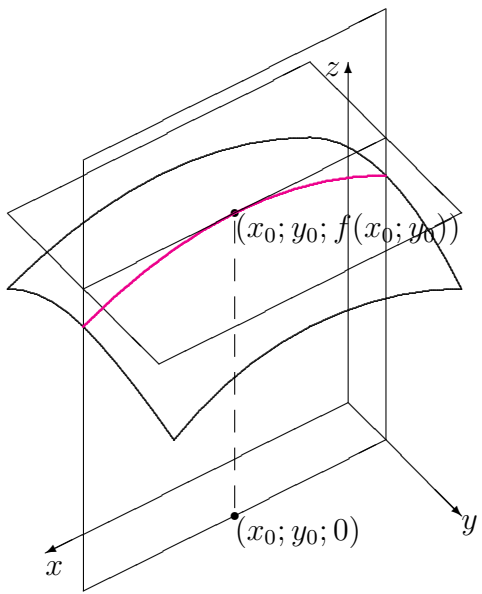
Решение.



Уравнение касательной к графику $z = \alpha(x) = f(x, y_0)$ имеет вид $z = f(x_0, y_0) + \alpha'(x_0) \cdot (\quad - x_0)$.

Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

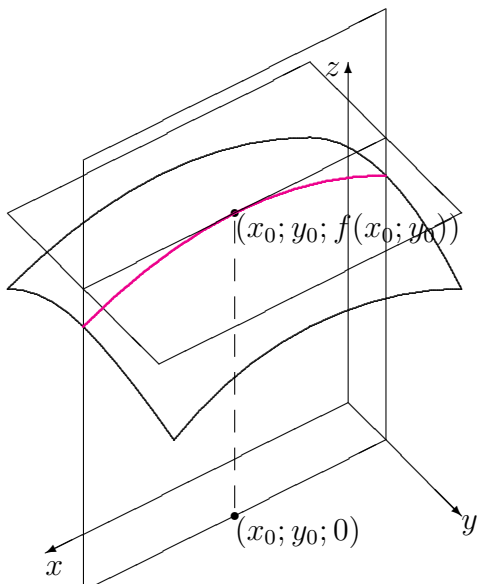
Решение.



Уравнение касательной к графику $z = \alpha(x) = f(x, y_0)$ имеет вид $z = f(x_0, y_0) + \alpha'(x_0) \cdot (x - x_0)$.

Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение.

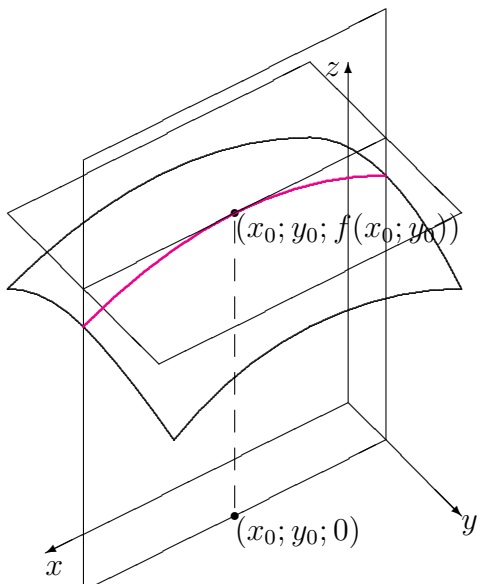


Уравнение касательной к графику $z = \alpha(x) = f(x, y_0)$ имеет вид $z = f(x_0, y_0) + \alpha'(x_0) \cdot (x - x_0)$.

Производная $\alpha'(x) = (f(x, y_0))'$ называется **частной производной** функции $z = f(x, y)$ по переменной x.

Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение.



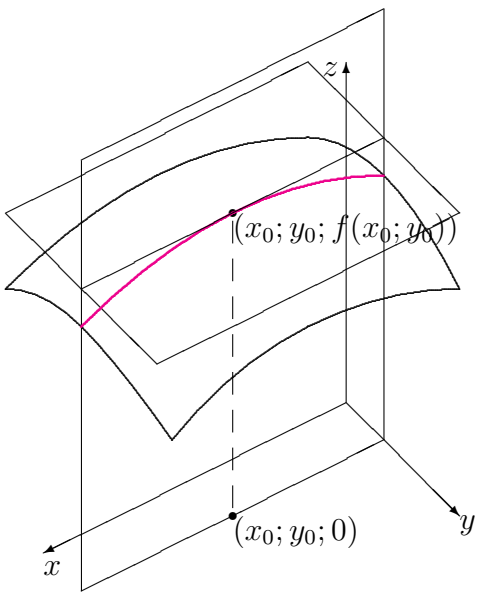
Уравнение касательной к графику $z = \alpha(x) = f(x, y_0)$ имеет вид
$z = f(x_0, y_0) + \alpha'(x_0) \cdot (x - x_0)$.

Частная производная по x обозначается как
$$\frac{\partial f(x, y)}{\partial x} = f'_x(x, y) = f_x(x, y).$$

Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение.

В сечении $y = y_0$:



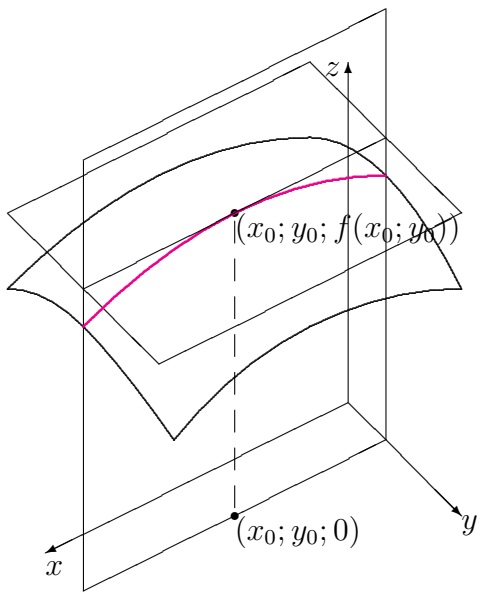
Уравнение касательной к графику $z = \alpha(x) = f(x, y_0)$ имеет вид $z = f(x_0, y_0) + \alpha'(x_0) \cdot (x - x_0)$.

Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение.

В сечении $y = y_0$:

$$z = f(x_0, y_0) + \left.\frac{\partial f}{\partial x}\right|_{(x_0, y_0)} \cdot (x - x_0).$$



Уравнение касательной к графику $z = \alpha(x) = f(x, y_0)$ имеет вид

$z = f(x_0, y_0) + \alpha'(x_0) \cdot (x - x_0)$.

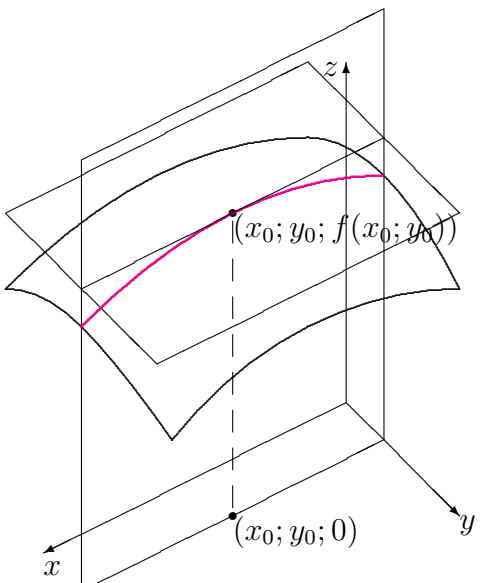
Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение.

В сечении $y = y_0$:

$$z = f(x_0, y_0) + \left.\frac{\partial f}{\partial x}\right|_{(x_0, y_0)} \cdot (x - x_0).$$

Аналогично, проводя сечение плоскостью $x = x_0$, получаем...

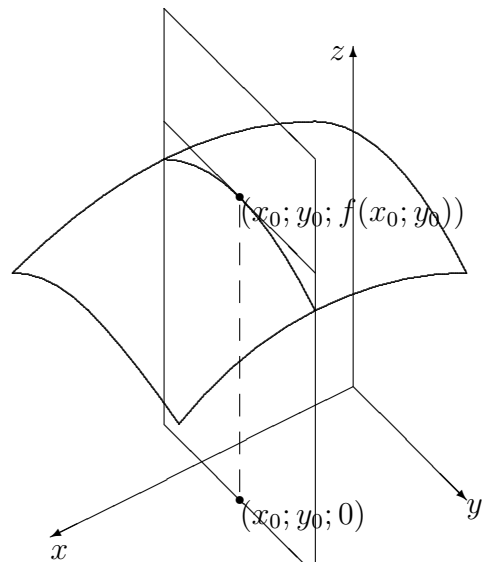


Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение.

В сечении $y = y_0$:

$$z = f(x_0, y_0) + \left.\frac{\partial f}{\partial x}\right|_{(x_0,y_0)} \cdot (x - x_0).$$



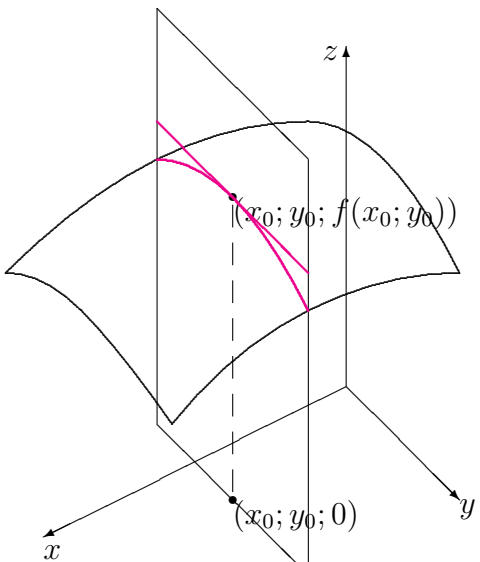
Аналогично, проводя сечение плоскостью $x = x_0$, получаем...

Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение.

В сечении $y = y_0$:

$$z = f(x_0, y_0) + \left.\frac{\partial f}{\partial x}\right|_{(x_0,y_0)} \cdot (x - x_0).$$



Аналогично, проводя сечение плоскостью $x = x_0$, получаем...

Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

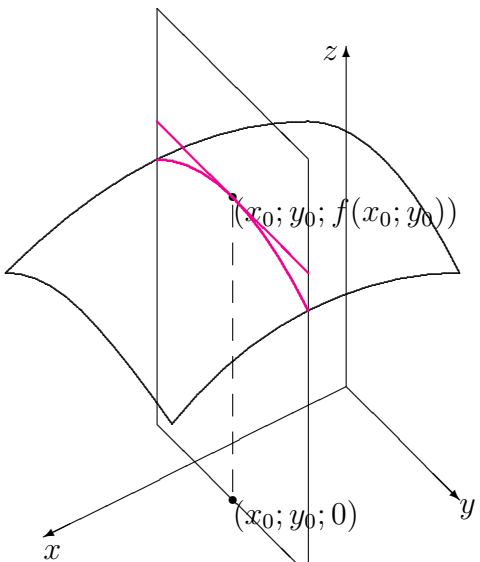
Решение.

В сечении $y = y_0$:

$$z = f(x_0, y_0) + \left.\frac{\partial f}{\partial x}\right|_{(x_0,y_0)} \cdot (x - x_0).$$

В сечении $x = x_0$:

Аналогично, проводя сечение плоскостью $x = x_0$, получаем...



Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение.

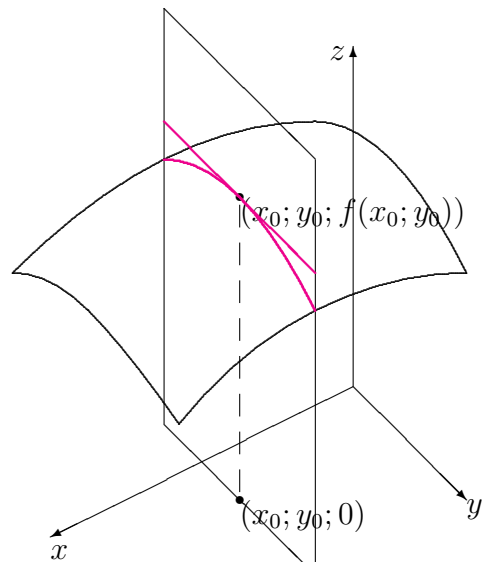
В сечении $y = y_0$:

$$z = f(x_0, y_0) + \left.\frac{\partial f}{\partial x}\right|_{(x_0,y_0)} \cdot (x - x_0).$$

В сечении $x = x_0$:

$$z = f(x_0, y_0) + \left.\frac{\partial f}{\partial y}\right|_{(x_0,y_0)} \cdot (y - y_0).$$

Аналогично, проводя сечение плоскостью $x = x_0$, получаем...



Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

Решение.

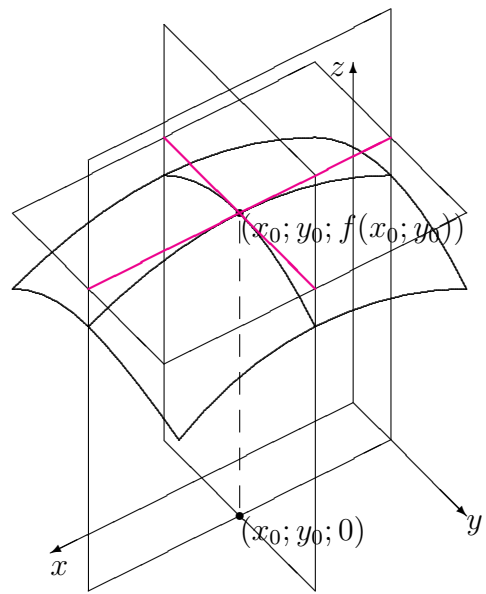
В сечении $y = y_0$:

$$z = f(x_0, y_0) + \left.\frac{\partial f}{\partial x}\right|_{(x_0,y_0)} \cdot (x - x_0).$$

В сечении $x = x_0$:

$$z = f(x_0, y_0) + \left.\frac{\partial f}{\partial y}\right|_{(x_0,y_0)} \cdot (y - y_0).$$

«Объединим результаты»: нетрудно понять, что каждая из этих формул является частным случаем формулы...



Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

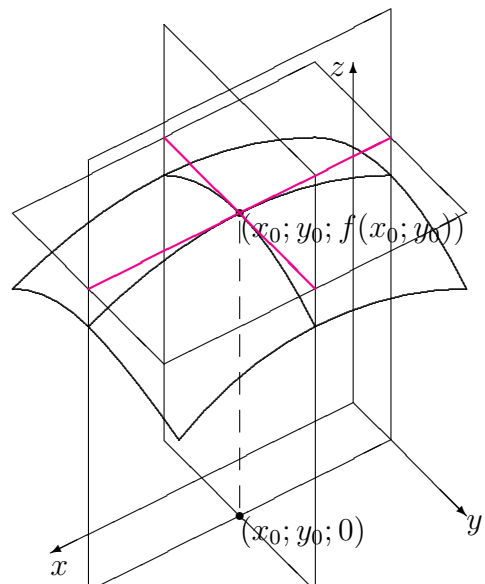
Решение.

В сечении $y = y_0$:

$$z = f(x_0, y_0) + \left.\frac{\partial f}{\partial x}\right|_{(x_0,y_0)} \cdot (x - x_0).$$

В сечении $x = x_0$:

$$z = f(x_0, y_0) + \left.\frac{\partial f}{\partial y}\right|_{(x_0,y_0)} \cdot (y - y_0).$$



$$z = f(x_0, y_0) + f'_x(x_0, y_0) \cdot (x - x_0) + f'_y(x_0, y_0) \cdot (y - y_0). \qquad (5)$$

Пример 31. *Выведите уравнение касательной плоскости к поверхности* $z = f(x, y)$.

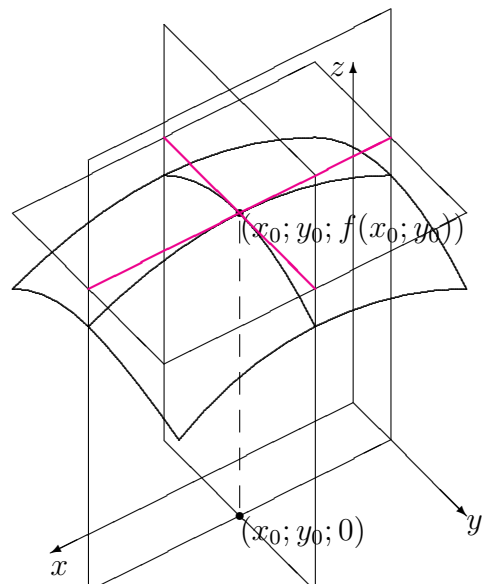
Решение.

В сечении $y = y_0$:

$$z = f(x_0, y_0) + \left.\frac{\partial f}{\partial x}\right|_{(x_0,y_0)} \cdot (x - x_0).$$

В сечении $x = x_0$:

$$z = f(x_0, y_0) + \left.\frac{\partial f}{\partial y}\right|_{(x_0,y_0)} \cdot (y - y_0).$$



$$z = f(x_0, y_0) + f'_x(x_0, y_0) \cdot (x - x_0) + f'_y(x_0, y_0) \cdot (y - y_0). \qquad (5)$$

Вернёмся к лекции?

Пример 32. *Вычислите* **а)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial x}$; **б)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial y}$;

в) $\dfrac{\partial \sqrt{p^2 - 2^q \sin p}}{\partial p}$; **г)** $\dfrac{\partial \sqrt{p^2 - 2^q \sin p}}{\partial q}$.

Решение.

Пример 32. *Вычислите* **а)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial x}$. **б)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial y}$.

в) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial p}$. **г)** $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial q}$.

Решение. а) $\dfrac{\partial x^y}{\partial x}=$

Пример 32. *Вычислите* **а)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial x}$. **б)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial y}$.

в) $\dfrac{\partial \sqrt{p^2 - 2^q \sin p}}{\partial p}$. **г)** $\dfrac{\partial \sqrt{p^2 - 2^q \sin p}}{\partial q}$.

Решение. а) $\dfrac{\partial x^y}{\partial x} =$

$= (x^y)'_x =$

Пример 32. *Вычислите* **а)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial x}$. **б)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial y}$.

в) $\dfrac{\partial \sqrt{p^2 - 2^q \sin p}}{\partial p}$. **г)** $\dfrac{\partial \sqrt{p^2 - 2^q \sin p}}{\partial q}$.

Решение. а) $\dfrac{\partial x^y}{\partial x} =$

$= (x^y)'_x = (\mathbf{x}^y)'_x =$

Пример 32. *Вычислите* **а)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial x}$. **б)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial y}$.

в) $\dfrac{\partial \sqrt{p^2 - 2^q \sin p}}{\partial p}$. **г)** $\dfrac{\partial \sqrt{p^2 - 2^q \sin p}}{\partial q}$.

Решение. а) $\dfrac{\partial x^y}{\partial x} =$

$= (x^y)'_x = (\mathbf{x}^y)'_x = y \cdot x^{y-1}$.

Пример 32. *Вычислите* **а)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial x}$; **б)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial y}$.

в) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial p}$. **г)** $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial q}$.

Решение. б) $\dfrac{\partial x^y}{\partial y}=$

Пример 32. *Вычислите* **а)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial x}$; **б)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial y}$.

в) $\dfrac{\partial \sqrt{p^2 - 2^q \sin p}}{\partial p}$. **г)** $\dfrac{\partial \sqrt{p^2 - 2^q \sin p}}{\partial q}$.

Решение. б) $\dfrac{\partial x^y}{\partial y} =$

$= (x^y)'_y =$

Пример 32. *Вычислите* **а)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial x}$; **б)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial y}$.

в) $\dfrac{\partial \sqrt{p^2 - 2^q \sin p}}{\partial p}$. **г)** $\dfrac{\partial \sqrt{p^2 - 2^q \sin p}}{\partial q}$.

Решение. б) $\dfrac{\partial x^y}{\partial y} =$

$= (x^y)'_y = (x^{\mathrm{y}})'_y =$

Пример 32. *Вычислите* **а)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial x}$; **б)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial y}$.

в) $\dfrac{\partial \sqrt{p^2 - 2^q \sin p}}{\partial p}$. **г)** $\dfrac{\partial \sqrt{p^2 - 2^q \sin p}}{\partial q}$.

Решение. б) $\dfrac{\partial x^y}{\partial y} =$

$= (x^y)'_y = (x^{\mathrm{y}})'_y = x^y \ln x.$

Пример 32. *Вычислите* **а)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial x}$. **б)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial y}$;

в) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial p}$. **г)** $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial q}$.

Решение. в) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial p}=$

Пример 32. *Вычислите* **а)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial x}$. **б)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial y}$;

в) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial p}$. **г)** $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial q}$.

Решение. в) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial p} =$

$= \left(\sqrt{p^2-2^q\sin p}\right)'_p =$

Пример 32. *Вычислите* **а)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial x}$. **б)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial y}$;

в) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial p}$. **г)** $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial q}$.

Решение. в) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial p}=$

$$=\left(\sqrt{p^2-2^q\sin p}\right)'_p=\left(\sqrt{\mathbf{p}^2-2^q\sin\mathbf{p}}\right)'_p=$$

Пример 32. *Вычислите* **а)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial x}$. **б)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial y}$;

в) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial p}$. **г)** $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial q}$.

Решение. в) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial p}=$

$$=\left(\sqrt{p^2-2^q\sin p}\right)'_p=\left(\sqrt{\mathbf{p}^2-2^q\sin\mathbf{p}}\right)'_p=\frac{}{2\sqrt{p^2-2^q\sin p}}.$$

Пример 32. *Вычислите* **а)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial x}$. **б)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial y}$;

в) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial p}$. **г)** $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial q}$.

Решение. в) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial p}=$

$$=\left(\sqrt{p^2-2^q\sin p}\right)'_p=\left(\sqrt{\mathbf{p}^2-2^q\sin\mathbf{p}}\right)'_p=\frac{-}{2\sqrt{p^2-2^q\sin p}}.$$

Пример 32. *Вычислите* **а)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial x}$. **б)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial y}$;

в) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial p}$. **г)** $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial q}$.

Решение. в) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial p}=$

$$=\left(\sqrt{p^2-2^q\sin p}\right)'_p=\left(\sqrt{\mathbf{p}^2-2^q\sin\mathbf{p}}\right)'_p=\frac{2p-}{2\sqrt{p^2-2^q\sin p}}.$$

Пример 32. *Вычислите* **а)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial x}$. **б)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial y}$;

в) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial p}$. **г)** $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial q}$.

Решение. в) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial p}=$

$$=\left(\sqrt{p^2-2^q\sin p}\right)'_p=\left(\sqrt{\mathbf{p}^2-2^q\sin\mathbf{p}}\right)'_p=\frac{2p-2^q\cdot}{2\sqrt{p^2-2^q\sin p}}.$$

Пример 32. *Вычислите* **а)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial x}$. **б)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial y}$;

в) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial p}$. **г)** $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial q}$.

Решение. в) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial p}=$

$$=\left(\sqrt{p^2-2^q\sin p}\right)'_p=\left(\sqrt{\mathbf{p}^2-2^q\sin\mathbf{p}}\right)'_p=\frac{2p-2^q\cdot\cos p}{2\sqrt{p^2-2^q\sin p}}.$$

Пример 32. *Вычислите* **а)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial x}$. **б)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial y}$.

в) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial p}$; **г)** $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial q}$.

Решение. г) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial q}=$

Пример 32. *Вычислите* **а)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial x}$. **б)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial y}$.

в) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial p}$; **г)** $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial q}$.

Решение. г) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial q}=$

$=\left(\sqrt{p^2-2^q\sin p}\right)'_q=$

Пример 32. *Вычислите* **а)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial x}$. **б)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial y}$.

в) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial p}$; **г)** $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial q}$.

Решение. г) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial q}=$

$$=\left(\sqrt{p^2-2^q\sin p}\right)'_q=\left(\sqrt{p^2-2^{\mathrm{q}}\sin p}\right)'_q=$$

Пример 32. *Вычислите* **а)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial x}$. **б)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial y}$.

в) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial p}$; **г)** $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial q}$.

Решение. г) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial q}=$

$$=\left(\sqrt{p^2-2^q\sin p}\right)'_q=\left(\sqrt{p^2-2^{\mathrm{q}}\sin p}\right)'_q=\frac{}{2\sqrt{p^2-2^q\sin p}}.$$

Пример 32. *Вычислите* **а)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial x}$. **б)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial y}$.

в) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial p}$; **г)** $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial q}$.

Решение. г) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial q}=$

$$=\left(\sqrt{p^2-2^q\sin p}\right)'_q=\left(\sqrt{p^2-2^{\mathrm{q}}\sin p}\right)'_q=\frac{-2^q\ln 2\cdot}{2\sqrt{p^2-2^q\sin p}}.$$

Пример 32. *Вычислите* **а)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial x}$. **б)** $\dfrac{\partial x^y}{\partial y}$.

в) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial p}$; **г)** $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial q}$.

Решение. г) $\dfrac{\partial\sqrt{p^2-2^q\sin p}}{\partial q}=$

$$=\left(\sqrt{p^2-2^q\sin p}\right)'_q=\left(\sqrt{p^2-2^{\mathrm{q}}\sin p}\right)'_q=\frac{-2^q\ln 2\cdot\sin p}{2\sqrt{p^2-2^q\sin p}}.$$

Вернёмся к лекции?

Задача XI.38. (Ответ приведен на стр.5227.) Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.

Решение.

Расстояние между линиями — это

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.

Решение.

Расстояние между линиями — это минимум расстояний между точками этих линий.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.

Решение.
Применим

Расстояние между линиями — это минимум расстояний между точками этих линий.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.

Решение.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Расстояние между линиями — это минимум расстояний между точками этих линий.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.

Решение.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти?

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.

Решение.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Расстояние между точками линий.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.

Решение.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Расстояние между точками линий.

В каком виде представим ответ?

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.

Решение.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Расстояние между точками линий.

В каком виде представим ответ?

Уравнение линии — это

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.

Решение.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Расстояние между точками линий.

В каком виде представим ответ?

Уравнение линии — это утверждение о

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.

Решение.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Расстояние между точками линий.

В каком виде представим ответ?

Уравнение линии — это утверждение о координатах

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.

Решение.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Расстояние между точками линий.

В каком виде представим ответ?

Уравнение линии — это утверждение о координатах произвольной точки линии.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.

Решение.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Расстояние между точками линий.

В каком виде представим ответ? Формулой от координат точек.

Уравнение линии — это утверждение о координатах произвольной точки линии.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.

Решение.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Расстояние между точками линий.

В каком виде представим ответ? Формулой от координат точек.

Введем переменные.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.

Решение.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Расстояние между точками линий.

В каком виде представим ответ? Формулой от координат точек.

Введем переменные. Пусть F — расстояние между этими точками.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.

Решение.

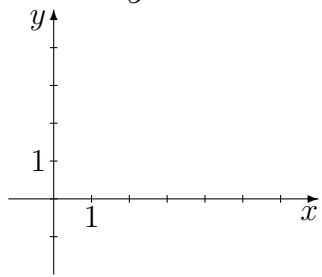
Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Расстояние между точками линий.

В каком виде представим ответ? Формулой от координат точек.

Введем переменные. Пусть F — расстояние между этими точками. Введем обозначение для координат точки одной из линий.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение.

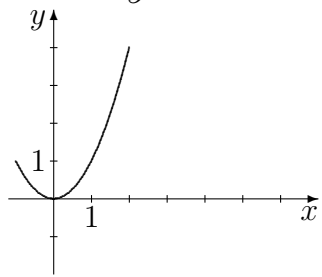
Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Расстояние между точками линий.

В каком виде представим ответ? Формулой от координат точек.

Введем переменные. Пусть F — расстояние между этими точками. Введем обозначение для координат точки одной из линий.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение.

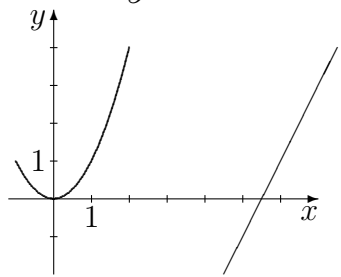
Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Расстояние между точками линий.

В каком виде представим ответ? Формулой от координат точек.

Введем переменные. Пусть F — расстояние между этими точками. Введем обозначение для координат точки одной из линий.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение.

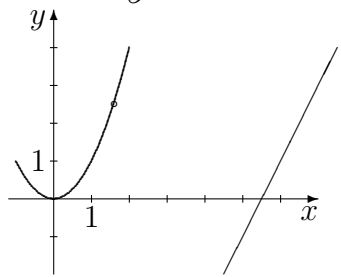
Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Расстояние между точками линий.

В каком виде представим ответ? Формулой от координат точек.

Введем переменные. Пусть F — расстояние между этими точками. Введем обозначение для координат точки одной из линий.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение.

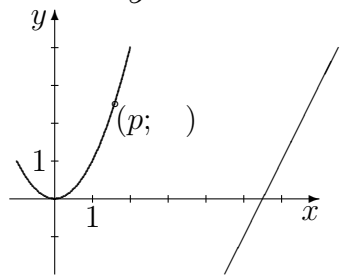
Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Расстояние между точками линий.

В каком виде представим ответ? Формулой от координат точек.

Введем переменные. Пусть F — расстояние между этими точками. Введем обозначение для координат точки одной из линий.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение.

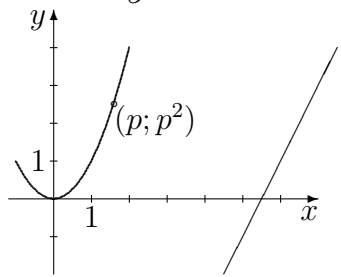
Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Расстояние между точками линий.

В каком виде представим ответ? Формулой от координат точек.

Введем переменные. Пусть F — расстояние между этими точками. Введем обозначение для координат точки одной из линий.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение.

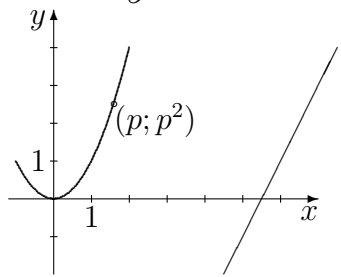
Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Расстояние между точками линий.

В каком виде представим ответ? Формулой от координат точек.

Введем переменные. Пусть F — расстояние между этими точками. Введем обозначение для координат точки одной из линий.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение.

Применим **стратегию составления уравнений.**

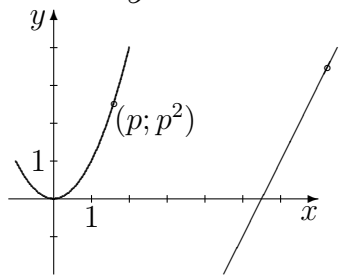
Что надо найти? Расстояние между точками линий.

В каком виде представим ответ? Формулой от координат точек.

Введем переменные. Пусть F — расстояние между этими точками.

Теперь введем обозначение для координат точки другой линии.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение.

Применим **стратегию составления уравнений.**

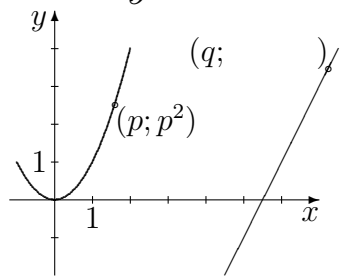
Что надо найти? Расстояние между точками линий.

В каком виде представим ответ? Формулой от координат точек.

Введем переменные. Пусть F — расстояние между этими точками.

Теперь введем обозначение для координат точки другой линии.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение.

Применим **стратегию составления уравнений.**

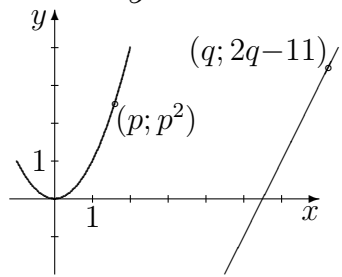
Что надо найти? Расстояние между точками линий.

В каком виде представим ответ? Формулой от координат точек.

Введем переменные. Пусть F — расстояние между этими точками.

Теперь введем обозначение для координат точки другой линии.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение.

Применим **стратегию составления уравнений.**

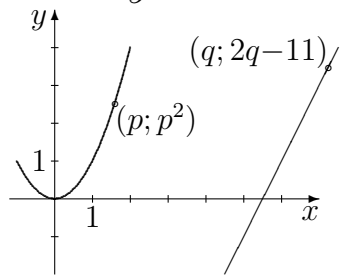
Что надо найти? Расстояние между точками линий.

В каком виде представим ответ? Формулой от координат точек.

Введем переменные. Пусть F — расстояние между этими точками.

Теперь введем обозначение для координат точки другой линии.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение.

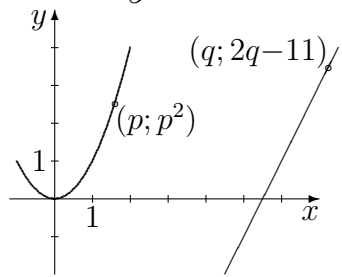
Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Расстояние между точками линий.

В каком виде представим ответ? Формулой от координат точек.

Введем переменные. Пусть F — расстояние между этими точками. p и q — абсциссы точек линий.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Расстояние между точками линий.

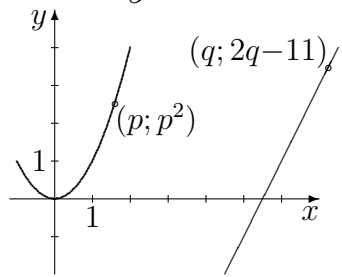
В каком виде представим ответ? Формулой от координат точек.

Введем переменные. Пусть F — расстояние между этими точками.

p и q — абсциссы точек линий.

Составим уравнение.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение.

Применим **стратегию составления уравнений.**

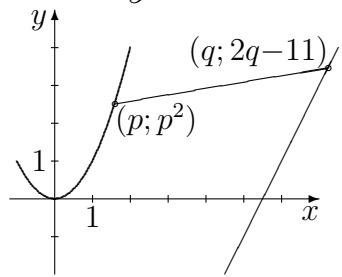
Что надо найти? Расстояние между точками линий.

В каком виде представим ответ? Формулой от координат точек.

Введем переменные. Пусть F — расстояние между этими точками. p и q — абсциссы точек линий.

Составим уравнение. Воспользуемся формулой расстояния между точками.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение.

Применим **стратегию составления уравнений.**

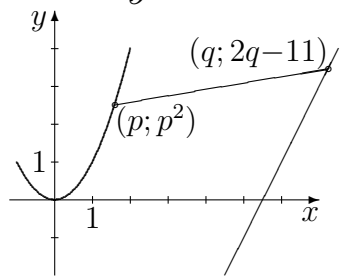
Что надо найти? Расстояние между точками линий.

В каком виде представим ответ? Формулой от координат точек.

Введем переменные. Пусть F — расстояние между этими точками. p и q — абсциссы точек линий.

Составим уравнение. Воспользуемся формулой расстояния между точками.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение. $F(p, q) =$

Применим **стратегию составления уравнений.**

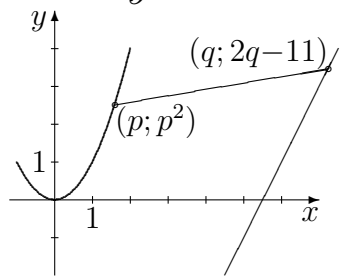
Что надо найти? Расстояние между точками линий.

В каком виде представим ответ? Формулой от координат точек.

Введем переменные. Пусть F — расстояние между этими точками. p и q — абсциссы точек линий.

Составим уравнение. Воспользуемся формулой расстояния между точками.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение. $F(p, q) = \sqrt{(p - q)^2 + (p^2 - (2q - 11))^2}$.

Применим **стратегию составления уравнений.**

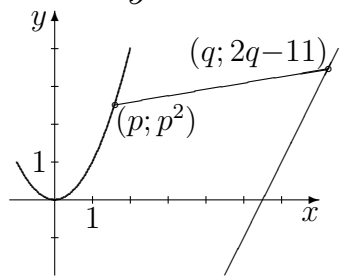
Что надо найти? Расстояние между точками линий.

В каком виде представим ответ? Формулой от координат точек.

Введем переменные. Пусть F — расстояние между этими точками. p и q — абсциссы точек линий.

Составим уравнение. Воспользуемся формулой расстояния между точками.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.

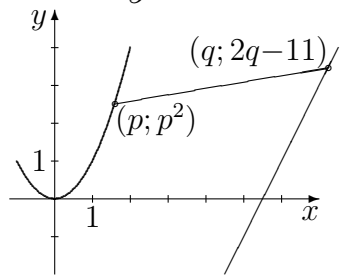


Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.

$$\begin{cases} \\ \\ \end{cases} \quad = \frac{\partial}{\partial p} F(p,q) = 0,$$

$$= \frac{\partial}{\partial q} F(p,q) = 0.$$

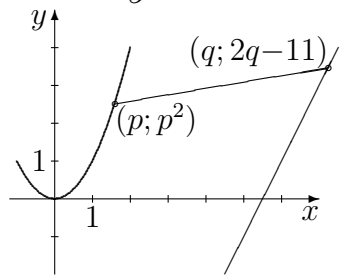
Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.

$$\begin{cases} \dfrac{}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p} F(p,q) = 0, \\ \qquad\qquad\qquad\qquad = \dfrac{\partial}{\partial q} F(p,q) = 0. \end{cases}$$

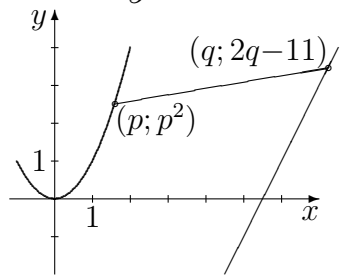
Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.

$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q)+}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p} F(p,q) = 0, \\ \\ = \dfrac{\partial}{\partial q} F(p,q) = 0. \end{cases}$$

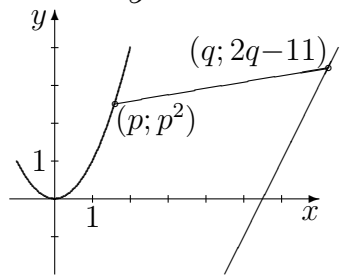
Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.

$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q) + 2(p^2-(2q-11))\cdot}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p}F(p,q) = 0, \\ \\ = \dfrac{\partial}{\partial q}F(p,q) = 0. \end{cases}$$

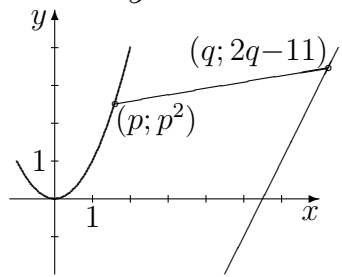
Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.

$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q) + 2(p^2-(2q-11))\cdot 2p}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p}F(p,q) = 0, \\ \\ = \dfrac{\partial}{\partial q}F(p,q) = 0. \end{cases}$$

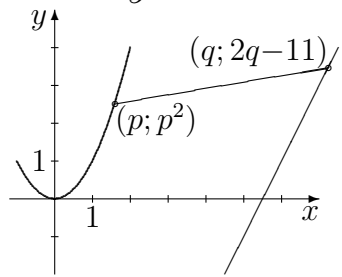
Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.

$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q) + 2(p^2-(2q-11))\cdot 2p}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p}F(p,q) = 0, \\ \dfrac{}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial q}F(p,q) = 0. \end{cases}$$

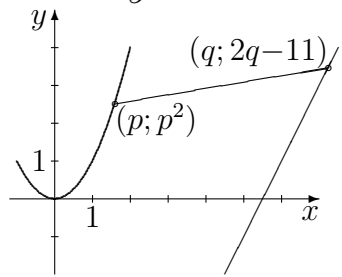
Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.

$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q) + 2(p^2-(2q-11))\cdot 2p}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p}F(p,q) = 0, \\ \dfrac{2(p-q)\cdot}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial q}F(p,q) = 0. \end{cases}$$

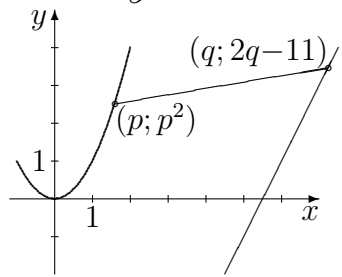
Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.

$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q) + 2(p^2-(2q-11))\cdot 2p}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p}F(p,q) = 0, \\ \dfrac{2(p-q)\cdot(-1) + }{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial q}F(p,q) = 0. \end{cases}$$

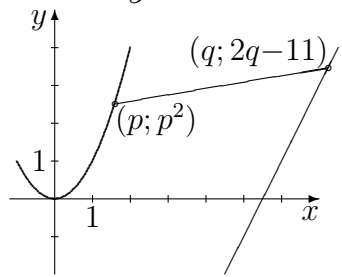
Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.

$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q) + 2(p^2-(2q-11))\cdot 2p}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p}F(p,q) = 0, \\ \dfrac{2(p-q)\cdot(-1) + 2(p^2-(2q-11))\cdot}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial q}F(p,q) = 0. \end{cases}$$

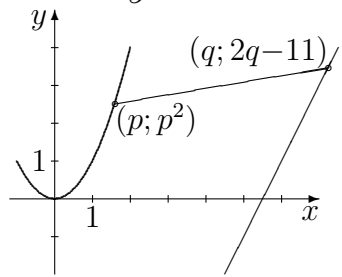
Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.

$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q) + 2(p^2-(2q-11))\cdot 2p}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p}F(p,q) = 0, \\ \dfrac{2(p-q)\cdot(-1) + 2(p^2-(2q-11))\cdot(-2)}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial q}F(p,q) = 0. \end{cases}$$

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.

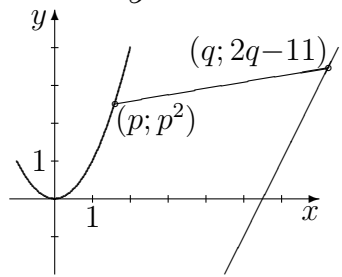


Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.

$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q) + 2(p^2-(2q-11))\cdot 2p}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p}F(p,q) = 0, \\ \dfrac{2(p-q)\cdot(-1) + 2(p^2-(2q-11))\cdot(-2)}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial q}F(p,q) = 0. \end{cases}$$

Вычтем из первого уравнения второе и умножим результат на знаменатель...

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



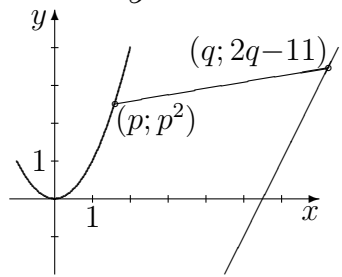
Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.

$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q) + 2(p^2-(2q-11))\cdot 2p}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p}F(p,q) = 0, \\ \dfrac{2(p-q)\cdot(-1) + 2(p^2-(2q-11))\cdot(-2)}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial q}F(p,q) = 0. \end{cases}$$

$2(p^2 - (2q-11))(2p-2) = 0.$

Вычтем из первого уравнения второе и умножим результат на знаменатель...

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



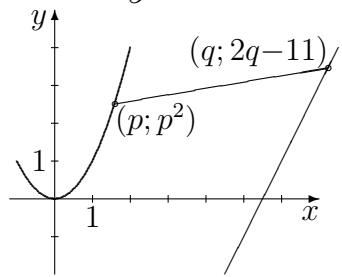
Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.

$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q) + 2(p^2-(2q-11))\cdot 2p}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p}F(p,q) = 0, \\ \dfrac{2(p-q)\cdot(-1) + 2(p^2-(2q-11))\cdot(-2)}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial q}F(p,q) = 0. \end{cases}$$

$$2(p^2 - (2q-11))(2p-2) = 0.$$

Значит, $p = 1$ или

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



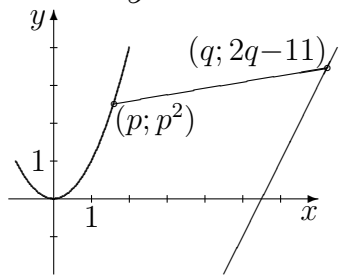
Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.

$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q) + 2(p^2-(2q-11))\cdot 2p}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p}F(p,q) = 0, \\ \dfrac{2(p-q)\cdot(-1) + 2(p^2-(2q-11))\cdot(-2)}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial q}F(p,q) = 0. \end{cases}$$

$2(p^2 - (2q-11))(2p-2) = 0.$

Значит, $p = 1$ или $p^2 - 2q + 11 = 0$.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



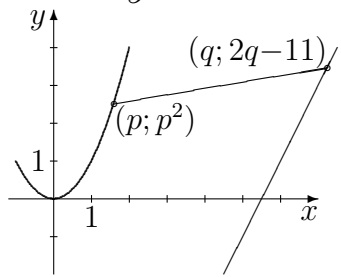
Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.
Если $p = 1$, то

$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q) + 2(p^2-(2q-11))\cdot 2p}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p}F(p,q) = 0, \\ \dfrac{2(p-q)\cdot(-1) + 2(p^2-(2q-11))\cdot(-2)}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial q}F(p,q) = 0. \end{cases}$$

$2(p^2 - (2q-11))(2p-2) = 0.$

Значит, $p = 1$ или $p^2 - 2q + 11 = 0$.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



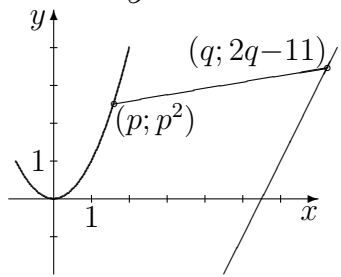
Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.
Если $p = 1$, то

$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q) + 2(p^2-(2q-11))\cdot 2p}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p}F(p,q) = 0, \\ \dfrac{2(p-q)\cdot(-1) + 2(p^2-(2q-11))\cdot(-2)}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial q}F(p,q) = 0. \end{cases}$$

$2(p^2 - (2q-11))(2p-2) = 0.$

Значит, $p = 1$ или $p^2 - 2q + 11 = 0$.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.

Если $p = 1$, то

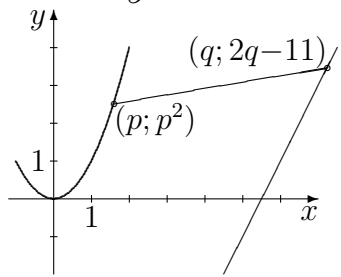
$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q) + 2(p^2-(2q-11))\cdot 2p}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p}F(p,q) = 0, \\ \dfrac{2(p-q)\cdot(-1) + 2(p^2-(2q-11))\cdot(-2)}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial q}F(p,q) = 0. \end{cases}$$

$$2(p^2 - (2q-11))(2p-2) = 0.$$

Значит, $p = 1$ или $p^2 - 2q + 11 = 0$.

$$2(1-q) + 2(1-(2q-11))\cdot 2 = 0,$$

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.

Если $p = 1$, то

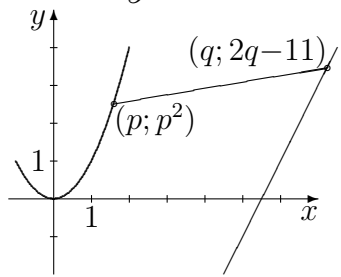
$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q) + 2(p^2-(2q-11))\cdot 2p}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p}F(p,q) = 0, \\ \dfrac{2(p-q)\cdot(-1) + 2(p^2-(2q-11))\cdot(-2)}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial q}F(p,q) = 0. \end{cases}$$

$2(p^2 - (2q-11))(2p-2) = 0.$

Значит, $p = 1$ или $p^2 - 2q + 11 = 0$.

$2(1-q) + 2(1-(2q-11))\cdot 2 = 0, \quad -10q + 50 = 0.$

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.

Если $p = 1$, то $q = 5$.

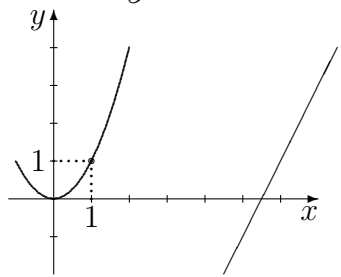
$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q) + 2(p^2-(2q-11))\cdot 2p}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p}F(p,q) = 0, \\ \dfrac{2(p-q)\cdot(-1) + 2(p^2-(2q-11))\cdot(-2)}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial q}F(p,q) = 0. \end{cases}$$

$2(p^2 - (2q-11))(2p-2) = 0.$

Значит, $p = 1$ или $p^2 - 2q + 11 = 0$.

$2(1-q) + 2(1-(2q-11))\cdot 2 = 0, \quad -10q + 50 = 0.$

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.
Если $p = 1$, то $q = 5$.

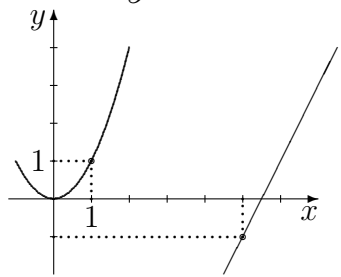
$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q) + 2(p^2-(2q-11))\cdot 2p}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p}F(p,q) = 0, \\ \dfrac{2(p-q)\cdot(-1) + 2(p^2-(2q-11))\cdot(-2)}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial q}F(p,q) = 0. \end{cases}$$

$2(p^2 - (2q-11))(2p-2) = 0.$

Значит, $p = 1$ или $p^2 - 2q + 11 = 0$.

$2(1-q) + 2(1-(2q-11))\cdot 2 = 0, \quad -10q + 50 = 0.$

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.

Если $p = 1$, то $q = 5$.

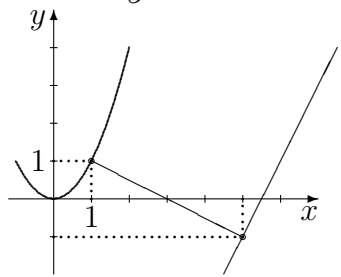
$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q) + 2(p^2-(2q-11))\cdot 2p}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p}F(p,q) = 0, \\ \dfrac{2(p-q)\cdot(-1) + 2(p^2-(2q-11))\cdot(-2)}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial q}F(p,q) = 0. \end{cases}$$

$2(p^2 - (2q-11))(2p-2) = 0.$

Значит, $p = 1$ или $p^2 - 2q + 11 = 0$.

$2(1-q) + 2(1-(2q-11))\cdot 2 = 0, \quad -10q + 50 = 0.$

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.
Если $p = 1$, то $q = 5$.

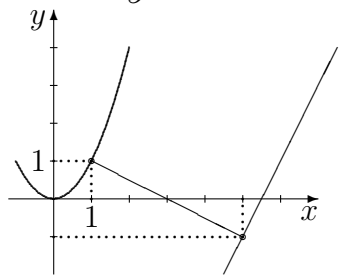
$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q) + 2(p^2-(2q-11))\cdot 2p}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p}F(p,q) = 0, \\ \dfrac{2(p-q)\cdot(-1) + 2(p^2-(2q-11))\cdot(-2)}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial q}F(p,q) = 0. \end{cases}$$

$2(p^2 - (2q-11))(2p-2) = 0.$

Значит, $p = 1$ или $p^2 - 2q + 11 = 0$.

$2(1-q) + 2(1-(2q-11))\cdot 2 = 0, \quad -10q + 50 = 0.$

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.
Если $p = 1$, то $q = 5$. Подтверждено!

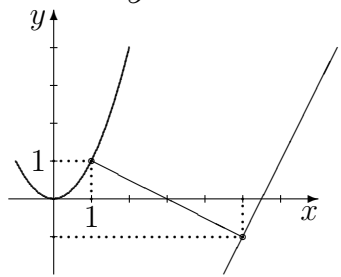
$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q) + 2(p^2-(2q-11))\cdot 2p}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p}F(p,q) = 0, \\ \dfrac{2(p-q)\cdot(-1) + 2(p^2-(2q-11))\cdot(-2)}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial q}F(p,q) = 0. \end{cases}$$

$2(p^2 - (2q-11))(2p-2) = 0.$

Значит, $p = 1$ или $p^2 - 2q + 11 = 0$.

$2(1-q) + 2(1-(2q-11))\cdot 2 = 0, \quad -10q + 50 = 0.$

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



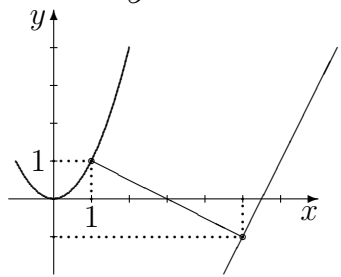
Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.
Если $p = 1$, то $q = 5$. Подтверждено!

$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q) + 2(p^2-(2q-11))\cdot 2p}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p}F(p,q) = 0, \\ \dfrac{2(p-q)\cdot(-1) + 2(p^2-(2q-11))\cdot(-2)}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial q}F(p,q) = 0. \end{cases}$$

$$2(p^2 - (2q-11))(2p-2) = 0.$$

Значит, $p = 1$ или $p^2 - 2q + 11 = 0$. А сейчас $q =$

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



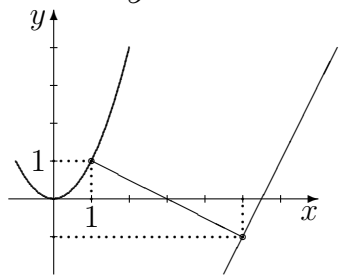
Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.
Если $p = 1$, то $q = 5$. Подтверждено!

$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q) + 2(p^2-(2q-11))\cdot 2p}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p}F(p,q) = 0, \\ \dfrac{2(p-q)\cdot(-1) + 2(p^2-(2q-11))\cdot(-2)}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial q}F(p,q) = 0. \end{cases}$$

$2(p^2 - (2q-11))(2p-2) = 0.$

Значит, $p = 1$ или $p^2 - 2q + 11 = 0$. А сейчас $q = \dfrac{p^2+11}{2}$.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



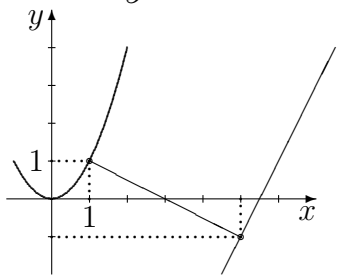
Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.
Если $p = 1$, то $q = 5$. Подтверждено!

$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q) + 2(p^2-(2q-11))\cdot 2p}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p}F(p,q) = 0, \\ \dfrac{2(p-q)\cdot(-1) + 2(p^2-(2q-11))\cdot(-2)}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial q}F(p,q) = 0. \end{cases}$$

$$2(p^2 - (2q-11))(2p-2) = 0.$$

Значит, $p = 1$ или $p^2 - 2q + 11 = 0$. А сейчас $q = \dfrac{p^2+11}{2}$.

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.
Если $p = 1$, то $q = 5$. Подтверждено!

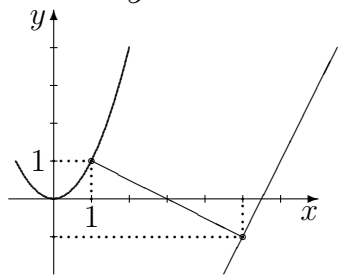
$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q) + 2(p^2-(2q-11))\cdot 2p}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p}F(p,q) = 0, \\ \dfrac{2(p-q)\cdot(-1) + 2(p^2-(2q-11))\cdot(-2)}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial q}F(p,q) = 0. \end{cases}$$

$2(p^2 - (2q-11))(2p-2) = 0.$

Значит, $p = 1$ или $p^2 - 2q + 11 = 0$. А сейчас $q = \dfrac{p^2+11}{2}$.

$p^2 - 2p + 11 = 0,$

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.
Если $p = 1$, то $q = 5$. Подтверждено!

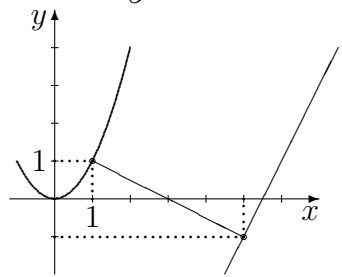
$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q) + 2(p^2-(2q-11))\cdot 2p}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p}F(p,q) = 0, \\ \dfrac{2(p-q)\cdot(-1) + 2(p^2-(2q-11))\cdot(-2)}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial q}F(p,q) = 0. \end{cases}$$

$2(p^2 - (2q-11))(2p-2) = 0.$

Значит, $p = 1$ или $p^2 - 2q + 11 = 0$. А сейчас $q = \dfrac{p^2+11}{2}$.

$p^2 - 2p + 11 = 0$, дискриминант отрицателен!

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.

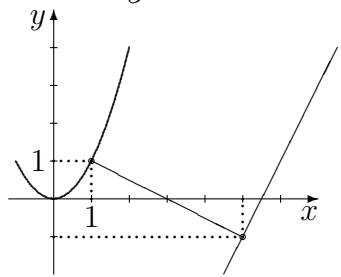


Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.
Если $p = 1$, то $q = 5$. Подтверждено!

$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q) + 2(p^2-(2q-11))\cdot 2p}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p}F(p,q) = 0, \\ \dfrac{2(p-q)\cdot(-1) + 2(p^2-(2q-11))\cdot(-2)}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial q}F(p,q) = 0. \end{cases}$$

Расстояние между линиями равно

Пример 33. *Найти расстояние между линиями* $y = x^2$ *и* $y = 2x - 11$.



Решение. $F(p,q) = \sqrt{(p-q)^2 + (p^2 - (2q-11))^2}$.
Если $p = 1$, то $q = 5$. Подтверждено!

$$\begin{cases} \dfrac{2(p-q) + 2(p^2-(2q-11))\cdot 2p}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial p}F(p,q) = 0, \\ \dfrac{2(p-q)\cdot(-1) + 2(p^2-(2q-11))\cdot(-2)}{2\sqrt{(p-q)^2 + (p^2-(2q-11))^2}} = \dfrac{\partial}{\partial q}F(p,q) = 0. \end{cases}$$

Расстояние между линиями равно
$F(1;\ 5) = \sqrt{4^2 + 2^2} = \sqrt{20}$.

Вернемся к лекции?

Задача XI.39. (Ответ приведен на стр.5255.) Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Задача XI.40. (Ответ приведен на стр.5337.) В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Пример 34. *Проверьте, что для* $x \in (0, \pi/2)$ *равенство* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *задает неявно функцию* $y = 4\cos^2 x$.

Решение.

Пример 34. *Проверьте, что для* $x \in (0, \pi/2)$ *равенство* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *задает неявно функцию* $y = 4\cos^2 x$.

Решение. $\left((x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x\right)\Big|_{y=4\cos^2 x} =$

Пример 34. *Проверьте, что для* $x \in (0, \pi/2)$ *равенство* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *задает неявно функцию* $y = 4\cos^2 x$.

Решение. $\left((x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x\right)\Big|_{y=4\cos^2 x} =$

$= (x+1)\sqrt{4\cos^2 x} - \left(2 + \arccos\dfrac{4\cos^2 x - 2}{2}\right)\cos x =$

Пример 34. *Проверьте, что для* $x \in (0, \pi/2)$ *равенство* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *задает неявно функцию* $y = 4\cos^2 x$.

Решение. $\left((x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x\right)\Big|_{y=4\cos^2 x} =$

$= (x+1)\sqrt{4\cos^2 x} - \left(2 + \arccos\dfrac{4\cos^2 x - 2}{2}\right)\cos x =$

Учитывая, что для $x \in (0, \pi/2)$ имеем $\cos x > 0$, получаем...

Пример 34. *Проверьте, что для* $x \in (0, \pi/2)$ *равенство* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *задает неявно функцию* $y = 4\cos^2 x$.

Решение. $\left((x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x\right)\Big|_{y=4\cos^2 x} =$

$= (x+1)\sqrt{4\cos^2 x} - \left(2 + \arccos\dfrac{4\cos^2 x - 2}{2}\right)\cos x =$

$= (x+1)\cdot 2\cos x -$

Учитывая, что для $x \in (0, \pi/2)$ имеем $\cos x > 0$, получаем...

Пример 34. *Проверьте, что для* $x \in (0, \pi/2)$ *равенство* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *задает неявно функцию* $y = 4\cos^2 x$.

Решение. $\left((x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x\right)\Big|_{y=4\cos^2 x} =$

$= (x+1)\sqrt{4\cos^2 x} - \left(2 + \arccos\dfrac{4\cos^2 x - 2}{2}\right)\cos x =$

$= (x+1)\cdot 2\cos x -$

По формуле «понижения степени» $2\cos^2 x - 1 =$

Пример 34. *Проверьте, что для* $x \in (0, \pi/2)$ *равенство* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *задает неявно функцию* $y = 4\cos^2 x$.

Решение. $\left((x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x\right)\Big|_{y=4\cos^2 x} =$

$= (x+1)\sqrt{4\cos^2 x} - \left(2 + \arccos\dfrac{4\cos^2 x - 2}{2}\right)\cos x =$

$= (x+1)\cdot 2\cos x -$

По формуле «понижения степени» $2\cos^2 x - 1 = \cos 2x$.

Пример 34. *Проверьте, что для* $x \in (0, \pi/2)$ *равенство* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *задает неявно функцию* $y = 4\cos^2 x$.

Решение. $\left((x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x\right)\Big|_{y=4\cos^2 x} =$

$= (x+1)\sqrt{4\cos^2 x} - \left(2 + \arccos\dfrac{4\cos^2 x - 2}{2}\right)\cos x =$

$= (x+1)\cdot 2\cos x - (2 + \arccos(\cos 2x))\cos x =$

По формуле «понижения степени» $2\cos^2 x - 1 = \cos 2x$.

Пример 34. *Проверьте, что для* $x \in (0, \pi/2)$ *равенство* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *задает неявно функцию* $y = 4\cos^2 x$.

Решение. $\left((x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x\right)\Big|_{y=4\cos^2 x} =$

$= (x+1)\sqrt{4\cos^2 x} - \left(2 + \arccos\dfrac{4\cos^2 x - 2}{2}\right)\cos x =$

$= (x+1)\cdot 2\cos x - (2 + \arccos(\cos 2x))\cos x =$

$= 2(x+1)\cos x - (2+2x)\cos 2x =$

Пример 34. *Проверьте, что для* $x \in (0, \pi/2)$ *равенство* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *задает неявно функцию* $y = 4\cos^2 x$.

Решение. $\left((x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x\right)\Big|_{y=4\cos^2 x} =$

$= (x+1)\sqrt{4\cos^2 x} - \left(2 + \arccos\dfrac{4\cos^2 x - 2}{2}\right)\cos x =$

$= (x+1)\cdot 2\cos x - (2 + \arccos(\cos 2x))\cos x =$

$= 2(x+1)\cos x - (2+2x)\cos 2x = 0.$

Пример 34. *Проверьте, что для* $x \in (0, \pi/2)$ *равенство* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *задает неявно функцию* $y = 4\cos^2 x$.

Решение. $\left((x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x\right)\Big|_{y=4\cos^2 x} =$

$= (x+1)\sqrt{4\cos^2 x} - \left(2 + \arccos\dfrac{4\cos^2 x - 2}{2}\right)\cos x =$

$= (x+1)\cdot 2\cos x - (2 + \arccos(\cos 2x))\cos x =$

$= 2(x+1)\cos x - (2+2x)\cos 2x = 0.$

Значит, функция $y = 4\cos^2 x$ действительно неявно определяется уравнением $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ для $x \in (0, \pi/2)$.

Вернемся к лекции?

Пример 35. *Проверьте, что* $y\left(-\frac{\pi}{6}\right) = \frac{\pi}{3}$ *для функции* $y(x)$*, заданной системой* $\begin{cases} xy + \sin x + 2\cos^2 y = -\frac{\pi^2}{18}, \\ 0 \leqslant y \leqslant \pi. \end{cases}$ *Найдите* $y'\left(-\frac{\pi}{6}\right)$.

Решение.

Пример 35. *Проверьте, что* $y\left(-\dfrac{\pi}{6}\right) = \dfrac{\pi}{3}$ *для функции* $y(x)$, *заданной системой* $\begin{cases} xy + \sin x + 2\cos^2 y = -\dfrac{\pi^2}{18}, \\ 0 \leqslant y \leqslant \pi. \end{cases}$ *Найдите* $y'\left(-\dfrac{\pi}{6}\right)$.

Решение. $\left(xy + \sin x + 2\cos^2 y\right)\Big|_{(x,y)=\left(-\frac{\pi}{6},\, \frac{\pi}{3}\right)} =$

Пример 35. *Проверьте, что* $y\left(-\frac{\pi}{6}\right) = \frac{\pi}{3}$ *для функции* $y(x)$, *заданной системой* $\begin{cases} xy + \sin x + 2\cos^2 y = -\frac{\pi^2}{18}, \\ 0 \leqslant y \leqslant \pi. \end{cases}$ *Найдите* $y'\left(-\frac{\pi}{6}\right)$.

Решение. $\left(xy + \sin x + 2\cos^2 y\right)\Big|_{(x,y)=\left(-\frac{\pi}{6},\, \frac{\pi}{3}\right)} =$

$$= \left(-\frac{\pi}{6}\right)\left(\frac{\pi}{3}\right) + \sin\left(-\frac{\pi}{6}\right) + 2\cos^2\left(\frac{\pi}{3}\right) =$$

Пример 35. *Проверьте, что* $y\left(-\frac{\pi}{6}\right)=\frac{\pi}{3}$ *для функции* $y(x)$, *заданной системой* $\begin{cases} xy+\sin x+2\cos^2 y=-\frac{\pi^2}{18}, \\ 0\leqslant y\leqslant \pi. \end{cases}$ *Найдите* $y'\left(-\frac{\pi}{6}\right)$.

Решение. $\left(xy+\sin x+2\cos^2 y\right)\Big|_{(x,y)=\left(-\frac{\pi}{6},\,\frac{\pi}{3}\right)}=$

$$=\left(-\frac{\pi}{6}\right)\left(\frac{\pi}{3}\right)+\sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)+2\cos^2\left(\frac{\pi}{3}\right)=-\frac{\pi^2}{18}-\frac{1}{2}+2\left(\frac{1}{2}\right)^2=$$

Пример 35. *Проверьте, что* $y\left(-\frac{\pi}{6}\right)=\frac{\pi}{3}$ *для функции* $y(x)$, *заданной системой* $\begin{cases} xy+\sin x+2\cos^2 y=-\frac{\pi^2}{18}, \\ 0\leqslant y\leqslant \pi. \end{cases}$ *Найдите* $y'\left(-\frac{\pi}{6}\right)$.

Решение. $\left(xy+\sin x+2\cos^2 y\right)\Big|_{(x,y)=\left(-\frac{\pi}{6},\,\frac{\pi}{3}\right)}=$

$$=\left(-\frac{\pi}{6}\right)\left(\frac{\pi}{3}\right)+\sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)+2\cos^2\left(\frac{\pi}{3}\right)=-\frac{\pi^2}{18}-\frac{1}{2}+2\left(\frac{1}{2}\right)^2=-\frac{\pi^2}{18}.$$

Пример 35. *Проверьте, что* $y\left(-\frac{\pi}{6}\right)=\frac{\pi}{3}$ *для функции* $y(x)$, *заданной системой* $\begin{cases} xy+\sin x+2\cos^2 y=-\frac{\pi^2}{18}, \\ 0\leqslant y\leqslant \pi. \end{cases}$ *Найдите* $y'\left(-\frac{\pi}{6}\right)$.

Решение. $\left(xy+\sin x+2\cos^2 y\right)\Big|_{(x,y)=\left(-\frac{\pi}{6},\,\frac{\pi}{3}\right)}=$

$$=\left(-\frac{\pi}{6}\right)\left(\frac{\pi}{3}\right)+\sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)+2\cos^2\left(\frac{\pi}{3}\right)=-\frac{\pi^2}{18}-\frac{1}{2}+2\left(\frac{1}{2}\right)^2=-\frac{\pi^2}{18}.$$

Значит,

Пример 35. *Проверьте, что* $y\left(-\frac{\pi}{6}\right)=\frac{\pi}{3}$ *для функции* $y(x)$, *заданной системой* $\begin{cases} xy+\sin x+2\cos^2 y=-\frac{\pi^2}{18}, \\ 0\leqslant y\leqslant \pi. \end{cases}$ *Найдите* $y'\left(-\frac{\pi}{6}\right)$.

Решение. $\left(xy+\sin x+2\cos^2 y\right)\Big|_{(x,y)=\left(-\frac{\pi}{6},\,\frac{\pi}{3}\right)}=$

$=\left(-\frac{\pi}{6}\right)\left(\frac{\pi}{3}\right)+\sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)+2\cos^2\left(\frac{\pi}{3}\right)=-\frac{\pi^2}{18}-\frac{1}{2}+2\left(\frac{1}{2}\right)^2=-\frac{\pi^2}{18}.$

Значит, $y\left(-\frac{\pi}{6}\right)=$

Пример 35. *Проверьте, что* $y\left(-\frac{\pi}{6}\right)=\frac{\pi}{3}$ *для функции* $y(x)$, *заданной системой* $\begin{cases} xy+\sin x+2\cos^2 y=-\frac{\pi^2}{18}, \\ 0\leqslant y\leqslant \pi. \end{cases}$ *Найдите* $y'\left(-\frac{\pi}{6}\right)$.

Решение. $\left(xy+\sin x+2\cos^2 y\right)\Big|_{(x,y)=\left(-\frac{\pi}{6},\,\frac{\pi}{3}\right)}=$

$=\left(-\frac{\pi}{6}\right)\left(\frac{\pi}{3}\right)+\sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)+2\cos^2\left(\frac{\pi}{3}\right)=-\frac{\pi^2}{18}-\frac{1}{2}+2\left(\frac{1}{2}\right)^2=-\frac{\pi^2}{18}.$

Значит, $y\left(-\frac{\pi}{6}\right)=\frac{\pi}{3}$.

Пример 35. *Проверьте, что* $y\left(-\frac{\pi}{6}\right) = \frac{\pi}{3}$ *для функции* $y(x)$, *заданной системой* $\begin{cases} xy + \sin x + 2\cos^2 y = -\frac{\pi^2}{18}, \\ 0 \leqslant y \leqslant \pi. \end{cases}$ *Найдите* $y'\left(-\frac{\pi}{6}\right)$.

Решение. По **формуле дифференцирования неявно заданной функции**

Пример 35. *Проверьте, что* $y\left(-\frac{\pi}{6}\right) = \frac{\pi}{3}$ *для функции* $y(x)$, *заданной системой* $\begin{cases} xy + \sin x + 2\cos^2 y = -\frac{\pi^2}{18}, \\ 0 \leqslant y \leqslant \pi. \end{cases}$ *Найдите* $y'\left(-\frac{\pi}{6}\right)$.

Решение. По **формуле дифференцирования неявно заданной функции**

$y'\left(-\frac{\pi}{6}\right) =$

Пример 35. *Проверьте, что* $y\left(-\frac{\pi}{6}\right)=\frac{\pi}{3}$ *для функции* $y(x)$, *заданной системой* $\begin{cases} xy+\sin x+2\cos^2 y=-\frac{\pi^2}{18}, \\ 0\leqslant y\leqslant \pi. \end{cases}$ *Найдите* $y'\left(-\frac{\pi}{6}\right)$.

Решение. По **формуле дифференцирования неявно заданной функции**

$$y'\left(-\frac{\pi}{6}\right)=-\frac{\partial F/\partial x}{\partial F/\partial y}\Big|_{(x,y)=\left(-\frac{\pi}{6},\,\frac{\pi}{3}\right)}=$$

Пример 35. *Проверьте, что* $y\left(-\frac{\pi}{6}\right)=\frac{\pi}{3}$ *для функции* $y(x)$, *заданной системой* $\begin{cases} xy+\sin x+2\cos^2 y=-\frac{\pi^2}{18}, \\ 0\leqslant y\leqslant \pi. \end{cases}$ *Найдите* $y'\left(-\frac{\pi}{6}\right)$.

Решение. По **формуле дифференцирования неявно заданной функции**

$$y'\left(-\frac{\pi}{6}\right)=-\frac{\partial F/\partial x}{\partial F/\partial y}\Big|_{(x,y)=\left(-\frac{\pi}{6},\,\frac{\pi}{3}\right)}=-\frac{y+\cos x}{x+4\cos y(-\sin y)}\Big|_{(x,y)=\left(-\frac{\pi}{6},\,\frac{\pi}{3}\right)}=$$

Пример 35. *Проверьте, что* $y\left(-\frac{\pi}{6}\right)=\frac{\pi}{3}$ *для функции* $y(x)$, *заданной системой* $\begin{cases} xy+\sin x+2\cos^2 y=-\frac{\pi^2}{18}, \\ 0\leqslant y\leqslant \pi. \end{cases}$ *Найдите* $y'\left(-\frac{\pi}{6}\right)$.

Решение. По **формуле дифференцирования неявно заданной функции**

$$y'\left(-\frac{\pi}{6}\right)=-\frac{\partial F/\partial x}{\partial F/\partial y}\Big|_{(x,y)=\left(-\frac{\pi}{6},\,\frac{\pi}{3}\right)}=-\frac{y+\cos x}{x+4\cos y(-\sin y)}\Big|_{(x,y)=\left(-\frac{\pi}{6},\,\frac{\pi}{3}\right)}=$$

$$=-\frac{\frac{\pi}{3}+\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)}{-\frac{\pi}{6}+4\cos\frac{\pi}{3}\left(-\sin\frac{\pi}{3}\right)}=$$

Пример 35. *Проверьте, что* $y\left(-\frac{\pi}{6}\right)=\frac{\pi}{3}$ *для функции* $y(x)$, *заданной системой* $\begin{cases} xy+\sin x+2\cos^2 y=-\frac{\pi^2}{18}, \\ 0\leqslant y\leqslant \pi. \end{cases}$ *Найдите* $y'\left(-\frac{\pi}{6}\right)$.

Решение. По **формуле дифференцирования неявно заданной функции**

$$y'\left(-\frac{\pi}{6}\right)=-\frac{\partial F/\partial x}{\partial F/\partial y}\Big|_{(x,y)=\left(-\frac{\pi}{6},\,\frac{\pi}{3}\right)}=-\frac{y+\cos x}{x+4\cos y(-\sin y)}\Big|_{(x,y)=\left(-\frac{\pi}{6},\,\frac{\pi}{3}\right)}=$$

$$=-\frac{\frac{\pi}{3}+\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)}{-\frac{\pi}{6}+4\cos\frac{\pi}{3}\left(-\sin\frac{\pi}{3}\right)}=-\frac{\frac{\pi}{3}+\frac{\sqrt{3}}{2}}{-\frac{\pi}{6}+4\cdot\frac{1}{2}\cdot\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)}=$$

Пример 35. *Проверьте, что* $y\left(-\frac{\pi}{6}\right)=\frac{\pi}{3}$ *для функции* $y(x)$, *заданной системой* $\begin{cases} xy+\sin x+2\cos^2 y=-\frac{\pi^2}{18}, \\ 0\leqslant y\leqslant \pi. \end{cases}$ *Найдите* $y'\left(-\frac{\pi}{6}\right)$.

Решение. По **формуле дифференцирования неявно заданной функции**

$$y'\left(-\frac{\pi}{6}\right)=-\frac{\partial F/\partial x}{\partial F/\partial y}\Big|_{(x,y)=\left(-\frac{\pi}{6},\,\frac{\pi}{3}\right)}=-\frac{y+\cos x}{x+4\cos y(-\sin y)}\Big|_{(x,y)=\left(-\frac{\pi}{6},\,\frac{\pi}{3}\right)}=$$

$$=-\frac{\frac{\pi}{3}+\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)}{-\frac{\pi}{6}+4\cos\frac{\pi}{3}\left(-\sin\frac{\pi}{3}\right)}=-\frac{\frac{\pi}{3}+\frac{\sqrt{3}}{2}}{-\frac{\pi}{6}+4\cdot\frac{1}{2}\cdot\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)}=\frac{2\pi+6\sqrt{3}}{\pi+3\sqrt{3}}=$$

Пример 35. *Проверьте, что* $y\left(-\frac{\pi}{6}\right)=\frac{\pi}{3}$ *для функции* $y(x)$, *заданной системой* $\begin{cases} xy+\sin x+2\cos^2 y=-\frac{\pi^2}{18}, \\ 0\leqslant y\leqslant \pi. \end{cases}$ *Найдите* $y'\left(-\frac{\pi}{6}\right)$.

Решение. По **формуле дифференцирования неявно заданной функции**

$$y'\left(-\frac{\pi}{6}\right)=-\frac{\partial F/\partial x}{\partial F/\partial y}\Big|_{(x,y)=\left(-\frac{\pi}{6},\,\frac{\pi}{3}\right)}=-\frac{y+\cos x}{x+4\cos y(-\sin y)}\Big|_{(x,y)=\left(-\frac{\pi}{6},\,\frac{\pi}{3}\right)}=$$

$$=-\frac{\frac{\pi}{3}+\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)}{-\frac{\pi}{6}+4\cos\frac{\pi}{3}\left(-\sin\frac{\pi}{3}\right)}=-\frac{\frac{\pi}{3}+\frac{\sqrt{3}}{2}}{-\frac{\pi}{6}+4\cdot\frac{1}{2}\cdot\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)}=\frac{2\pi+6\sqrt{3}}{\pi+3\sqrt{3}}=$$

$$=\frac{\left(2\pi+3\sqrt{3}\right)\left(\pi-3\sqrt{3}\right)}{\pi^2-4\cdot 27}=$$

Пример 35. *Проверьте, что* $y\left(-\frac{\pi}{6}\right)=\frac{\pi}{3}$ *для функции* $y(x)$, *заданной системой* $\begin{cases} xy+\sin x+2\cos^2 y=-\frac{\pi^2}{18}, \\ 0\leqslant y\leqslant \pi. \end{cases}$ *Найдите* $y'\left(-\frac{\pi}{6}\right)$.

Решение. По **формуле дифференцирования неявно заданной функции**

$$y'\left(-\frac{\pi}{6}\right)=-\frac{\partial F/\partial x}{\partial F/\partial y}\Big|_{(x,y)=\left(-\frac{\pi}{6},\,\frac{\pi}{3}\right)}=-\frac{y+\cos x}{x+4\cos y(-\sin y)}\Big|_{(x,y)=\left(-\frac{\pi}{6},\,\frac{\pi}{3}\right)}=$$

$$=-\frac{\frac{\pi}{3}+\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)}{-\frac{\pi}{6}+4\cos\frac{\pi}{3}\left(-\sin\frac{\pi}{3}\right)}=-\frac{\frac{\pi}{3}+\frac{\sqrt{3}}{2}}{-\frac{\pi}{6}+4\cdot\frac{1}{2}\cdot\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)}=\frac{2\pi+6\sqrt{3}}{\pi+3\sqrt{3}}=$$

$$=\frac{\left(2\pi+3\sqrt{3}\right)\left(\pi-3\sqrt{3}\right)}{\pi^2-4\cdot 27}=\frac{2\pi^2-3\pi\sqrt{3}-27}{\pi^2-108}.$$

Пример 35. *Проверьте, что* $y\left(-\frac{\pi}{6}\right)=\frac{\pi}{3}$ *для функции* $y(x)$*, заданной системой* $\begin{cases} xy+\sin x+2\cos^2 y=-\frac{\pi^2}{18}, \\ 0\leqslant y\leqslant \pi. \end{cases}$ *Найдите* $y'\left(-\frac{\pi}{6}\right)$.

Решение. По **формуле дифференцирования неявно заданной функции**

$$y'\left(-\frac{\pi}{6}\right)=-\frac{\partial F/\partial x}{\partial F/\partial y}\Big|_{(x,y)=\left(-\frac{\pi}{6},\,\frac{\pi}{3}\right)}=-\frac{y+\cos x}{x+4\cos y(-\sin y)}\Big|_{(x,y)=\left(-\frac{\pi}{6},\,\frac{\pi}{3}\right)}=$$

$$=-\frac{\frac{\pi}{3}+\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)}{-\frac{\pi}{6}+4\cos\frac{\pi}{3}\left(-\sin\frac{\pi}{3}\right)}=-\frac{\frac{\pi}{3}+\frac{\sqrt{3}}{2}}{-\frac{\pi}{6}+4\cdot\frac{1}{2}\cdot\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)}=\frac{2\pi+6\sqrt{3}}{\pi+3\sqrt{3}}=$$

$$=\frac{\left(2\pi+3\sqrt{3}\right)\left(\pi-3\sqrt{3}\right)}{\pi^2-4\cdot 27}=\frac{2\pi^2-3\pi\sqrt{3}-27}{\pi^2-108}.$$

Вернёмся к лекции
или еще **пример**?

Пример 36. *Найти производную* dy/dx *как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Пример 36. *Найти производную* dy/dx *как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение.

Дифференцируем неявно заданную функцию...

Напомним вывод: если $F(x, y) = C$, то

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение.

Дифференцируем неявно заданную функцию...

Напомним вывод: если $F(x,y) = C$, то

$= dF(x,y) =$ откуда...

Пример 36. *Найти производную* dy/dx *как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение.

Дифференцируем неявно заданную функцию...

Напомним вывод: если $F(x,y) = C$, то

$0 = dF(x,y) =$ откуда...

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение.

Дифференцируем неявно заданную функцию...

Напомним вывод: если $F(x,y) = C$, то

$0 = dF(x,y) = \dfrac{\partial F(x,y)}{\partial x}dx + \dfrac{\partial F(x,y)}{\partial y}dy$, откуда...

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение.

Дифференцируем неявно заданную функцию...

Напомним вывод: если $F(x,y) = C$, то $\dfrac{dy}{dx} =$

$0 = dF(x,y) = \dfrac{\partial F(x,y)}{\partial x}dx + \dfrac{\partial F(x,y)}{\partial y}dy$, откуда...

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение.

Дифференцируем неявно заданную функцию...

Напомним вывод: если $F(x,y) = C$, то $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{\partial F(x,y)/\partial x}{\partial F(x,y)/\partial y}$.

$0 = dF(x,y) = \dfrac{\partial F(x,y)}{\partial x}dx + \dfrac{\partial F(x,y)}{\partial y}dy$, откуда...

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение.

Дифференцируем неявно заданную функцию...

Напомним вывод: если $F(x,y) = C$, то $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{\partial F(x,y)/\partial x}{\partial F(x,y)/\partial y}$.

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} =$

Дифференцируем неявно заданную функцию...

Напомним вывод: если $F(x,y) = C$, то $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{\partial F(x,y)/\partial x}{\partial F(x,y)/\partial y}$.

Пример 36. *Найти производную* dy/dx *как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} =$

$= -\dfrac{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad}{} =$

Дифференцируем неявно заданную функцию...

Напомним вывод: если $F(x,y) = C$, то $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{\partial F(x,y)/\partial x}{\partial F(x,y)/\partial y}$.

Пример 36. *Найти производную* dy/dx *как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} =$

$$= -\frac{\sqrt{y}-}{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad} =$$

Дифференцируем неявно заданную функцию...

Напомним вывод: если $F(x,y) = C$, то $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{\partial F(x,y)/\partial x}{\partial F(x,y)/\partial y}$.

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} =$

$$= -\frac{\sqrt{y} - (-\sin x)\cdot}{} =$$

Дифференцируем неявно заданную функцию...

Напомним вывод: если $F(x,y) = C$, то $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{\partial F(x,y)/\partial x}{\partial F(x,y)/\partial y}$.

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} =$

$$= -\frac{\sqrt{y} - (-\sin x)\cdot\left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)}{} =$$

Дифференцируем неявно заданную функцию...

Напомним вывод: если $F(x,y) = C$, то $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{\partial F(x,y)/\partial x}{\partial F(x,y)/\partial y}$.

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} =$

$$= -\frac{\sqrt{y} - (-\sin x)\cdot\left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)}{\dfrac{x+1}{2\sqrt{y}} - } =$$

Дифференцируем неявно заданную функцию...

Напомним вывод: если $F(x,y) = C$, то $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{\partial F(x,y)/\partial x}{\partial F(x,y)/\partial y}$.

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} =$

$$= -\frac{\sqrt{y} - (-\sin x)\cdot\left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)}{\dfrac{x+1}{2\sqrt{y}} - \cos x\cdot} =$$

Дифференцируем неявно заданную функцию...

Напомним вывод: если $F(x,y) = C$, то $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{\partial F(x,y)/\partial x}{\partial F(x,y)/\partial y}$.

Пример 36. *Найти производную* dy/dx *как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} =$

$$= -\frac{\sqrt{y} - (-\sin x)\cdot\left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)}{\dfrac{x+1}{2\sqrt{y}} - \cos x \cdot \dfrac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{y-2}{2}\right)^2}}} =$$

Дифференцируем неявно заданную функцию...

Напомним вывод: если $F(x,y) = C$, то $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{\partial F(x,y)/\partial x}{\partial F(x,y)/\partial y}$.

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} =$

$$= -\frac{\sqrt{y} - (-\sin x)\cdot\left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)}{\dfrac{x+1}{2\sqrt{y}} - \cos x \cdot \dfrac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{y-2}{2}\right)^2}}\cdot\dfrac{1}{2}} =$$

Дифференцируем неявно заданную функцию...

Напомним вывод: если $F(x,y) = C$, то $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{\partial F(x,y)/\partial x}{\partial F(x,y)/\partial y}$.

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} =$

$$= -\frac{\sqrt{y} - (-\sin x)\cdot\left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)}{\dfrac{x+1}{2\sqrt{y}} - \cos x\cdot\dfrac{1}{\sqrt{1-\left(\frac{y-2}{2}\right)^2}}\cdot\dfrac{1}{2}} =$$

$$= -\frac{2y\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{y\cdot\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)} = \ldots$$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $$\frac{dy}{dx} = -\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}.$$

$$= -\frac{\sqrt{y} - (-\sin x)\cdot\left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)}{\dfrac{x+1}{2\sqrt{y}} - \cos x\cdot\dfrac{1}{\sqrt{1-\left(\frac{y-2}{2}\right)^2}}\cdot\dfrac{1}{2}} =$$

$$= -\frac{2y\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{y\cdot\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)} = \ldots$$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $$\frac{dy}{dx} = -\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}.$$

В **примере 34** мы показали, что исходное уравнение задает неявно функцию $y = 4\cos^2 x$.

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}$.

В **примере 34** мы показали, что исходное уравнение задает неявно функцию $y = 4\cos^2 x$.

Сравним полученную производную с результатом вычисления производной от последнего выражения.

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}.$

$\dfrac{dy}{dx} = y' =$

В **примере 34** мы показали, что исходное уравнение задает неявно функцию $y = 4\cos^2 x$.

Сравним полученную производную с результатом вычисления производной от последнего выражения.

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}$.

$\dfrac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' =$

В **примере 34** мы показали, что исходное уравнение задает неявно функцию $y = 4\cos^2 x$.

Сравним полученную производную с результатом вычисления производной от последнего выражения.

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}$.

$\dfrac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot$

В **примере 34** мы показали, что исходное уравнение задает неявно функцию $y = 4\cos^2 x$.

Сравним полученную производную с результатом вычисления производной от последнего выражения.

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}$.

$\dfrac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x)$.

В **примере 34** мы показали, что исходное уравнение задает неявно функцию $y = 4\cos^2 x$.

Сравним полученную производную с результатом вычисления производной от последнего выражения.

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}.$

$\dfrac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}$.

$$\frac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot}{(x+1)\cdot \qquad + 2\cos x} =$$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}$.

$$\frac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot}{(x+1)\cdot \qquad + 2\cos x} =$$

$$\sqrt{4y-y^2} =$$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}$.

$$\frac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot}{(x+1)\cdot \qquad + 2\cos x} =$$

$$\sqrt{4y-y^2} = \sqrt{16\cos^2 x - 16\cos^4 x} =$$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}$.

$$\frac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot}{(x+1)\cdot \qquad + 2\cos x} =$$

$$\sqrt{4y-y^2} = \sqrt{16\cos^2 x - 16\cos^4 x} = 4\sqrt{\cos^2 x\,(1-\cos^2 x)} =$$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}$.

$$\frac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot}{(x+1)\cdot \qquad + 2\cos x} =$$

$$\sqrt{4y-y^2} = \sqrt{16\cos^2 x - 16\cos^4 x} = 4\sqrt{\cos^2 x\,(1-\cos^2 x)} =$$

$0 < x < \pi/2 \;\Rightarrow$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}.$

$$\frac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot}{(x+1)\cdot \qquad + 2\cos x} =$$

$$\sqrt{4y-y^2} = \sqrt{16\cos^2 x - 16\cos^4 x} = 4\sqrt{\cos^2 x\,(1-\cos^2 x)} =$$

$$0 < x < \pi/2 \;\Rightarrow \sin x > 0, \quad \cos x > 0.$$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}.$

$$\frac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot}{(x+1)\cdot \qquad + 2\cos x} =$$

$$\sqrt{4y-y^2} = \sqrt{16\cos^2 x - 16\cos^4 x} = 4\sqrt{\cos^2 x\,(1-\cos^2 x)} = 4\cos x \sin x.$$

$0 < x < \pi/2 \;\Rightarrow \sin x > 0, \quad \cos x > 0.$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}.$

$$\frac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot 4\cos x \sin x\,(\qquad\qquad\qquad\qquad)}{(x+1)\cdot\qquad\qquad + 2\cos x} =$$

$$\sqrt{4y-y^2} = \sqrt{16\cos^2 x - 16\cos^4 x} = 4\sqrt{\cos^2 x\,(1-\cos^2 x)} = 4\cos x \sin x.$$

$$0 < x < \pi/2 \;\Rightarrow \sin x > 0, \quad \cos x > 0.$$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}$.

$\dfrac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot 4\cos x \sin x\,(\qquad\qquad\qquad\qquad)}{(x+1)\cdot\qquad\qquad + 2\cos x} =$$

$\sqrt{y} =$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}$.

$$\frac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot 4\cos x \sin x\,(\qquad\qquad\qquad\qquad)}{(x+1)\cdot\qquad\qquad + 2\cos x} =$$

$$\sqrt{y} = \sqrt{4\cos^2 x} =$$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}.$

$\dfrac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot 4\cos x \sin x\,(\qquad\qquad\qquad\qquad)}{(x+1)\cdot\qquad\qquad + 2\cos x} =$$

$\sqrt{y} = \sqrt{4\cos^2 x} =$

$0 < x < \pi/2 \;\Rightarrow$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}.$

$$\frac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot 4\cos x \sin x\,(\qquad\qquad\qquad\qquad)}{(x+1)\cdot\qquad\qquad + 2\cos x} =$$

$$\sqrt{y} = \sqrt{4\cos^2 x} =$$

$$0 < x < \pi/2 \;\Rightarrow \sin x > 0, \quad \cos x > 0.$$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}.$

$\dfrac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot 4\cos x \sin x\,(\qquad\qquad\qquad\qquad)}{(x+1)\cdot\qquad\qquad + 2\cos x} =$$

$\sqrt{y} = \sqrt{4\cos^2 x} = 2\cos x.$

$0 < x < \pi/2 \;\Rightarrow \sin x > 0, \quad \cos x > 0.$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}.$

$\dfrac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot 4\cos x \sin x\,(2\cos x + \sin x\,(2 + \quad))}{(x+1)\cdot \qquad + 2\cos x} =$$

$\sqrt{y} = \sqrt{4\cos^2 x} = 2\cos x.$

$0 < x < \pi/2 \;\Rightarrow \sin x > 0, \quad \cos x > 0.$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}$.

$$\frac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot 4\cos x \sin x\,(2\cos x + \sin x\,(2 + \quad))}{(x+1)\cdot \qquad + 2\cos x} =$$

$\arccos\frac{y-2}{2} =$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}$.

$$\frac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot 4\cos x \sin x\,(2\cos x + \sin x\,(2 + \quad))}{(x+1)\cdot \qquad + 2\cos x} =$$

$$\arccos\tfrac{y-2}{2} = \arccos\frac{4\cos^2 x - 2}{2} =$$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}$.

$$\frac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot 4\cos x \sin x\,(2\cos x + \sin x\,(2 + \quad))}{(x+1)\cdot \qquad + 2\cos x} =$$

$$\arccos\tfrac{y-2}{2} = \arccos\frac{4\cos^2 x - 2}{2} = \arccos\left(2\cos^2 x - 1\right) =$$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}.$

$$\frac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot 4\cos x \sin x\,(2\cos x + \sin x\,(2 + \quad))}{(x+1)\cdot \qquad + 2\cos x} =$$

$$\arccos\tfrac{y-2}{2} = \arccos\frac{4\cos^2 x - 2}{2} = \arccos\left(2\cos^2 x - 1\right) = \arccos\left(\cos 2x\right) =$$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}.$

$$\frac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot 4\cos x \sin x\,(2\cos x + \sin x\,(2 + \quad))}{(x+1)\cdot \qquad + 2\cos x} =$$

$$\arccos\tfrac{y-2}{2} = \arccos\frac{4\cos^2 x - 2}{2} = \arccos\left(2\cos^2 x - 1\right) = \arccos\left(\cos 2x\right) = 2x.$$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}$.

$$\frac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot 4\cos x \sin x\left(2\cos x + \sin x\left(2 + 2x\right)\right)}{(x+1)\cdot \qquad\qquad + 2\cos x} =$$

$$\arccos\tfrac{y-2}{2} = \arccos\frac{4\cos^2 x - 2}{2} = \arccos\left(2\cos^2 x - 1\right) = \arccos\left(\cos 2x\right) = 2x.$$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}$.

$\dfrac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot 4\cos x \sin x\,(2\cos x + \sin x\,(2+2x))}{(x+1)\cdot \qquad\qquad + 2\cos x} =$$

$\sqrt{4-y} =$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}$.

$\dfrac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot 4\cos x \sin x\,(2\cos x + \sin x\,(2+2x))}{(x+1)\cdot \qquad + 2\cos x} =$$

$\sqrt{4-y} = \sqrt{4 - 4\cos^2 x} =$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}$.

$$\frac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot 4\cos x \sin x\left(2\cos x + \sin x\left(2 + 2x\right)\right)}{(x+1)\cdot \qquad + 2\cos x} =$$

$$\sqrt{4-y} = \sqrt{4 - 4\cos^2 x} = \sqrt{4\sin^2 x} =$$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}$.

$$\frac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot 4\cos x \sin x\left(2\cos x + \sin x\left(2 + 2x\right)\right)}{(x+1)\cdot \qquad + 2\cos x} =$$

$$\sqrt{4-y} = \sqrt{4 - 4\cos^2 x} = \sqrt{4\sin^2 x} =$$

$$0 < x < \pi/2 \;\Rightarrow\; \sin x > 0.$$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}$.

$$\frac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot 4\cos x \sin x\left(2\cos x + \sin x\left(2 + 2x\right)\right)}{(x+1)\cdot \qquad + 2\cos x} =$$

$\sqrt{4-y} = \sqrt{4 - 4\cos^2 x} = \sqrt{4\sin^2 x} = 2\sin x.$

$0 < x < \pi/2 \;\Rightarrow\; \sin x > 0.$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}$.

$$\frac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot 4\cos x \sin x\left(2\cos x + \sin x\left(2 + 2x\right)\right)}{(x+1)\cdot 2\sin x + 2\cos x} =$$

$\sqrt{4-y} = \sqrt{4 - 4\cos^2 x} = \sqrt{4\sin^2 x} = 2\sin x.$

$0 < x < \pi/2 \;\Rightarrow\; \sin x > 0.$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}$.

$$\frac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot 4\cos x \sin x\left(2\cos x + \sin x\left(2 + 2x\right)\right)}{(x+1)\cdot 2\sin x + 2\cos x} =$$

$$(x+1)2\sin x + 2\cos x =$$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}$.

$$\frac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot 4\cos x \sin x\left(2\cos x + \sin x\left(2 + 2x\right)\right)}{(x+1)\cdot 2\sin x + 2\cos x} =$$

$(x+1)2\sin x + 2\cos x = (2x+2)\sin x + 2\cos x \ldots$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}.$

$$\frac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot 4\cos x \sin x\left(2\cos x + \sin x\left(2 + 2x\right)\right)}{(x+1)\cdot 2\sin x + 2\cos x} = -8\sin x\cos x.$$

$(x+1)2\sin x + 2\cos x = (2x+2)\sin x + 2\cos x \ldots$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}.$

$$\frac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot 4\cos x \sin x\left(2\cos x + \sin x\left(2 + 2x\right)\right)}{(x+1)\cdot 2\sin x + 2\cos x} = -8\sin x\cos x.$$

Пример 36. *Найти производную dy/dx как неявно заданной функции:* $(x+1)\sqrt{y} - \left(2 + \arccos\dfrac{y-2}{2}\right)\cos x = 0$ *для* $x \in (0, \pi/2)$.

Решение. $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{\left((x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x\right)}.$

$$\frac{dy}{dx} = y' = \left(4\cos^2 x\right)' = 4 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x).$$

$$-\frac{2\sqrt{4y-y^2}\left(\sqrt{y} + \sin x\left(2 + \arccos\frac{y-2}{2}\right)\right)}{(x+1)\sqrt{4-y} + 2\cos x}\Bigg|_{y=4\cos^2 x} =$$

$$= -\frac{2 \cdot 4\cos x \sin x\left(2\cos x + \sin x\left(2 + 2x\right)\right)}{(x+1)\cdot 2\sin x + 2\cos x} = -8\sin x\cos x.$$

Результаты совпали, как и предполагалось!

Вернёмся к лекции или еще пример?

Пример 37. *Найти производную функции* $y^2 - 2x^2y + x^4 = 0$ *как неявно заданной функции.*

Решение.

Пример 37. *Найти производную функции* $y^2 - 2x^2y + x^4 = 0$ *как неявно заданной функции.*

Решение. Сделаем вид, что мы не заметили возможность очевидного преобразования левой части равенства:

Пример 37. *Найти производную функции* $y^2 - 2x^2y + x^4 = 0$ *как неявно заданной функции.*

Решение. Сделаем вид, что мы не заметили возможность очевидного преобразования левой части равенства: $\left(y - x^2\right)^2 = 0.$ (6)

Пример 37. *Найти производную функции* $y^2 - 2x^2y + x^4 = 0$ *как неявно заданной функции.*

Решение. Сделаем вид, что мы не заметили возможность очевидного преобразования левой части равенства: $\left(y - x^2\right)^2 = 0.$ (6)

Поэтому мы «не заметим», что $y =$

Пример 37. *Найти производную функции* $y^2 - 2x^2y + x^4 = 0$ *как неявно заданной функции.*

Решение. Сделаем вид, что мы не заметили возможность очевидного преобразования левой части равенства: $\left(y - x^2\right)^2 = 0.$ (6)

Поэтому мы «не заметим», что $y = x^2$,

Пример 37. *Найти производную функции* $y^2 - 2x^2y + x^4 = 0$ *как неявно заданной функции.*

Решение. Сделаем вид, что мы не заметили возможность очевидного преобразования левой части равенства: $\left(y - x^2\right)^2 = 0.$ (6)

Поэтому мы «не заметим», что $y = x^2$, и $\dfrac{dy}{dx} =$

Пример 37. *Найти производную функции* $y^2 - 2x^2y + x^4 = 0$ *как неявно заданной функции.*

Решение. Сделаем вид, что мы не заметили возможность очевидного преобразования левой части равенства: $\left(y - x^2\right)^2 = 0.$ (6)

Поэтому мы «не заметим», что $y = x^2$, и $\dfrac{dy}{dx} = 2x.$ (7)

Пример 37. *Найти производную функции* $y^2 - 2x^2y + x^4 = 0$ *как неявно заданной функции.*

Решение. Сделаем вид, что мы не заметили возможность очевидного преобразования левой части равенства: $\left(y - x^2\right)^2 = 0.$ (6)

Поэтому мы «не заметим», что $y = x^2$, и $\dfrac{dy}{dx} = 2x.$ (7)

Формула дифференцирования неявно заданной функции:

Пример 37. *Найти производную функции* $y^2 - 2x^2y + x^4 = 0$ *как неявно заданной функции.*

Решение. Сделаем вид, что мы не заметили возможность очевидного преобразования левой части равенства: $\left(y - x^2\right)^2 = 0.$ (6)

Поэтому мы «не заметим», что $y = x^2$, и $\dfrac{dy}{dx} = 2x.$ (7)

Формула дифференцирования неявно заданной функции:

$$\frac{dy}{dx} =$$

Пример 37. *Найти производную функции* $y^2 - 2x^2y + x^4 = 0$ *как неявно заданной функции.*

Решение. Сделаем вид, что мы не заметили возможность очевидного преобразования левой части равенства: $\left(y - x^2\right)^2 = 0.$ (6)

Поэтому мы «не заметим», что $y = x^2$, и $\dfrac{dy}{dx} = 2x.$ (7)

Формула дифференцирования неявно заданной функции:

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{\partial F(x,y)/\partial x}{\partial F(x,y)/\partial y} =$$

Пример 37. *Найти производную функции* $y^2 - 2x^2y + x^4 = 0$ *как неявно заданной функции.*

Решение. Сделаем вид, что мы не заметили возможность очевидного преобразования левой части равенства: $\left(y - x^2\right)^2 = 0.$ (6)

Поэтому мы «не заметим», что $y = x^2$, и $\dfrac{dy}{dx} = 2x.$ (7)

Формула дифференцирования неявно заданной функции:

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{\partial F(x,y)/\partial x}{\partial F(x,y)/\partial y} = -\frac{-4xy +}{} =$$

Пример 37. *Найти производную функции* $y^2 - 2x^2y + x^4 = 0$ *как неявно заданной функции.*

Решение. Сделаем вид, что мы не заметили возможность очевидного преобразования левой части равенства: $\left(y - x^2\right)^2 = 0.$ (6)

Поэтому мы «не заметим», что $y = x^2$, и $\dfrac{dy}{dx} = 2x.$ (7)

Формула дифференцирования неявно заданной функции:

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{\partial F(x,y)/\partial x}{\partial F(x,y)/\partial y} = -\frac{-4xy + 4x^3}{} =$$

Пример 37. *Найти производную функции* $y^2 - 2x^2y + x^4 = 0$ *как неявно заданной функции.*

Решение. Сделаем вид, что мы не заметили возможность очевидного преобразования левой части равенства: $\left(y - x^2\right)^2 = 0.$ (6)

Поэтому мы «не заметим», что $y = x^2$, и $\dfrac{dy}{dx} = 2x.$ (7)

Формула дифференцирования неявно заданной функции:

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{\partial F(x,y)/\partial x}{\partial F(x,y)/\partial y} = -\frac{-4xy + 4x^3}{2y -} =$$

Пример 37. *Найти производную функции* $y^2 - 2x^2y + x^4 = 0$ *как неявно заданной функции.*

Решение. Сделаем вид, что мы не заметили возможность очевидного преобразования левой части равенства: $\left(y - x^2\right)^2 = 0.$ (6)

Поэтому мы «не заметим», что $y = x^2$, и $\dfrac{dy}{dx} = 2x.$ (7)

Формула дифференцирования неявно заданной функции:

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{\partial F(x,y)/\partial x}{\partial F(x,y)/\partial y} = -\frac{-4xy + 4x^3}{2y - 2x^2} =$$

Пример 37. *Найти производную функции* $y^2 - 2x^2y + x^4 = 0$ *как неявно заданной функции.*

Решение. Сделаем вид, что мы не заметили возможность очевидного преобразования левой части равенства: $\left(y - x^2\right)^2 = 0.$ (6)

Поэтому мы «не заметим», что $y = x^2$, и $\dfrac{dy}{dx} = 2x.$ (7)

Формула дифференцирования неявно заданной функции:

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{\partial F(x,y)/\partial x}{\partial F(x,y)/\partial y} = -\frac{-4xy + 4x^3}{2y - 2x^2} = \frac{4x(y - x^2)}{2(y - x^2)} =$$

Пример 37. *Найти производную функции* $y^2 - 2x^2y + x^4 = 0$ *как неявно заданной функции.*

Решение. Сделаем вид, что мы не заметили возможность очевидного преобразования левой части равенства: $\left(y - x^2\right)^2 = 0.$ (6)

Поэтому мы «не заметим», что $y = x^2$, и $\dfrac{dy}{dx} = 2x.$ (7)

Формула дифференцирования неявно заданной функции:

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{\partial F(x,y)/\partial x}{\partial F(x,y)/\partial y} = -\frac{-4xy + 4x^3}{2y - 2x^2} = \frac{4x(y - x^2)}{2(y - x^2)} =$$

Напрашивается сократить на $y - x^2$, но этому мешает «не замеченное нами» равенство (6).

Пример 37. *Найти производную функции* $y^2 - 2x^2y + x^4 = 0$ *как неявно заданной функции.*

Решение. Сделаем вид, что мы не заметили возможность очевидного преобразования левой части равенства: $\left(y - x^2\right)^2 = 0.$ (6)

Поэтому мы «не заметим», что $y = x^2$, и $\dfrac{dy}{dx} = 2x.$ (7)

Формула дифференцирования неявно заданной функции:

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{\partial F(x,y)/\partial x}{\partial F(x,y)/\partial y} = -\frac{-4xy + 4x^3}{2y - 2x^2} = \frac{4x(y - x^2)}{2(y - x^2)} =$$

Напрашивается сократить на $y - x^2$, но этому мешает «не замеченное нами» равенство (6).

А если мы игнорируем этот печальный факт?

Пример 37. *Найти производную функции* $y^2 - 2x^2y + x^4 = 0$ *как неявно заданной функции.*

Решение. Сделаем вид, что мы не заметили возможность очевидного преобразования левой части равенства: $\left(y - x^2\right)^2 = 0.$ (6)

Поэтому мы «не заметим», что $y = x^2$, и $\dfrac{dy}{dx} = 2x.$ (7)

Формула дифференцирования неявно заданной функции:

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{\partial F(x,y)/\partial x}{\partial F(x,y)/\partial y} = -\frac{-4xy + 4x^3}{2y - 2x^2} = \frac{4x(y - x^2)}{2(y - x^2)} = 2x. \quad (8)$$

Напрашивается сократить на $y - x^2$, но этому мешает «не замеченное нами» равенство (6).

А если мы игнорируем этот печальный факт?

Пример 37. *Найти производную функции* $y^2 - 2x^2y + x^4 = 0$ *как неявно заданной функции.*

Решение. Сделаем вид, что мы не заметили возможность очевидного преобразования левой части равенства: $\left(y - x^2\right)^2 = 0.$ (6)

Поэтому мы «не заметим», что $y = x^2$, и $\dfrac{dy}{dx} = 2x.$ (7)

Формула дифференцирования неявно заданной функции:

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{\partial F(x,y)/\partial x}{\partial F(x,y)/\partial y} = -\frac{-4xy + 4x^3}{2y - 2x^2} = \frac{4x(y - x^2)}{2(y - x^2)} = 2x. \quad (8)$$

Хотя в (8) сокращали вопреки (6), ответ совпал с (7)!

Напрашивается сократить на $y - x^2$, но этому мешает «не замеченное нами» равенство (6).

А если мы игнорируем этот печальный факт?

Пример 37. *Найти производную функции* $y^2 - 2x^2y + x^4 = 0$ *как неявно заданной функции.*

Решение. Сделаем вид, что мы не заметили возможность очевидного преобразования левой части равенства: $\left(y - x^2\right)^2 = 0.$ (6)

Поэтому мы «не заметим», что $y = x^2$, и $\dfrac{dy}{dx} = 2x.$ (7)

Формула дифференцирования неявно заданной функции:

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{\partial F(x,y)/\partial x}{\partial F(x,y)/\partial y} = -\frac{-4xy + 4x^3}{2y - 2x^2} = \frac{4x(y - x^2)}{2(y - x^2)} = 2x. \quad (8)$$

Хотя в (8) сокращали вопреки (6), ответ совпал с (7)!

Вернёмся к лекции?

Задача XII.41. (Ответ приведен на стр.5403.) Найдите дифференциалы функций: **а)** $x^2 + 3^{-y} - y \sin x - 5$; **б)** $\sqrt{x^2 + y} - x \ln y - y$; **в)** $\cos^x y^2 - x^3 y$.

Пример 38. *Занесите под знак дифференциала:*

1) $x^2 dx$; *2)* $\dfrac{dy}{\sin^2 y}$; *3)* $\dfrac{ds}{\sqrt{1-s^2}}$; *4)* $\operatorname{tg} x\, dx$;

Решение. Используем **связь дифференциала с производной**: $df = f'(x)\, dx$.

При «занесении под знак дифференциала» **таблицу производных** надо просматривать «по арабски»: справа налево.

Пример 38. *Занесите под знак дифференциала:*

1) $x^2 dx$; ***2)*** $\dfrac{dy}{\sin^2 y}$; ***3)*** $\dfrac{ds}{\sqrt{1-s^2}}$; ***4)*** $\operatorname{tg} x\, dx$;

Решение. Используем **связь дифференциала с производной**: $df = f'(x)\, dx$.

При «занесении под знак дифференциала» **таблицу производных** надо просматривать «по арабски»: справа налево.

1) $x^2 dx =$

Пример 38. *Занесите под знак дифференциала:*

1) $x^2 dx$; *2)* $\dfrac{dy}{\sin^2 y}$; *3)* $\dfrac{ds}{\sqrt{1-s^2}}$; *4)* $\operatorname{tg} x\, dx$;

Решение. Используем **связь дифференциала с производной**: $df = f'(x)\, dx$.

При «занесении под знак дифференциала» **таблицу производных** надо просматривать «по арабски»: справа налево.

1) $x^2 dx = d\left(\quad\right)$.

Пример 38. *Занесите под знак дифференциала:*

1) $x^2 dx$; *2)* $\dfrac{dy}{\sin^2 y}$; *3)* $\dfrac{ds}{\sqrt{1-s^2}}$; *4)* $\operatorname{tg} x\, dx$;

Решение. Используем **связь дифференциала с производной**: $df = f'(x)\, dx$.

При «занесении под знак дифференциала» **таблицу производных** надо просматривать «по арабски»: справа налево.

1) $x^2 dx = d\left(\cdot x^3 \right)$.

Пример 38. *Занесите под знак дифференциала:*

1) $x^2 dx$; *2)* $\dfrac{dy}{\sin^2 y}$; *3)* $\dfrac{ds}{\sqrt{1-s^2}}$; *4)* $\operatorname{tg} x\, dx$;

Решение. Используем **связь дифференциала с производной**: $df = f'(x)\, dx$.

При «занесении под знак дифференциала» **таблицу производных** надо просматривать «по арабски»: справа налево.

1) $x^2 dx = d\left(\frac{1}{3}\cdot x^3\right)$.

Пример 38. *Занесите под знак дифференциала:*

1) $x^2 dx$; *2)* $\dfrac{dy}{\sin^2 y}$; *3)* $\dfrac{ds}{\sqrt{1-s^2}}$; *4)* $\operatorname{tg} x\, dx$;

Решение. Используем **связь дифференциала с производной**: $df = f'(x)\, dx$.

При «занесении под знак дифференциала» **таблицу производных** надо просматривать «по арабски»: справа налево.

2) $\dfrac{1}{\sin^2 y}\, dy =$

Пример 38. *Занесите под знак дифференциала:*

1) $x^2 dx$; *2)* $\dfrac{dy}{\sin^2 y}$; *3)* $\dfrac{ds}{\sqrt{1-s^2}}$; *4)* $\operatorname{tg} x\, dx$;

Решение. Используем **связь дифференциала с производной**: $df = f'(x)\, dx$.

При «занесении под знак дифференциала» **таблицу производных** надо просматривать «по арабски»: справа налево.

2) $\dfrac{1}{\sin^2 y}\, dy = d\left(\qquad\qquad\right)$.

Пример 38. *Занесите под знак дифференциала:*

1) $x^2 dx$; *2)* $\dfrac{dy}{\sin^2 y}$; *3)* $\dfrac{ds}{\sqrt{1-s^2}}$; *4)* $\operatorname{tg} x\, dx$;

Решение. Используем **связь дифференциала с производной**: $df = f'(x)\, dx$.

При «занесении под знак дифференциала» **таблицу производных** надо просматривать «по арабски»: справа налево.

2) $\dfrac{1}{\sin^2 y}\, dy = d\Big(\qquad \cdot \operatorname{ctg} y\Big)$.

Пример 38. *Занесите под знак дифференциала:*

1) $x^2 dx$; *2)* $\dfrac{dy}{\sin^2 y}$; *3)* $\dfrac{ds}{\sqrt{1-s^2}}$; *4)* $\operatorname{tg} x\, dx$;

Решение. Используем **связь дифференциала с производной**: $df = f'(x)\, dx$.

При «занесении под знак дифференциала» **таблицу производных** надо просматривать «по арабски»: справа налево.

2) $\dfrac{1}{\sin^2 y}\, dy = d\left((-1)\cdot \operatorname{ctg} y \right)$.

Пример 38. *Занесите под знак дифференциала:*

1) $x^2 dx$; ***2)*** $\dfrac{dy}{\sin^2 y}$; ***3)*** $\dfrac{ds}{\sqrt{1-s^2}}$; ***4)*** $\operatorname{tg} x\, dx$;

Решение. Используем **связь дифференциала с производной**: $df = f'(x)\, dx$.

При «занесении под знак дифференциала» **таблицу производных** надо просматривать «по арабски»: справа налево.

3) $\dfrac{1}{\sqrt{1-s^2}}\, ds =$

Пример 38. *Занесите под знак дифференциала:*

1) $x^2 dx$; *2)* $\dfrac{dy}{\sin^2 y}$; *3)* $\dfrac{ds}{\sqrt{1-s^2}}$; *4)* $\operatorname{tg} x\, dx$;

Решение. Используем **связь дифференциала с производной**: $df = f'(x)\, dx$.

При «занесении под знак дифференциала» **таблицу производных** надо просматривать «по арабски»: справа налево.

3) $\dfrac{1}{\sqrt{1-s^2}}\, ds = d\left(\qquad\right)$.

Пример 38. *Занесите под знак дифференциала:*

1) $x^2 dx$; *2)* $\dfrac{dy}{\sin^2 y}$; *3)* $\dfrac{ds}{\sqrt{1-s^2}}$; *4)* $\operatorname{tg} x\, dx$;

Решение. Используем **связь дифференциала с производной**: $df = f'(x)\, dx$.

При «занесении под знак дифференциала» **таблицу производных** надо просматривать «по арабски»: справа налево.

3) $\dfrac{1}{\sqrt{1-s^2}}\, ds = d\left(\arcsin s\right)$.

Пример 38. *Занесите под знак дифференциала:*

1) $x^2 dx$; *2)* $\dfrac{dy}{\sin^2 y}$; *3)* $\dfrac{ds}{\sqrt{1-s^2}}$; *4)* $\operatorname{tg} x\, dx$;

Решение. Используем **связь дифференциала с производной**: $df = f'(x)\, dx$.

При «занесении под знак дифференциала» **таблицу производных** надо просматривать «по арабски»: справа налево.

4) $\operatorname{tg} x\, dx =$

Пример 38. *Занесите под знак дифференциала:*

1) $x^2 dx$; *2)* $\dfrac{dy}{\sin^2 y}$; *3)* $\dfrac{ds}{\sqrt{1-s^2}}$; *4)* $\operatorname{tg} x\, dx$;

Решение. Используем **связь дифференциала с производной**: $df = f'(x)\, dx$.

При «занесении под знак дифференциала» **таблицу производных** надо просматривать «по арабски»: справа налево.

4) $\operatorname{tg} x\, dx = \dfrac{\sin x}{\cos x}\, dx =$

Пример 38. *Занесите под знак дифференциала:*

1) $x^2 dx$; *2)* $\dfrac{dy}{\sin^2 y}$; *3)* $\dfrac{ds}{\sqrt{1-s^2}}$; *4)* $\operatorname{tg} x\, dx$;

Решение. Используем **связь дифференциала с производной**: $df = f'(x)\, dx$.

При «занесении под знак дифференциала» **таблицу производных** надо просматривать «по арабски»: справа налево.

4) $\operatorname{tg} x\, dx = \dfrac{\sin x}{\cos x}\, dx = \dfrac{\sin x\, dx}{\cos x} =$

Пример 38. *Занесите под знак дифференциала:*

1) $x^2 dx$; *2)* $\dfrac{dy}{\sin^2 y}$; *3)* $\dfrac{ds}{\sqrt{1-s^2}}$; *4)* $\operatorname{tg} x\, dx$;

Решение. Используем **связь дифференциала с производной**: $df = f'(x)\, dx$.

При «занесении под знак дифференциала» **таблицу производных** надо просматривать «по арабски»: справа налево.

4) $\operatorname{tg} x\, dx = \dfrac{\sin x}{\cos x}\, dx = \dfrac{\sin x\, dx}{\cos x} =$

Пример 38. *Занесите под знак дифференциала:*

1) $x^2 dx$; *2)* $\dfrac{dy}{\sin^2 y}$; *3)* $\dfrac{ds}{\sqrt{1-s^2}}$; *4)* $\operatorname{tg} x\, dx$;

Решение. Используем **связь дифференциала с производной**: $df = f'(x)\, dx$.

При «занесении под знак дифференциала» **таблицу производных** надо просматривать «по арабски»: справа налево.

4) $\operatorname{tg} x\, dx = \dfrac{\sin x}{\cos x}\, dx = \dfrac{\sin x\, dx}{\cos x} = \dfrac{d(-\cos x)}{\cos x} =$

Пример 38. *Занесите под знак дифференциала:*

1) $x^2 dx$; *2)* $\dfrac{dy}{\sin^2 y}$; *3)* $\dfrac{ds}{\sqrt{1-s^2}}$; *4)* $\operatorname{tg} x\, dx$;

Решение. Используем **связь дифференциала с производной**: $df = f'(x)\, dx$.

При «занесении под знак дифференциала» **таблицу производных** надо просматривать «по арабски»: справа налево.

4) $\operatorname{tg} x\, dx = \dfrac{\sin x}{\cos x}\, dx = \dfrac{\sin x\, dx}{\cos x} = \dfrac{d(-\cos x)}{\cos x} =$

$= -\dfrac{d(-\cos x)}{-\cos x} =$

Пример 38. *Занесите под знак дифференциала:*

1) $x^2 dx$; *2)* $\dfrac{dy}{\sin^2 y}$; *3)* $\dfrac{ds}{\sqrt{1-s^2}}$; *4)* $\operatorname{tg} x\, dx$;

Решение. Используем **связь дифференциала с производной**: $df = f'(x)\, dx$.

При «занесении под знак дифференциала» **таблицу производных** надо просматривать «по арабски»: справа налево.

4) $\operatorname{tg} x\, dx = \dfrac{\sin x}{\cos x}\, dx = \dfrac{\sin x\, dx}{\cos x} = \dfrac{d(-\cos x)}{\cos x} =$

$= -\dfrac{d(-\cos x)}{-\cos x} = -d \ln |-\cos x| =$

Пример 38. *Занесите под знак дифференциала:*

1) $x^2 dx$; *2)* $\dfrac{dy}{\sin^2 y}$; *3)* $\dfrac{ds}{\sqrt{1-s^2}}$; *4)* $\operatorname{tg} x\, dx$;

Решение. Используем **связь дифференциала с производной**: $df = f'(x)\, dx$.

При «занесении под знак дифференциала» **таблицу производных** надо просматривать «по арабски»: справа налево.

4) $\operatorname{tg} x\, dx = \dfrac{\sin x}{\cos x}\, dx = \dfrac{\sin x\, dx}{\cos x} = \dfrac{d(-\cos x)}{\cos x} =$

$$= -\frac{d(-\cos x)}{-\cos x} = -d\ln|-\cos x| = d\left(\ln\left|\frac{1}{\cos x}\right|\right).$$

Вернёмся к лекции или **выполним упражнения?**

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:*
а) $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:* ***а)*** $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

а) $d\left(\cos^3 x\right) =$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:* ***а)*** $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

а) $d\left(\cos^3 x\right) = 3 \cdot (\qquad)^2 \cdot$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:* ***а)*** $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

а) $d\left(\cos^3 x\right) = 3 \cdot (\cos x)^2 \cdot$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:* ***а)*** $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

а) $d\left(\cos^3 x\right) = 3\cdot(\cos x)^2 \cdot d(\cos x) =$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:* ***а)*** $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

а) $d\left(\cos^3 x\right) = 3\cdot(\cos x)^2 \cdot d(\cos x) = 3\cos^2 x \cdot (-\sin x)$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:* ***а)*** $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

а) $d\left(\cos^3 x\right) = 3\cdot(\cos x)^2 \cdot d(\cos x) = 3\cos^2 x\cdot(-\sin x)\,dx =$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:* ***а)*** $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

а) $d\left(\cos^3 x\right) = 3\cdot(\cos x)^2 \cdot d(\cos x) = 3\cos^2 x\cdot(-\sin x)\,dx =$

$$= -3\cdot\cos^2 x \sin x\,dx.$$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:* ***а)*** $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

а) $d\left(\cos^3 x\right) = 3\cdot(\cos x)^2 \cdot d(\cos x) = 3\cos^2 x\cdot(-\sin x)\,dx = -3\cdot\cos^2 x\sin x\,dx.$

Проинтегрируем:

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:*
а) $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

а) $d\left(\cos^3 x\right) = 3\cdot(\cos x)^2 \cdot d(\cos x) = 3\cos^2 x\cdot(-\sin x)\,dx =$
$$= -3\cdot\cos^2 x\sin x\,dx.$$

Проинтегрируем:
$-3\int \cos^2 x\sin x\,dx =$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:*
а) $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

а) $d\left(\cos^3 x\right) = 3\cdot(\cos x)^2 \cdot d(\cos x) = 3\cos^2 x \cdot (-\sin x)\,dx =$

$$= -3\cdot\cos^2 x \sin x\,dx.$$

Проинтегрируем:

$-3\int \cos^2 x \sin x\,dx =$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:*
а) $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

а) $d\left(\cos^3 x\right) = 3\cdot(\cos x)^2 \cdot d(\cos x) = 3\cos^2 x \cdot (-\sin x)\,dx =$

$$= -3\cdot\cos^2 x \sin x\,dx.$$

Проинтегрируем:

$$-3\int \cos^2 x \sin x\,dx = 3\int \cos^2 x\, d\cos x =$$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:*
а) $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

а) $d\left(\cos^3 x\right) = 3\cdot(\cos x)^2\cdot d(\cos x) = 3\cos^2 x\cdot(-\sin x)\,dx =$
$= -3\cdot\cos^2 x\sin x\,dx.$

Проинтегрируем:
$-3\int\cos^2 x\sin x\,dx = 3\int\cos^2 x\,d\cos x =$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:*
а) $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

а) $d\left(\cos^3 x\right) = 3\cdot(\cos x)^2\cdot d(\cos x) = 3\cos^2 x\cdot(-\sin x)\,dx =$
$= -3\cdot\cos^2 x\sin x\,dx.$

Проинтегрируем:
$-3\int\cos^2 x\sin x\,dx = 3\int\cos^2 x\,d\cos x = \cos^3 x$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:*
а) $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

а) $d\left(\cos^3 x\right) = 3\cdot(\cos x)^2 \cdot d(\cos x) = 3\cos^2 x\cdot(-\sin x)\,dx =$
$$= -3\cdot\cos^2 x\sin x\,dx.$$

Проинтегрируем:
$$-3\int \cos^2 x\sin x\,dx = 3\int \cos^2 x\,d\cos x = \cos^3 x + C.$$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:* ***а)*** $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

б) $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right) =$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:*
а) $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

б) $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right) = 4(\qquad)^3 \cdot$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:* ***а)*** $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

б) $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right) = 4(\operatorname{tg} 2x)^3 \cdot$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:* ***а)*** $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

б) $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right) = 4(\operatorname{tg} 2x)^3 \cdot d(\operatorname{tg} 2x) =$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:* ***а)*** $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

б) $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right) = 4(\operatorname{tg} 2x)^3 \cdot d(\operatorname{tg} 2x) = 4\operatorname{tg}^3 2x \cdot$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:* ***а)*** $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

б) $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right) = 4(\operatorname{tg} 2x)^3 \cdot d(\operatorname{tg} 2x) = 4\operatorname{tg}^3 2x \cdot \dfrac{1}{\cos^2 2x} \cdot$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:*
а) $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

б) $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right) = 4(\operatorname{tg} 2x)^3 \cdot d(\operatorname{tg} 2x) = 4\operatorname{tg}^3 2x \cdot \dfrac{1}{\cos^2 2x} \cdot d(2x) =$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:* ***а)*** $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

б) $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right) = 4(\operatorname{tg} 2x)^3 \cdot d(\operatorname{tg} 2x) = 4\operatorname{tg}^3 2x \cdot \dfrac{1}{\cos^2 2x} \cdot d(2x) =$

$= 4\dfrac{\sin^3 2x}{\cos^5 2x} \cdot$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:* ***а)*** $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

б) $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right) = 4(\operatorname{tg} 2x)^3 \cdot d(\operatorname{tg} 2x) = 4\operatorname{tg}^3 2x \cdot \dfrac{1}{\cos^2 2x} \cdot d(2x) =$

$= 4\dfrac{\sin^3 2x}{\cos^5 2x} \cdot 2$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:*
а) $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

б) $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right) = 4(\operatorname{tg} 2x)^3 \cdot d(\operatorname{tg} 2x) = 4\operatorname{tg}^3 2x \cdot \dfrac{1}{\cos^2 2x} \cdot d(2x) =$

$= 4\dfrac{\sin^3 2x}{\cos^5 2x} \cdot 2\,dx =$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:* ***а)*** $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

б) $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right) = 4(\operatorname{tg} 2x)^3 \cdot d(\operatorname{tg} 2x) = 4\operatorname{tg}^3 2x \cdot \dfrac{1}{\cos^2 2x} \cdot d(2x) =$

$= 4\dfrac{\sin^3 2x}{\cos^5 2x} \cdot 2\,dx = \dfrac{8\sin^3 2x}{\cos^5 2x} dx.$

Проинтегрируем:

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:*
а) $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

б) $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right) = 4(\operatorname{tg} 2x)^3 \cdot d(\operatorname{tg} 2x) = 4\operatorname{tg}^3 2x \cdot \dfrac{1}{\cos^2 2x} \cdot d(2x) =$

$= 4\dfrac{\sin^3 2x}{\cos^5 2x} \cdot 2\,dx = \dfrac{8\sin^3 2x}{\cos^5 2x} dx.$

Проинтегрируем:

$8\displaystyle\int \frac{\sin^3 2x}{\cos^5 2x} dx =$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:*
а) $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

б) $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right) = 4(\operatorname{tg} 2x)^3 \cdot d(\operatorname{tg} 2x) = 4\operatorname{tg}^3 2x \cdot \dfrac{1}{\cos^2 2x} \cdot d(2x) =$

$= 4\dfrac{\sin^3 2x}{\cos^5 2x} \cdot 2\,dx = \dfrac{8\sin^3 2x}{\cos^5 2x} dx.$

Проинтегрируем:

$8\displaystyle\int \frac{\sin^3 2x}{\cos^5 2x} dx =$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:*
а) $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

б) $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right) = 4(\operatorname{tg} 2x)^3 \cdot d(\operatorname{tg} 2x) = 4\operatorname{tg}^3 2x \cdot \dfrac{1}{\cos^2 2x} \cdot d(2x) =$

$= 4\dfrac{\sin^3 2x}{\cos^5 2x} \cdot 2\,dx = \dfrac{8\sin^3 2x}{\cos^5 2x} dx.$

Проинтегрируем:

$$8\int \frac{\sin^3 2x}{\cos^5 2x} dx = 4\int \operatorname{tg}^3 2x \frac{d(2x)}{\cos^2 2x} =$$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:*
а) $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

б) $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right) = 4(\operatorname{tg} 2x)^3 \cdot d(\operatorname{tg} 2x) = 4\operatorname{tg}^3 2x \cdot \dfrac{1}{\cos^2 2x} \cdot d(2x) =$

$= 4\dfrac{\sin^3 2x}{\cos^5 2x} \cdot 2\,dx = \dfrac{8\sin^3 2x}{\cos^5 2x} dx.$

Проинтегрируем:

$$8\int \frac{\sin^3 2x}{\cos^5 2x} dx = 4\int \operatorname{tg}^3 2x \frac{d(2x)}{\cos^2 2x} =$$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:*
а) $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

б) $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right) = 4(\operatorname{tg} 2x)^3 \cdot d(\operatorname{tg} 2x) = 4\operatorname{tg}^3 2x \cdot \dfrac{1}{\cos^2 2x} \cdot d(2x) =$

$= 4\dfrac{\sin^3 2x}{\cos^5 2x} \cdot 2\,dx = \dfrac{8\sin^3 2x}{\cos^5 2x} dx.$

Проинтегрируем:

$$8\int \frac{\sin^3 2x}{\cos^5 2x} dx = 4\int \operatorname{tg}^3 2x \frac{d(2x)}{\cos^2 2x} = 4\int \operatorname{tg}^3 2x\, d(\operatorname{tg} 2x) =$$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:*
а) $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

б) $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right) = 4(\operatorname{tg} 2x)^3 \cdot d(\operatorname{tg} 2x) = 4\operatorname{tg}^3 2x \cdot \dfrac{1}{\cos^2 2x} \cdot d(2x) =$

$= 4\dfrac{\sin^3 2x}{\cos^5 2x} \cdot 2\,dx = \dfrac{8\sin^3 2x}{\cos^5 2x} dx.$

Проинтегрируем:

$$8\int \frac{\sin^3 2x}{\cos^5 2x} dx = 4\int \operatorname{tg}^3 2x \frac{d(2x)}{\cos^2 2x} = 4\int \operatorname{tg}^3 2x\, d(\operatorname{tg} 2x) = \operatorname{tg}^4 2x$$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:*
а) $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

б) $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right) = 4(\operatorname{tg} 2x)^3 \cdot d(\operatorname{tg} 2x) = 4\operatorname{tg}^3 2x \cdot \dfrac{1}{\cos^2 2x} \cdot d(2x) =$

$= 4\dfrac{\sin^3 2x}{\cos^5 2x} \cdot 2\,dx = \dfrac{8\sin^3 2x}{\cos^5 2x} dx.$

Проинтегрируем:

$$8\int \frac{\sin^3 2x}{\cos^5 2x} dx = 4\int \operatorname{tg}^3 2x \frac{d(2x)}{\cos^2 2x} = 4\int \operatorname{tg}^3 2x\, d(\operatorname{tg} 2x) = \operatorname{tg}^4 2x + C.$$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:* ***а)*** $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

в) $d\left(\ln^3(5-7x)\right) =$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:* ***а)*** $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

в) $d\left(\ln^3(5-7x)\right) = 3(\qquad\qquad)^2 \cdot$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:* ***а)*** $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

в) $d\left(\ln^3(5-7x)\right) = 3(\ln(5-7x))^2 \cdot$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:* ***а)*** $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

в) $d\left(\ln^3(5-7x)\right) = 3(\ln(5-7x))^2 \cdot d(\ln(5-7x)) =$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:* ***а)*** $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

в) $d\left(\ln^3(5-7x)\right) = 3(\ln(5-7x))^2 \cdot d(\ln(5-7x)) =$

$= 3\ln^2(5-7x)\cdot$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:* ***а)*** $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

в) $d\left(\ln^3(5-7x)\right) = 3(\ln(5-7x))^2 \cdot d(\ln(5-7x)) =$

$= 3\ln^2(5-7x) \cdot \dfrac{1}{5-7x} \cdot$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:* ***а)*** $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

в) $d\left(\ln^3(5-7x)\right) = 3(\ln(5-7x))^2 \cdot d(\ln(5-7x)) =$

$$= 3\ln^2(5-7x) \cdot \frac{1}{5-7x} \cdot d(5-7x) =$$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:* ***а)*** $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

в) $d\left(\ln^3(5-7x)\right) = 3(\ln(5-7x))^2 \cdot d(\ln(5-7x)) =$

$$= 3\ln^2(5-7x)\cdot\frac{1}{5-7x}\cdot d(5-7x) = 3\frac{\ln^2(5-7x)}{5-7x}\cdot$$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:* ***а)*** $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

в) $d\left(\ln^3(5-7x)\right) = 3(\ln(5-7x))^2 \cdot d(\ln(5-7x)) =$

$$= 3\ln^2(5-7x)\cdot\frac{1}{5-7x}\cdot d(5-7x) = 3\frac{\ln^2(5-7x)}{5-7x}\cdot(-7)$$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:* ***а)*** $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

в) $d\left(\ln^3(5-7x)\right) = 3(\ln(5-7x))^2 \cdot d(\ln(5-7x)) =$

$$= 3\ln^2(5-7x)\cdot\frac{1}{5-7x}\cdot d(5-7x) = 3\frac{\ln^2(5-7x)}{5-7x}\cdot(-7)\,dx =$$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:*
а) $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

в) $d\left(\ln^3(5-7x)\right) = 3(\ln(5-7x))^2 \cdot d(\ln(5-7x)) =$

$$= 3\ln^2(5-7x)\cdot\frac{1}{5-7x}\cdot d(5-7x) = 3\frac{\ln^2(5-7x)}{5-7x}\cdot(-7)\,dx =$$

$$= -21\frac{\ln^2(5-7x)}{5-7x}dx.$$

Проинтегрируем:

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:*
а) $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

в) $d\left(\ln^3(5-7x)\right) = 3(\ln(5-7x))^2 \cdot d(\ln(5-7x)) =$

$$= 3\ln^2(5-7x)\cdot\frac{1}{5-7x}\cdot d(5-7x) = 3\frac{\ln^2(5-7x)}{5-7x}\cdot(-7)\,dx =$$

$$= -21\frac{\ln^2(5-7x)}{5-7x}dx.$$

Проинтегрируем:

$$-21\int\frac{\ln^2(5-7x)}{5-7x}dx =$$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:*
а) $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

в) $d\left(\ln^3(5-7x)\right) = 3(\ln(5-7x))^2 \cdot d(\ln(5-7x)) =$

$$= 3\ln^2(5-7x)\cdot\frac{1}{5-7x}\cdot d(5-7x) = 3\frac{\ln^2(5-7x)}{5-7x}\cdot(-7)\,dx =$$

$$= -21\frac{\ln^2(5-7x)}{5-7x}dx.$$

Проинтегрируем:

$$-21\int\frac{\ln^2(5-7x)}{5-7x}dx =$$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:*
а) $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

в) $d\left(\ln^3(5-7x)\right) = 3(\ln(5-7x))^2 \cdot d(\ln(5-7x)) =$

$$= 3\ln^2(5-7x)\cdot\frac{1}{5-7x}\cdot d(5-7x) = 3\frac{\ln^2(5-7x)}{5-7x}\cdot(-7)\,dx =$$

$$= -21\frac{\ln^2(5-7x)}{5-7x}dx.$$

Проинтегрируем:

$$-21\int\frac{\ln^2(5-7x)}{5-7x}dx = 3\int\ln^2(5-7x)\frac{d(5-7x)}{5-7x} =$$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:*
а) $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

в) $d\left(\ln^3(5-7x)\right) = 3(\ln(5-7x))^2 \cdot d(\ln(5-7x)) =$

$$= 3\ln^2(5-7x)\cdot\frac{1}{5-7x}\cdot d(5-7x) = 3\frac{\ln^2(5-7x)}{5-7x}\cdot(-7)\,dx =$$

$$= -21\frac{\ln^2(5-7x)}{5-7x}dx.$$

Проинтегрируем:

$$-21\int\frac{\ln^2(5-7x)}{5-7x}dx = 3\int\ln^2(5-7x)\frac{d(5-7x)}{5-7x} =$$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:*
а) $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

в) $d\left(\ln^3(5-7x)\right) = 3(\ln(5-7x))^2 \cdot d(\ln(5-7x)) =$

$$= 3\ln^2(5-7x)\cdot\frac{1}{5-7x}\cdot d(5-7x) = 3\frac{\ln^2(5-7x)}{5-7x}\cdot(-7)\,dx =$$

$$= -21\frac{\ln^2(5-7x)}{5-7x}dx.$$

Проинтегрируем:

$$-21\int\frac{\ln^2(5-7x)}{5-7x}dx = 3\int\ln^2(5-7x)\frac{d(5-7x)}{5-7x} =$$

$$= 3\int\ln^2(5-7x)\,d(\ln(5-7x)) =$$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:*
а) $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

в) $d\left(\ln^3(5-7x)\right) = 3(\ln(5-7x))^2 \cdot d(\ln(5-7x)) =$

$$= 3\ln^2(5-7x)\cdot\frac{1}{5-7x}\cdot d(5-7x) = 3\frac{\ln^2(5-7x)}{5-7x}\cdot(-7)\,dx =$$

$$= -21\frac{\ln^2(5-7x)}{5-7x}dx.$$

Проинтегрируем:

$$-21\int\frac{\ln^2(5-7x)}{5-7x}dx = 3\int\ln^2(5-7x)\frac{d(5-7x)}{5-7x} =$$

$$= 3\int\ln^2(5-7x)\,d(\ln(5-7x)) = \ln^3(5-7x)$$

Пример 39. *Вычислить и проинтегрировать результат:*
а) $d\left(\cos^3 x\right)$; ***б)*** $d\left(\operatorname{tg}^4 2x\right)$; ***в)*** $d\left(\ln^3(5-7x)\right)$.

Решение.

в) $d\left(\ln^3(5-7x)\right) = 3(\ln(5-7x))^2 \cdot d(\ln(5-7x)) =$

$$= 3\ln^2(5-7x)\cdot\frac{1}{5-7x}\cdot d(5-7x) = 3\frac{\ln^2(5-7x)}{5-7x}\cdot(-7)\,dx =$$

$$= -21\frac{\ln^2(5-7x)}{5-7x}dx.$$

Проинтегрируем:

$$-21\int\frac{\ln^2(5-7x)}{5-7x}dx = 3\int\ln^2(5-7x)\frac{d(5-7x)}{5-7x} =$$

$$= 3\int\ln^2(5-7x)\,d(\ln(5-7x)) = \ln^3(5-7x)+C.$$

Вернёмся к лекции или рассмотрим **другой пример?**

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx;$ ***б)*** $\int \frac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}};$ ***в)*** $\int \frac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx.$

Решение.

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx =$

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx = \int e^{-x^3} \underbrace{x^2 dx}_{\ldots d(x^3)} =$

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx = \int e^{-x^3} \underbrace{x^2 dx}_{\ldots d(x^3)} = \ \cdot \int e^{-x^3} d\left(x^3\right) =$

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx = \int e^{-x^3} \underbrace{x^2 dx}_{\ldots d(x^3)} = \dfrac{1}{3} \cdot \int e^{-x^3} d\left(x^3\right) =$

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx = \int e^{-x^3} \underbrace{x^2 dx}_{\ldots d(x^3)} = \dfrac{1}{3} \cdot \int e^{-x^3} d\left(x^3\right) =$

$= -\dfrac{1}{3} \int e^{-x^3} d\left(-x^3\right) =$

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx = \int e^{-x^3} \underbrace{x^2 dx}_{\ldots d(x^3)} = \dfrac{1}{3} \cdot \int e^{-x^3} d\left(x^3\right) =$

$$= -\frac{1}{3} \int e^{-x^3} d\left(-x^3\right) = -\frac{e^{-x^3}}{3} + C.$$

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \frac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \frac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

б) $\int \frac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}} =$

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

б) $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = \int \dfrac{\overbrace{x\,dx}^{\ldots d(x^2)}}{\sqrt{1-x^2}} =$

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

б) $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = \int \dfrac{\overbrace{x\,dx}^{\ldots d(x^2)}}{\sqrt{1-x^2}} = \cdot \int \dfrac{d(x^2)}{\sqrt{1-x^2}} =$

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

б) $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = \int \dfrac{\overbrace{x\,dx}^{\ldots d(x^2)}}{\sqrt{1-x^2}} = \dfrac{1}{2} \cdot \int \dfrac{d(x^2)}{\sqrt{1-x^2}} =$

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

б) $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = \int \dfrac{\overbrace{x\,dx}^{\ldots d(x^2)}}{\sqrt{1-x^2}} = \dfrac{1}{2} \cdot \int \dfrac{d(x^2)}{\sqrt{1-x^2}} =$

$= -\dfrac{1}{2} \int \dfrac{d(1-x^2)}{\sqrt{1-x^2}} =$

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

б) $$\int \frac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = \int \frac{\overbrace{x\,dx}^{\ldots d(x^2)}}{\sqrt{1-x^2}} = \frac{1}{2}\cdot \int \frac{d(x^2)}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= -\frac{1}{2}\int \frac{d(1-x^2)}{\sqrt{1-x^2}} = -\frac{1}{2}\cdot 2\sqrt{1-x^2} + C =$$

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

б) $$\int \frac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = \int \frac{\overbrace{x\,dx}^{\ldots d(x^2)}}{\sqrt{1-x^2}} = \frac{1}{2}\cdot \int \frac{d(x^2)}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= -\frac{1}{2}\int \frac{d(1-x^2)}{\sqrt{1-x^2}} = -\frac{1}{2}\cdot 2\sqrt{1-x^2} + C = -\sqrt{1-x^2} + C.$$

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \frac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \frac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

в) $\int \frac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx =$

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \frac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \frac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

в) $\int \frac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx = \int \frac{\ln\left(\frac{\ln x}{\ln(2)}\right)}{x\,\ln x} dx =$

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

в) $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx = \int \dfrac{\ln\left(\frac{\ln x}{\ln(2)}\right)}{x\,\ln x} dx =$

$= \int \dfrac{\ln(\ln x) - \ln(\ln 2)}{\ln x} \cdot \dfrac{1}{x} dx =$

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

в) $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx = \int \dfrac{\ln\left(\frac{\ln x}{\ln(2)}\right)}{x\,\ln x} dx =$

$= \int \dfrac{\ln(\ln x) - \ln(\ln 2)}{\ln x} \cdot \dfrac{1}{x} dx = \int \dfrac{\ln(\ln x) - \ln\ln 2}{\ln x} d(\ln x) =$

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

в) $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx = \int \dfrac{\ln\left(\frac{\ln x}{\ln(2)}\right)}{x\,\ln x} dx =$

$= \int \dfrac{\ln(\ln x) - \ln(\ln 2)}{\ln x} \cdot \dfrac{1}{x} dx = \int \dfrac{\ln(\ln x) - \ln\ln 2}{\ln x} d(\ln x) =$

$= \int (\ln(\ln x) - \ln(\ln 2))\; d(\ln(\ln x)) =$

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

в) $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx = \dfrac{1}{2}\ln^2(\ln x) - \ln(\ln 2)\ln\ln x + C =$

$= \int \dfrac{\ln(\ln x) - \ln(\ln 2)}{\ln x} \cdot \dfrac{1}{x} dx = \int \dfrac{\ln(\ln x) - \ln\ln 2}{\ln x} d(\ln x) =$

$= \int (\ln(\ln x) - \ln(\ln 2))\; d(\ln(\ln x)) =$

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

в) $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx = \dfrac{1}{2}\ln^2(\ln x) - \ln(\ln 2)\ln\ln x + C =$

Попробуем иначе.

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

в) $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx = \dfrac{1}{2}\ln^2(\ln x) - \ln(\ln 2)\ln\ln x + C =$

$= \int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\log_2 x\,\ln 2} dx =$

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

в) $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx = \dfrac{1}{2}\ln^2(\ln x) - \ln(\ln 2)\ln\ln x + C =$

$= \int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\log_2 x\,\ln 2} dx = \int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{\log_2 x} =$

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

в) $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx = \dfrac{1}{2}\ln^2(\ln x) - \ln(\ln 2)\ln\ln x + C =$

$= \int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\log_2 x\,\ln 2} dx = \int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{\log_2 x} =$

$= \int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{\log_2 x} d(\log_2 x) =$

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

в) $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx = \dfrac{1}{2}\ln^2(\ln x) - \ln(\ln 2)\ln\ln x + C =$

$$= \int \frac{\ln(\log_2 x)}{x\,\log_2 x\,\ln 2} dx = \int \frac{\ln(\log_2 x)}{\log_2 x} =$$

$$= \int \frac{\ln(\log_2 x)}{\log_2 x} d(\log_2 x) = \int \ln(\log_2 x)\; d(\ln(\log_2 x)) =$$

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

в) $$\int \frac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx = \frac{1}{2}\ln^2(\ln x) - \ln(\ln 2)\ln\ln x + C =$$

$$= \frac{1}{2}\ln^2(\log_2 x) + D =$$

$$= \int \frac{\ln(\log_2 x)}{x\,\log_2 x\,\ln 2} dx = \int \frac{\ln(\log_2 x)}{\log_2 x} =$$

$$= \int \frac{\ln(\log_2 x)}{\log_2 x} d(\log_2 x) = \int \ln(\log_2 x)\; d(\ln(\log_2 x)) =$$

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

в) $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx = \dfrac{1}{2}\ln^2(\ln x) - \ln(\ln 2)\ln\ln x + C =$

$= \dfrac{1}{2}\ln^2(\log_2 x) + D =$

Проверим, что эти ответы равносильны.

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

в) $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx = \dfrac{1}{2}\ln^2(\ln x) - \ln(\ln 2)\ln\ln x + C =$

$= \dfrac{1}{2}\ln^2(\log_2 x) + D = \dfrac{1}{2}\left(\ln\left(\dfrac{\ln x}{\ln 2}\right)\right)^2 + D =$

Проверим, что эти ответы равносильны.

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

в) $$\int \frac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx = \frac{1}{2}\ln^2(\ln x) - \ln(\ln 2)\ln\ln x + C =$$

$$= \frac{1}{2}\ln^2(\log_2 x) + D = \frac{1}{2}\left(\ln\left(\frac{\ln x}{\ln 2}\right)\right)^2 + D =$$

$$= \frac{1}{2}\left(\ln(\ln x) - \ln(\ln 2)\right)^2 + D =$$

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

в) $$\int \frac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx = \frac{1}{2}\ln^2(\ln x) - \ln(\ln 2)\ln\ln x + C =$$

$$= \frac{1}{2}\ln^2(\log_2 x) + D = \frac{1}{2}\left(\ln\left(\frac{\ln x}{\ln 2}\right)\right)^2 + D =$$

$$= \frac{1}{2}\left(\ln(\ln x) - \ln(\ln 2)\right)^2 + D =$$

$$= \frac{1}{2}\left(\ln^2(\ln x) - 2\ln(\ln x)\ln(\ln 2) + \ln^2(\ln 2)\right) + D.$$

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

в) $$\int \frac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx = \frac{1}{2}\ln^2(\ln x) - \ln(\ln 2)\ln\ln x + C =$$

$$= \frac{1}{2}\ln^2(\log_2 x) + D = \frac{1}{2}\left(\ln\left(\frac{\ln x}{\ln 2}\right)\right)^2 + D =$$

$$= \frac{1}{2}\left(\ln(\ln x) - \ln(\ln 2)\right)^2 + D =$$

$$= \frac{1}{2}\left(\ln^2(\ln x) - 2\ln(\ln x)\ln(\ln 2) + \ln^2(\ln 2)\right) + D.$$

Значит, $C =$

Пример 40. *Вычислите интегралы:*

а) $\int x^2 e^{-x^3} dx$; ***б)*** $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$; ***в)*** $\int \dfrac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx$.

Решение.

в) $$\int \frac{\ln(\log_2 x)}{x\,\ln x} dx = \frac{1}{2}\ln^2(\ln x) - \ln(\ln 2)\ln\ln x + C =$$

$$= \frac{1}{2}\ln^2(\log_2 x) + D = \frac{1}{2}\left(\ln\left(\frac{\ln x}{\ln 2}\right)\right)^2 + D =$$

$$= \frac{1}{2}\left(\ln(\ln x) - \ln(\ln 2)\right)^2 + D =$$

$$= \frac{1}{2}\left(\ln^2(\ln x) - 2\ln(\ln x)\ln(\ln 2) + \ln^2(\ln 2)\right) + D.$$

Значит, $C = \dfrac{1}{2}\ln^2(\ln 2) + D$.

Вернёмся к лекции или выполним упражнения?

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \frac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \frac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

Решение.

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

а) $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx =$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

а) $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx = \int \dfrac{8\,x-24}{x^2-7x+15}dx =$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

а) $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx = \int \dfrac{8\,x-24}{x^2-7x+15}dx =$

$d(x^2-7x+15) = (2x-7)dx.$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

а) $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx = \int \dfrac{8\,x-24}{x^2-7x+15}dx = \int \dfrac{}{x^2-7x+15}dx =$

$d(x^2-7x+15) = (2x-7)dx.$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

а) $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx = \int \dfrac{8\,x-24}{x^2-7x+15}dx = \int \dfrac{(2x-7)+}{x^2-7x+15}dx =$

$d(x^2-7x+15) = (2x-7)dx.$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

а) $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx = \int \dfrac{8x-24}{x^2-7x+15}dx = \int \dfrac{(2x-7)+}{x^2-7x+15}dx =$

$d(x^2-7x+15) = (2x-7)dx.$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \frac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx$;

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx$; ***в)*** $\int \frac{5-12x}{2x^2-x+4}dx$.

а) $\int \frac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx = \int \frac{8x-24}{x^2-7x+15}dx = \int \frac{4(2x-7)+}{x^2-7x+15}dx =$

$d(x^2-7x+15) = (2x-7)dx.$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \frac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx$;

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx$; ***в)*** $\int \frac{5-12x}{2x^2-x+4}dx$.

а) $\int \frac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx = \int \frac{8\,x-24}{x^2-7x+15}dx = \int \frac{4(2x-7)+}{x^2-7x+15}dx =$

$d(x^2-7x+15) = (2x-7)dx.$

$8x-24 = \qquad\qquad 4(2x-7)+?$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \frac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \frac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

а) $\int \frac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx = \int \frac{8\,x-24}{x^2-7x+15}dx = \int \frac{4(2x-7)+}{x^2-7x+15}dx =$

$d(x^2-7x+15) = (2x-7)dx.$

$8x-24 = 8x-28+? = 4(2x-7)+?$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

а) $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx = \int \dfrac{8\,x-24}{x^2-7x+15}dx = \int \dfrac{4(2x-7)+4}{x^2-7x+15}dx =$

$d(x^2-7x+15) = (2x-7)dx.$

$8x-24 = 8x-28+? = 4(2x-7)+?$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

а) $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx = \int \dfrac{8\,x-24}{x^2-7x+15}dx = \int \dfrac{4(2x-7)+4}{x^2-7x+15}dx =$

$= \int \dfrac{4d\left(x^2-7x+15\right)}{x^2-7x+15} + \int \dfrac{4}{x^2-7x+15}dx =$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

а) $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx = \int \dfrac{8\,x-24}{x^2-7x+15}dx = \int \dfrac{4(2x-7)+4}{x^2-7x+15}dx =$

$= \int \dfrac{4d\left(x^2-7x+15\right)}{x^2-7x+15} + \int \dfrac{4}{x^2-7x+15}dx =$

$= 4\ln\left|x^2-7x+15\right| +$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

а) $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx = \int \dfrac{8\,x-24}{x^2-7x+15}dx = \int \dfrac{4(2x-7)+4}{x^2-7x+15}dx =$

$= \int \dfrac{4d\left(x^2-7x+15\right)}{x^2-7x+15} + \int \dfrac{4}{x^2-7x+15}dx =$

$= 4\ln\left|x^2-7x+15\right| + \int \dfrac{4}{\left(x-\frac{7}{2}\right)^2+\frac{11}{4}}dx =$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

а) $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx = \int \dfrac{8\,x-24}{x^2-7x+15}dx = \int \dfrac{4(2x-7)+4}{x^2-7x+15}dx =$

$= \int \dfrac{4d\left(x^2-7x+15\right)}{x^2-7x+15} + \int \dfrac{4}{x^2-7x+15}dx =$

$= 4\ln\left|x^2-7x+15\right| + \int \dfrac{4}{\left(x-\frac{7}{2}\right)^2+\frac{11}{4}}dx =$

$= 4\ln\left|x^2-7x+15\right| +$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* **а)** $\int \frac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx$;

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx$; **в)** $\int \frac{5-12x}{2x^2-x+4}dx$.

а) $\int \frac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx = \int \frac{8\,x-24}{x^2-7x+15}dx = \int \frac{4(2x-7)+4}{x^2-7x+15}dx =$

$= \int \frac{4d\left(x^2-7x+15\right)}{x^2-7x+15} + \int \frac{4}{x^2-7x+15}dx =$

$= 4\ln\left|x^2-7x+15\right| + \int \frac{4}{\left(x-\frac{7}{2}\right)^2+\frac{11}{4}}dx =$

$= 4\ln\left|x^2-7x+15\right| + \operatorname{arctg}\frac{2\left(x-\frac{7}{2}\right)}{\sqrt{11}}$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

а) $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx = \int \dfrac{8\,x-24}{x^2-7x+15}dx = \int \dfrac{4(2x-7)+4}{x^2-7x+15}dx =$

$= \int \dfrac{4d\left(x^2-7x+15\right)}{x^2-7x+15} + \int \dfrac{4}{x^2-7x+15}dx =$

$= 4\ln\left|x^2-7x+15\right| + \int \dfrac{4}{\left(x-\frac{7}{2}\right)^2+\frac{11}{4}}dx =$

$= 4\ln\left|x^2-7x+15\right| + \dfrac{8}{\sqrt{11}}\operatorname{arctg}\dfrac{2\left(x-\frac{7}{2}\right)}{\sqrt{11}}$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

а) $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx = \int \dfrac{8\,x-24}{x^2-7x+15}dx = \int \dfrac{4(2x-7)+4}{x^2-7x+15}dx =$

$= \int \dfrac{4d\left(x^2-7x+15\right)}{x^2-7x+15} + \int \dfrac{4}{x^2-7x+15}dx =$

$= 4\ln\left|x^2-7x+15\right| + \int \dfrac{4}{\left(x-\frac{7}{2}\right)^2+\frac{11}{4}}dx =$

$= 4\ln\left|x^2-7x+15\right| + \dfrac{8}{\sqrt{11}}\operatorname{arctg}\dfrac{2\left(x-\frac{7}{2}\right)}{\sqrt{11}} + C.$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \frac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \frac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx =$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \frac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \frac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx = \int \frac{}{3x^2-2x+5}dx =$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx = \int \dfrac{}{3x^2-2x+5}dx =$

$d\left(3x^2-2x+5\right) = (6x-2)\,dx.$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx = \int \dfrac{}{3x^2-2x+5}dx =$

$d\left(3x^2-2x+5\right) = (6x-2)\,dx.$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \frac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \frac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx = \int \frac{(6x-2)}{3x^2-2x+5}dx =$

$d\left(3x^2-2x+5\right) = (6x-2)\,dx.$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx = \int \dfrac{-2\,(6x-2)}{3x^2-2x+5}dx =$

$d\left(3x^2-2x+5\right) = (6x-2)\,dx.$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \frac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \frac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx = \int \frac{3-2\,(6x-2)}{3x^2-2x+5}dx =$

$d\left(3x^2-2x+5\right) = (6x-2)\,dx.$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \frac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \frac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx = \int \frac{3-2\,(6x-2)}{3x^2-2x+5}dx =$

$= \int \frac{3}{3x^2-2x+5}\,dx - \int \frac{2d\left(3x^2-2x+5\right)}{3x^2-2x+5} =$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* **а)** $\int \frac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ **в)** $\int \frac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx = \int \frac{3-2\,(6x-2)}{3x^2-2x+5}dx =$

$= \int \frac{3}{3x^2-2x+5}\,dx - \int \frac{2d\left(3x^2-2x+5\right)}{3x^2-2x+5} =$

$= \int \frac{3}{\qquad\qquad}\,dx - \int \frac{2d\left(3x^2-2x+5\right)}{3x^2-2x+5} =$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \frac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \frac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx = \int \frac{3-2\,(6x-2)}{3x^2-2x+5}dx =$

$= \int \frac{3}{3x^2-2x+5}\,dx - \int \frac{2d\left(3x^2-2x+5\right)}{3x^2-2x+5} =$

$= \int \frac{3}{3\,(\quad)^2+}\,dx - \int \frac{2d\left(3x^2-2x+5\right)}{3x^2-2x+5} =$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* **а)** $\int \frac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ **в)** $\int \frac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx = \int \frac{3-2\,(6x-2)}{3x^2-2x+5}dx =$

$= \int \frac{3}{3x^2-2x+5}\,dx - \int \frac{2d\left(3x^2-2x+5\right)}{3x^2-2x+5} =$

$= \int \frac{3}{3\left(x-\frac{1}{3}\right)^2+}\,dx - \int \frac{2d\left(3x^2-2x+5\right)}{3x^2-2x+5} =$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \frac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \frac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx = \int \frac{3-2\,(6x-2)}{3x^2-2x+5}dx =$

$$= \int \frac{3}{3x^2-2x+5}\,dx - \int \frac{2d\left(3x^2-2x+5\right)}{3x^2-2x+5} =$$

$$= \int \frac{3}{3\left(x-\frac{1}{3}\right)^2+\frac{14}{3}}\,dx - \int \frac{2d\left(3x^2-2x+5\right)}{3x^2-2x+5} =$$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* **а)** $\int \frac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx$;

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx$; **в)** $\int \frac{5-12x}{2x^2-x+4}dx$.

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx = \int \frac{3-2\,(6x-2)}{3x^2-2x+5}dx =$

$= \int \frac{3}{3x^2-2x+5}\,dx - \int \frac{2d\left(3x^2-2x+5\right)}{3x^2-2x+5} =$

$= \int \frac{3}{3\left(x-\frac{1}{3}\right)^2+\frac{14}{3}}\,dx - \int \frac{2d\left(3x^2-2x+5\right)}{3x^2-2x+5} =$

$=$ arctg

Пример 41. *Вычислить интегралы:* **а)** $\int \frac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx$;

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx$; **в)** $\int \frac{5-12x}{2x^2-x+4}dx$.

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx = \int \frac{3-2\,(6x-2)}{3x^2-2x+5}dx =$

$$= \int \frac{3}{3x^2-2x+5}\,dx - \int \frac{2d\left(3x^2-2x+5\right)}{3x^2-2x+5} =$$

$$= \int \frac{3}{3\left(x-\frac{1}{3}\right)^2+\frac{14}{3}}\,dx - \int \frac{2d\left(3x^2-2x+5\right)}{3x^2-2x+5} =$$

$$= \frac{3}{\sqrt{14}}\text{arctg}$$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* **а)** $\int \frac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx$;

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx$; **в)** $\int \frac{5-12x}{2x^2-x+4}dx$.

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx = \int \frac{3-2\,(6x-2)}{3x^2-2x+5}dx =$

$$= \int \frac{3}{3x^2-2x+5}\,dx - \int \frac{2d\left(3x^2-2x+5\right)}{3x^2-2x+5} =$$

$$= \int \frac{3}{3\left(x-\frac{1}{3}\right)^2+\frac{14}{3}}\,dx - \int \frac{2d\left(3x^2-2x+5\right)}{3x^2-2x+5} =$$

$$= \frac{3}{\sqrt{14}}\mathrm{arctg}\frac{3\left(x-\frac{1}{3}\right)}{\sqrt{14}}$$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \frac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \frac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx = \int \frac{3-2\,(6x-2)}{3x^2-2x+5}dx =$

$$= \int \frac{3}{3x^2-2x+5}\,dx - \int \frac{2d\left(3x^2-2x+5\right)}{3x^2-2x+5} =$$

$$= \int \frac{3}{3\left(x-\frac{1}{3}\right)^2+\frac{14}{3}}\,dx - \int \frac{2d\left(3x^2-2x+5\right)}{3x^2-2x+5} =$$

$$= \frac{3}{\sqrt{14}}\mathrm{arctg}\frac{3\left(x-\frac{1}{3}\right)}{\sqrt{14}} - 2\ln$$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx = \int \dfrac{3-2\,(6x-2)}{3x^2-2x+5}dx =$

$$= \int \frac{3}{3x^2-2x+5}\,dx - \int \frac{2d\left(3x^2-2x+5\right)}{3x^2-2x+5} =$$

$$= \int \frac{3}{3\left(x-\frac{1}{3}\right)^2+\frac{14}{3}}\,dx - \int \frac{2d\left(3x^2-2x+5\right)}{3x^2-2x+5} =$$

$$= \frac{3}{\sqrt{14}}\operatorname{arctg}\frac{3\left(x-\frac{1}{3}\right)}{\sqrt{14}} - 2\ln\left|3x^2-2x+5\right|$$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx = \int \dfrac{3-2\,(6x-2)}{3x^2-2x+5}dx =$

$$= \int \frac{3}{3x^2-2x+5}\,dx - \int \frac{2d\left(3x^2-2x+5\right)}{3x^2-2x+5} =$$

$$= \int \frac{3}{3\left(x-\frac{1}{3}\right)^2+\frac{14}{3}}\,dx - \int \frac{2d\left(3x^2-2x+5\right)}{3x^2-2x+5} =$$

$$= \frac{3}{\sqrt{14}}\operatorname{arctg}\frac{3\left(x-\frac{1}{3}\right)}{\sqrt{14}} - 2\ln\left|3x^2-2x+5\right| + C.$$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \frac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \frac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

в) $\int \frac{5-12x}{2x^2-x+4}dx =$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

в) $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx = \int \dfrac{}{2x^2-x+4}dx =$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

в) $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx = \int \dfrac{}{2x^2-x+4}dx =$

$d\left(2x^2-x+4\right) = (4x-1)\,dx.$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \frac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \frac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \frac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

в) $\int \frac{5-12x}{2x^2-x+4}dx = \int \frac{(4x-1)}{2x^2-x+4}dx =$

$d\left(2x^2-x+4\right) = (4x-1)\,dx.$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

в) $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx = \int \dfrac{-3\,(4x-1)}{2x^2-x+4}dx =$

$d\left(2x^2-x+4\right) = (4x-1)\,dx.$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

в) $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx = \int \dfrac{2-3\,(4x-1)}{2x^2-x+4}dx =$

$d\left(2x^2-x+4\right) = (4x-1)\,dx.$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

в) $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx = \int \dfrac{2-3\,(4x-1)}{2x^2-x+4}dx =$

$= \int \dfrac{2\,dx}{2x^2-x+4} - 3\int \dfrac{(4x-1)\,dx}{2x^2-x+4} =$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

в) $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx = \int \dfrac{2-3\,(4x-1)}{2x^2-x+4}dx =$

$= \int \dfrac{2\,dx}{2x^2-x+4} - 3\int \dfrac{(4x-1)\,dx}{2x^2-x+4} =$

$= \int \dfrac{dx}{\left(x-\frac{1}{4}\right)^2+\frac{31}{16}} -$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* ***а)*** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx;$

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx;$ ***в)*** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx.$

в) $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx = \int \dfrac{2-3\,(4x-1)}{2x^2-x+4}dx =$

$= \int \dfrac{2\,dx}{2x^2-x+4} - 3\int \dfrac{(4x-1)\,dx}{2x^2-x+4} =$

$= \int \dfrac{dx}{\left(x-\frac{1}{4}\right)^2+\frac{31}{16}} - 3\int \dfrac{d(2x^2-x+4)}{2x^2-x+4} =$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* **а)** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx$;

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx$; **в)** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx$.

в) $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx = \int \dfrac{2-3\,(4x-1)}{2x^2-x+4}dx =$

$= \int \dfrac{2\,dx}{2x^2-x+4} - 3\int \dfrac{(4x-1)\,dx}{2x^2-x+4} =$

$= \int \dfrac{dx}{\left(x-\frac{1}{4}\right)^2+\frac{31}{16}} - 3\int \dfrac{d(2x^2-x+4)}{2x^2-x+4} =$

$= \dfrac{4}{\sqrt{31}}\operatorname{arctg}\dfrac{4x-1}{\sqrt{31}} -$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* **а)** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx$;

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx$; **в)** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx$.

в) $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx = \int \dfrac{2-3\,(4x-1)}{2x^2-x+4}dx =$

$= \int \dfrac{2\,dx}{2x^2-x+4} - 3\int \dfrac{(4x-1)\,dx}{2x^2-x+4} =$

$= \int \dfrac{dx}{\left(x-\frac{1}{4}\right)^2+\frac{31}{16}} - 3\int \dfrac{d(2x^2-x+4)}{2x^2-x+4} =$

$= \dfrac{4}{\sqrt{31}}\operatorname{arctg}\dfrac{4x-1}{\sqrt{31}} - 3\ln\left(2x^2-x+4\right)$

Пример 41. *Вычислить интегралы:* **а)** $\int \dfrac{8\,(x-3)}{x^2-7x+15}dx$;

б) $\int \dfrac{7-12x}{3x^2-2x+5}dx$; **в)** $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx$.

в) $\int \dfrac{5-12x}{2x^2-x+4}dx = \int \dfrac{2-3\,(4x-1)}{2x^2-x+4}dx =$

$= \int \dfrac{2\,dx}{2x^2-x+4} - 3\int \dfrac{(4x-1)\,dx}{2x^2-x+4} =$

$= \int \dfrac{dx}{\left(x-\frac{1}{4}\right)^2+\frac{31}{16}} - 3\int \dfrac{d(2x^2-x+4)}{2x^2-x+4} =$

$= \dfrac{4}{\sqrt{31}}\operatorname{arctg}\dfrac{4x-1}{\sqrt{31}} - 3\ln\left(2x^2-x+4\right)+C.$

Вернёмся к лекции или рассмотрим пример интегрирования дробно-рациональных функций более общего вида?

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx;$

2) $\displaystyle\int \frac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx;$

3) $\displaystyle\int \frac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx;$

4) $\displaystyle\int \frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx;$

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx;$

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx.$

Решение.

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

1) $\int \dfrac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx.$

Решение.

1) $\int \dfrac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx =$

Степень многочлена в числителе больше степени многочлена в знаменателе.

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx.$

Решение.

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx =$

$-6x^3+23x^2-23x+5 \;\big|\; -3x+4$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx.$

Решение.

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx =$

$$\begin{array}{l|l} -6x^3+23x^2-23x+5 & -3x+4 \\ \hline & 2x^2 \end{array}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx.$

Решение.

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx =$

$$\begin{array}{l|l} -6x^3+23x^2-23x+5 & -3x+4 \\ \cline{2-2} -6x^3+8x^2 & 2x^2 \\ \cline{1-1} \end{array}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx.$

Решение.

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx =$

$$\begin{array}{l|l} -6x^3+23x^2-23x+5 & -3x+4 \\ \cline{2-2} -6x^3+8x^2 & 2x^2 \\ \cline{1-1} 15x^2-23x+5 & \end{array}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx.$

Решение.

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx =$

$$\begin{array}{l|l} -6x^3+23x^2-23x+5 & -3x+4 \\ \cline{2-2} -6x^3+8x^2 & 2x^2-5x \\ \cline{1-1} \quad 15x^2-23x+5 & \end{array}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx.$

Решение.

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx =$

$$
\begin{array}{l|l}
-6x^3+23x^2-23x+5 & -3x+4 \\
\cline{2-2}
-6x^3+8x^2 & 2x^2-5x \\
\cline{1-1}
15x^2-23x+5 & \\
15x^2-20x & \\
\cline{1-1}
\end{array}
$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx.$

Решение.

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx =$

$$
\begin{array}{l|l}
-6x^3+23x^2-23x+5 & -3x+4 \\
\cline{2-2}
-6x^3+8x^2 & 2x^2-5x \\
\cline{1-1}
15x^2-23x+5 & \\
15x^2-20x & \\
\cline{1-1}
-3x+5 &
\end{array}
$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx.$

Решение.

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx =$

$$
\begin{array}{r|l}
-6x^3+23x^2-23x+5 & -3x+4 \\
\cline{2-2}
-6x^3+8x^2 & 2x^2-5x+1 \\
\cline{1-1}
15x^2-23x+5 & \\
15x^2-20x & \\
\cline{1-1}
-3x+5 &
\end{array}
$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx.$

Решение.

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx =$

$$
\begin{array}{r|l}
-6x^3+23x^2-23x+5 & -3x+4 \\
\cline{2-2}
-6x^3+8x^2 & 2x^2-5x+1 \\
\cline{1-1}
15x^2-23x+5 & \\
15x^2-20x & \\
\cline{1-1}
-3x+5 & \\
-3x+4 & \\
\cline{1-1}
\end{array}
$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx.$

Решение.

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx =$

$$
\begin{array}{r|l}
-6x^3+23x^2-23x+5 & -3x+4 \\
\cline{2-2}
-6x^3+8x^2 & 2x^2-5x+1 \\
\cline{1-1}
15x^2-23x+5 & \\
15x^2-20x & \\
\cline{1-1}
-3x+5 & \\
-3x+4 & \\
\cline{1-1}
1 &
\end{array}
$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx.$

Решение.

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx = \int \left(2x^2-5x+1\right)\,dx +$

$$
\begin{array}{r|l}
-6x^3+23x^2-23x+5 & -3x+4 \\
\cline{2-2}
-6x^3+8x^2 & 2x^2-5x+1 \\
\cline{1-1}
15x^2-23x+5 & \\
15x^2-20x & \\
\cline{1-1}
-3x+5 & \\
-3x+4 & \\
\cline{1-1}
1 &
\end{array}
$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx.$

Решение.

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx = \int \left(2x^2-5x+1\right)\,dx + \int \frac{dx}{4-3x} =$

$$
\begin{array}{r|l}
-6x^3+23x^2-23x+5 & -3x+4 \\
\cline{2-2}
-6x^3+8x^2 & 2x^2-5x+1 \\
\cline{1-1}
15x^2-23x+5 & \\
15x^2-20x & \\
\cline{1-1}
-3x+5 & \\
-3x+4 & \\
\cline{1-1}
1 &
\end{array}
$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx.$

Решение.

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx = \int \left(2x^2-5x+1\right)\,dx + \int \frac{dx}{4-3x} =$

$= \dfrac{2x^3}{3} -$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx.$

Решение.

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx = \int \left(2x^2-5x+1\right)\,dx + \int \frac{dx}{4-3x} =$

$= \dfrac{2x^3}{3} - \dfrac{5}{2}x^2 +$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx.$

Решение.

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx = \int \left(2x^2-5x+1\right)\,dx + \int \frac{dx}{4-3x} =$

$= \dfrac{2x^3}{3} - \dfrac{5}{2}x^2 + x +$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx.$

Решение.

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx = \int \left(2x^2-5x+1\right)\,dx + \int \frac{dx}{4-3x} =$

$= \dfrac{2x^3}{3} - \dfrac{5}{2}x^2 + x + \dfrac{1}{-3}\displaystyle\int \frac{(-3)dx}{4-3x}\,dx =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx.$

Решение.

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx = \int \left(2x^2-5x+1\right)\,dx + \int \frac{dx}{4-3x} =$

$= \dfrac{2x^3}{3} - \dfrac{5}{2}x^2 + x + \dfrac{1}{-3}\displaystyle\int \frac{(-3)dx}{4-3x}\,dx = \frac{2x^3}{3} - \frac{5}{2}x^2 + x +$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

1) $\int \dfrac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx.$

Решение.

1) $\int \dfrac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx = \int \left(2x^2-5x+1\right)\,dx + \int \dfrac{dx}{4-3x} =$

$= \dfrac{2x^3}{3} - \dfrac{5}{2}x^2 + x + \dfrac{1}{-3}\int \dfrac{(-3)dx}{4-3x}\,dx = \dfrac{2x^3}{3} - \dfrac{5}{2}x^2 + x + \dfrac{1}{-3}\int \dfrac{d(4-3x)}{4-3x}\,dx =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx.$

Решение.

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx = \int \left(2x^2-5x+1\right)\,dx + \int \frac{dx}{4-3x} =$

$$= \frac{2x^3}{3} - \frac{5}{2}x^2 + x + \frac{1}{-3}\int \frac{(-3)dx}{4-3x}\,dx = \frac{2x^3}{3} - \frac{5}{2}x^2 + x + \frac{1}{-3}\int \frac{d(4-3x)}{4-3x}\,dx =$$

$$= \frac{2x^3}{3} - \frac{5}{2}x^2 + x -$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx.$

Решение.

1) $\displaystyle\int \frac{-6x^3+23x^2-23x+5}{4-3x}\,dx = \int \left(2x^2-5x+1\right)\,dx + \int \frac{dx}{4-3x} =$

$$= \frac{2x^3}{3} - \frac{5}{2}x^2 + x + \frac{1}{-3}\int \frac{(-3)dx}{4-3x}\,dx = \frac{2x^3}{3} - \frac{5}{2}x^2 + x + \frac{1}{-3}\int \frac{d(4-3x)}{4-3x}\,dx =$$

$$= \frac{2x^3}{3} - \frac{5}{2}x^2 + x - \frac{1}{3}\ln|4-3x| + C.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx.$

Решение.

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx.$

Решение.

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx =$

Степень многочлена в числителе равна степени многочлена в знаменателе. Значит, в дробно-рациональной функции надо выделить целую часть.

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx.$

Решение.

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx =$

$6x^2-26x+16 \;\big|\; 2x^2-2x+1$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx.$

Решение.

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx =$

$$\begin{array}{l|l} 6x^2-26x+16 & 2x^2-2x+1 \\ \hline & 3 \end{array}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx.$

Решение.

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx =$

$6x^2-26x+16$	$2x^2-2x+1$
$6x^2-6x+3$	3

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx.$

Решение.

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx =$

$$\begin{array}{l|l} 6x^2-26x+16 & 2x^2-2x+1 \\ \hline 6x^2-6x+3 & 3 \\ \hline -20x+13 & \end{array}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx.$

Решение.

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx = \int 3\,dx +$

$$\begin{array}{l|l} 6x^2-26x+16 & 2x^2-2x+1 \\ \cline{2-2} 6x^2-6x+3 & 3 \\ \cline{1-1} -20x+13 & \end{array}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx.$

Решение.

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx = \int 3\,dx + \int \text{———————}\,dx =$

$$\begin{array}{l|l} 6x^2-26x+16 & 2x^2-2x+1 \\ \cline{2-2} 6x^2-6x+3 & 3 \\ \cline{1-1} -20x+13 & \end{array}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx.$

Решение.

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx = \int 3\,dx + \int \dfrac{}{2x^2-2x+1}\,dx =$

$$\begin{array}{l|l} 6x^2-26x+16 & 2x^2-2x+1 \\ \cline{2-2} 6x^2-6x+3 & 3 \\ \cline{1-1} -20x+13 & \end{array}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx.$

Решение.

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx = \int 3\,dx + \int \dfrac{-20x+13}{2x^2-2x+1}\,dx =$

$$\begin{array}{r|l} 6x^2-26x+16 & 2x^2-2x+1 \\ \cline{2-2} 6x^2-6x+3 & 3 \\ \cline{1-1} -20x+13 & \end{array}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx.$

Решение.

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx = \int 3\,dx + \int \dfrac{-20x+13}{2x^2-2x+1}\,dx = 3x +$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx.$

Решение.

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx = \int 3\,dx + \int \dfrac{-20x+13}{2x^2-2x+1}\,dx = 3x +$

$d\left(2x^2-2x+1\right) =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx.$

Решение.

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx = \int 3\,dx + \int \dfrac{-20x+13}{2x^2-2x+1}\,dx = 3x +$

$d\left(2x^2-2x+1\right) = (4x-2)\,dx.$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx.$

Решение.

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx = \int 3\,dx + \int \dfrac{-20x+13}{2x^2-2x+1}\,dx = 3x +$

$+\int \dfrac{(\quad (4x-2) \quad +13}{2x^2-2x+1}\,dx =$

$d\left(2x^2-2x+1\right) = (4x-2)\,dx.$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx.$

Решение.

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx = \int 3\,dx + \int \dfrac{-20x+13}{2x^2-2x+1}\,dx = 3x +$

$+\int \dfrac{(-5(4x-2) \quad +13}{2x^2-2x+1}\,dx =$

$d\left(2x^2-2x+1\right) = (4x-2)\,dx.$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx.$

Решение.

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx = \int 3\,dx + \int \dfrac{-20x+13}{2x^2-2x+1}\,dx = 3x +$

$+\int \dfrac{(-5(4x-2)-10+13}{2x^2-2x+1}\,dx =$

$d\left(2x^2-2x+1\right) = (4x-2)\,dx.$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx.$

Решение.

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx = \int 3\,dx + \int \dfrac{-20x+13}{2x^2-2x+1}\,dx = 3x +$

$$+\int \frac{(-5(4x-2)-10+13}{2x^2-2x+1}\,dx =$$

$$= 3x - 5\int \frac{d(2x^2-2x+1)}{2x^2-2x+1} + 3\int \frac{dx}{2x^2-2x+1} =$$

$$d\left(2x^2-2x+1\right) = (4x-2)\,dx.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx.$

Решение.

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx = \int 3\,dx + \int \dfrac{-20x+13}{2x^2-2x+1}\,dx = 3x +$

$$+\int \frac{(-5(4x-2)-10+13}{2x^2-2x+1}\,dx =$$

$$= 3x - 5\int \frac{d(2x^2-2x+1)}{2x^2-2x+1} + 3\int \frac{dx}{2x^2-2x+1} =$$

$$= 3x -$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

2) $\displaystyle\int \frac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx.$

Решение.

2) $\displaystyle\int \frac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx = \int 3\,dx + \int \frac{-20x+13}{2x^2-2x+1}\,dx = 3x +$

$$+\int \frac{(-5(4x-2)-10+13}{2x^2-2x+1}\,dx =$$

$$= 3x - 5\int \frac{d(2x^2-2x+1)}{2x^2-2x+1} + 3\int \frac{dx}{2x^2-2x+1} =$$

$$= 3x - 5\ln\left|2x^2-2x+1\right| +$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx.$

Решение.

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx = \int 3\,dx + \int \dfrac{-20x+13}{2x^2-2x+1}\,dx = 3x +$

$+\int \dfrac{(-5(4x-2)-10+13}{2x^2-2x+1}\,dx =$

$= 3x - 5\int \dfrac{d(2x^2-2x+1)}{2x^2-2x+1} + 3\int \dfrac{dx}{2x^2-2x+1} =$

$= 3x - 5\ln\left|2x^2-2x+1\right| +$

$4x^2-4x+2 =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx.$

Решение.

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx = \int 3\,dx + \int \dfrac{-20x+13}{2x^2-2x+1}\,dx = 3x +$

$+\int \dfrac{(-5(4x-2)-10+13}{2x^2-2x+1}\,dx =$

$= 3x - 5\int \dfrac{d(2x^2-2x+1)}{2x^2-2x+1} + 3\int \dfrac{dx}{2x^2-2x+1} =$

$= 3x - 5\ln\left|2x^2-2x+1\right| +$

$4x^2-4x+2 = 4x^2-4x+1+1 =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx.$

Решение.

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx = \int 3\,dx + \int \dfrac{-20x+13}{2x^2-2x+1}\,dx = 3x +$

$$+\int \frac{(-5(4x-2)-10+13}{2x^2-2x+1}\,dx =$$

$$= 3x - 5\int \frac{d(2x^2-2x+1)}{2x^2-2x+1} + 3\int \frac{dx}{2x^2-2x+1} =$$

$$= 3x - 5\ln\left|2x^2-2x+1\right| +$$

$4x^2-4x+2 = 4x^2-4x+1+1 = (2x-1)^2+1.$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx.$

Решение.

2) $\int \dfrac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx = \int 3\,dx + \int \dfrac{-20x+13}{2x^2-2x+1}\,dx = 3x +$

$$+\int \frac{(-5(4x-2)-10+13}{2x^2-2x+1}\,dx =$$

$$= 3x - 5\int \frac{d(2x^2-2x+1)}{2x^2-2x+1} + 3\int \frac{dx}{2x^2-2x+1} =$$

$$= 3x - 5\ln\left|2x^2-2x+1\right| + 3\operatorname{arctg}(2x-1) +$$

$4x^2-4x+2 = 4x^2-4x+1+1 = (2x-1)^2+1.$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

2) $\displaystyle\int \frac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx.$

Решение.

2) $\displaystyle\int \frac{2\left(3x^2-13x+8\right)}{2x^2-2x+1}\,dx = \int 3\,dx + \int \frac{-20x+13}{2x^2-2x+1}\,dx = 3x +$

$$+\int \frac{(-5(4x-2)-10+13}{2x^2-2x+1}\,dx =$$

$$= 3x - 5\int \frac{d(2x^2-2x+1)}{2x^2-2x+1} + 3\int \frac{dx}{2x^2-2x+1} =$$

$$= 3x - 5\ln\left|2x^2-2x+1\right| + 3\operatorname{arctg}(2x-1) + C.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

3) $\int \dfrac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx.$

Решение.

3) $\int \dfrac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

3) $\int \dfrac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx.$

Решение.

3) $\int \dfrac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx = \int \dfrac{4x^3+10x^2+22x+40}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

3) $\int \dfrac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx.$

Решение.

3) $\int \dfrac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx = \int \dfrac{4x^3+10x^2+22x+40}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx =$

$d\left(\left(x^2+4\right)^2\right) =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

3) $\int \dfrac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx.$

Решение.

3) $\int \dfrac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx = \int \dfrac{4x^3+10x^2+22x+40}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx =$

$d\left(\left(x^2+4\right)^2\right) = d\left(x^4+8x^2+16\right) =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

3) $\int \dfrac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx.$

Решение.

3) $\int \dfrac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx = \int \dfrac{4x^3+10x^2+22x+40}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx =$

$d\left(\left(x^2+4\right)^2\right) = d\left(x^4+8x^2+16\right) = \left(4x^3+16x\right)\,dx.$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

3) $\int \dfrac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx.$

Решение.

3) $\int \dfrac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx = \int \dfrac{4x^3+10x^2+22x+40}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx =$

$= \int \dfrac{\left(\left(4x^3+16x\right)-6x+22x+40\right)\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} =$

$d\left(\left(x^2+4\right)^2\right) = d\left(x^4+8x^2+16\right) = \left(4x^3+16x\right)\,dx.$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

3) $\int \dfrac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx.$

Решение.

3) $\int \dfrac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx = \int \dfrac{4x^3+10x^2+22x+40}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx =$

$= \int \dfrac{\left(\left(4x^3+16x\right)-6x+22x+40\right)\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} = \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| +$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

3) $\displaystyle\int \frac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx.$

Решение.

3) $\displaystyle\int \frac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx = \int \frac{4x^3+10x^2+22x+40}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx =$

$\displaystyle= \int \frac{\left(\left(4x^3+16x\right)-6x+22x+40\right)\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} = \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| + \int \frac{16x+40\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

3) $\displaystyle\int \frac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx.$

Решение.

3) $\displaystyle\int \frac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx = \int \frac{4x^3+10x^2+22x+40}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx =$

$\displaystyle= \int \frac{\left(\left(4x^3+16x\right)-6x+22x+40\right)\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} = \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| + \int \frac{16x+40\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} =$

$\displaystyle= \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| +$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

3) $\int \dfrac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx.$

Решение.

3) $\int \dfrac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx = \int \dfrac{4x^3+10x^2+22x+40}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx =$

$= \int \dfrac{\left(\left(4x^3+16x\right)-6x+22x+40\right)\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} = \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| + \int \dfrac{16x+40\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} =$

$= \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| +$

$d\left(x^2+4\right) =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

3) $\displaystyle\int \frac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx.$

Решение.

3) $\displaystyle\int \frac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx = \int \frac{4x^3+10x^2+22x+40}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx =$

$\displaystyle= \int \frac{\left(\left(4x^3+16x\right)-6x+22x+40\right)\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} = \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| + \int \frac{16x+40\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} =$

$\displaystyle= \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| +$

$d\left(x^2+4\right) = 2x\,dx.$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

3) $\int \dfrac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx.$

Решение.

3) $\int \dfrac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx = \int \dfrac{4x^3+10x^2+22x+40}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx =$

$= \int \dfrac{\left(\left(4x^3+16x\right)-6x+22x+40\right)\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} = \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| + \int \dfrac{16x+40\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} =$

$= \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| + 8\int \dfrac{2x\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} +$

$d\left(x^2+4\right) = 2x\,dx.$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

3) $\displaystyle\int \frac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx.$

Решение.

3) $\displaystyle\int \frac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx = \int \frac{4x^3+10x^2+22x+40}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx =$

$\displaystyle= \int \frac{\left(\left(4x^3+16x\right)-6x+22x+40\right)\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} = \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| + \int \frac{16x+40\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} =$

$\displaystyle= \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| + 8\int \frac{2x\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} + \int \frac{40\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

3) $\displaystyle\int \frac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx.$

Решение.

3) $\displaystyle\int \frac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx = \int \frac{4x^3+10x^2+22x+40}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx =$

$\displaystyle= \int \frac{\left(\left(4x^3+16x\right)-6x+22x+40\right)\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} = \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| + \int \frac{16x+40\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} =$

$\displaystyle= \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| + 8\int \frac{2x\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} + \int \frac{40\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} = \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| -$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

3) $\displaystyle\int \frac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx.$

Решение.

3) $\displaystyle\int \frac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx = \int \frac{4x^3+10x^2+22x+40}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx =$

$\displaystyle= \int \frac{\left(\left(4x^3+16x\right)-6x+22x+40\right)\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} = \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| + \int \frac{16x+40\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} =$

$\displaystyle= \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| + 8\int \frac{2x\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} + \int \frac{40\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} = \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| - \frac{8}{x^2+4} +$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

3) $\displaystyle\int \frac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx.$

Решение.

3) $\displaystyle\int \frac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx = \int \frac{4x^3+10x^2+22x+40}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx =$

$$= \int \frac{\left(\left(4x^3+16x\right)-6x+22x+40\right)\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} = \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| + \int \frac{16x+40\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} =$$

$$= \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| + 8\int \frac{2x\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} + \int \frac{40\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} = \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| - \frac{8}{x^2+4} +$$

$$\left(\frac{x}{x^2+4}\right)' =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

3) $\displaystyle\int \frac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx.$

Решение.

3) $\displaystyle\int \frac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx = \int \frac{4x^3+10x^2+22x+40}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx =$

$$= \int \frac{\left(\left(4x^3+16x\right)-6x+22x+40\right)\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} = \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| + \int \frac{16x+40\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} =$$

$$= \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| + 8\int \frac{2x\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} + \int \frac{40\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} = \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| - \frac{8}{x^2+4} +$$

$$\left(\frac{x}{x^2+4}\right)' = \frac{x^2+4-x\cdot 2x}{\left(x^2+4\right)^2} =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

3) $\displaystyle\int \frac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx.$

Решение.

3) $\displaystyle\int \frac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx = \int \frac{4x^3+10x^2+22x+40}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx =$

$$= \int \frac{\left(\left(4x^3+16x\right)-6x+22x+40\right)\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} = \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| + \int \frac{16x+40\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} =$$

$$= \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| + 8\int \frac{2x\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} + \int \frac{40\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} = \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| - \frac{8}{x^2+4} +$$

$$\left(\frac{x}{x^2+4}\right)' = \frac{x^2+4-x\cdot 2x}{\left(x^2+4\right)^2} = \frac{8-\left(x^2+4\right)}{\left(x^2+4\right)^2} =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

3) $\displaystyle\int \frac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx.$

Решение.

3) $\displaystyle\int \frac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx = \int \frac{4x^3+10x^2+22x+40}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx =$

$$= \int \frac{\left(\left(4x^3+16x\right)-6x+22x+40\right)\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} = \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| + \int \frac{16x+40\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} =$$

$$= \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| + 8\int \frac{2x\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} + \int \frac{40\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} = \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| - \frac{8}{x^2+4} +$$

$$\left(\frac{x}{x^2+4}\right)' = \frac{x^2+4-x\cdot 2x}{\left(x^2+4\right)^2} = \frac{8-\left(x^2+4\right)}{\left(x^2+4\right)^2} = \frac{8}{\left(1+x^2\right)^2} - \frac{1}{x^2+4}.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

3) $\displaystyle\int \frac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx.$

Решение.

3) $\displaystyle\int \frac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx = \int \frac{4x^3+10x^2+22x+40}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx =$

$$= \int \frac{\left(\left(4x^3+16x\right)-6x+22x+40\right)\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} = \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| + \int \frac{16x+40\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} =$$

$$= \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| + 8\int \frac{2x\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} + \int \frac{40\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} = \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| - \frac{8}{x^2+4} +$$

$$+ \frac{5x}{x^2+4} +$$

$$\left(\frac{x}{x^2+4}\right)' = \frac{x^2+4-x\cdot 2x}{\left(x^2+4\right)^2} = \frac{8-\left(x^2+4\right)}{\left(x^2+4\right)^2} = \frac{8}{\left(1+x^2\right)^2} - \frac{1}{x^2+4}.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

3) $\displaystyle\int \frac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx.$

Решение.

3) $\displaystyle\int \frac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx = \int \frac{4x^3+10x^2+22x+40}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx =$

$\displaystyle= \int \frac{\left(\left(4x^3+16x\right)-6x+22x+40\right)\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} = \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| + \int \frac{16x+40\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} =$

$\displaystyle= \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| + 8\int \frac{2x\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} + \int \frac{40\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} = \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| - \frac{8}{x^2+4} +$

$\displaystyle+ \frac{5x}{x^2+4} + \frac{5}{2}\operatorname{arctg}\frac{x}{2} + C.$

$\displaystyle\left(\frac{x}{x^2+4}\right)' = \frac{x^2+4-x\cdot 2x}{\left(x^2+4\right)^2} = \frac{8-\left(x^2+4\right)}{\left(x^2+4\right)^2} = \frac{8}{\left(1+x^2\right)^2} - \frac{1}{x^2+4}.$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

3) $\displaystyle\int \frac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx.$

Решение.

3) $\displaystyle\int \frac{2\left(2x^3+5x^2+11x+20\right)}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx = \int \frac{4x^3+10x^2+22x+40}{\left(x^2+4\right)^2}\,dx =$

$$= \int \frac{\left(\left(4x^3+16x\right)-6x+22x+40\right)\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} = \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| + \int \frac{16x+40\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} =$$

$$= \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| + 8\int \frac{2x\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} + \int \frac{40\,dx}{\left(x^2+4\right)^2} = \ln\left|\left(x^2+4\right)^2\right| - \frac{8}{x^2+4} +$$

$$+ \frac{5x}{x^2+4} + \frac{5}{2}\operatorname{arctg}\frac{x}{2} + C.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4)

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$\dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$\dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \dfrac{}{x+2} +$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$\dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \dfrac{\quad}{x+2} + \dfrac{\quad}{x+1} +$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$\dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \dfrac{\quad}{x+2} + \dfrac{\quad}{x+1} + \dfrac{\quad}{x-3} =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$\dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \dfrac{A}{x+2} + \dfrac{\quad}{x+1} + \dfrac{\quad}{x-3} =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$\dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \dfrac{A}{x+2} + \dfrac{B}{x+1} + \dfrac{}{x-3} =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$\dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \dfrac{A}{x+2} + \dfrac{B}{x+1} + \dfrac{C}{x-3} =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2} + \frac{B}{x+1} + \frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2} + \frac{B}{x+1} + \frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2} + \frac{B}{x+1} + \frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(\qquad\qquad)+x(\qquad\qquad)+}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(\qquad\qquad)+}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\begin{cases} = & x^2 \\ = & x \\ = & x^0 \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\begin{cases} A+B+C = & \left| x^2 \right. \\ = & \left| x \right. \\ = & \left| x^0 \right. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\begin{cases} A+B+C = 3 & \left| x^2 \right. \\ = & \left| x \right. \\ = & \left| x^0 \right. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\begin{cases} A+B+C=3 & \left| x^2 \right. \\ -2A-B+3C= & \left| x \right. \\ \qquad\qquad = & \left| x^0 \right. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\begin{cases} A+B+C=3 & \left| x^2 \right. \\ -2A-B+3C=0 & \left| x \right. \\ \qquad\qquad = & \left| x^0 \right. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\begin{cases} A+B+C=3 & \left| x^2 \right. \\ -2A-B+3C=0 & \left| x \right. \\ -3A-6B+2C= & \left| x^0 \right. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\begin{cases} A+B+C=3 & | \; x^2 \\ -2A-B+3C=0 & | \; x \\ -3A-6B+2C=13 & | \; x^0 \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\displaystyle\int \frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\displaystyle\int \frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+B+C=3 & x^2 \\ -2A-B+3C=0 & x \\ -3A-6B+2C=13 & x^0 \end{array}\right.$$

Ко второму уравнению прибавим удвоенное первое уравнение

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+B+C=3 & x^2 \\ -2A-B+3C=0 & x \\ -3A-6B+2C=13 & x^0 \end{array}\right.$$

Ко второму уравнению прибавим удвоенное первое уравнение

$$\left\{\begin{array}{l} A+B+C=3, \end{array}\right.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+B+C=3 & x^2 \\ -2A-B+3C=0 & x \\ -3A-6B+2C=13 & x^0 \end{array}\right.$$

Ко второму уравнению прибавим удвоенное первое уравнение

$$\left\{\begin{array}{l} A+B+C=3, \\ B \end{array}\right.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\displaystyle\int \frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\displaystyle\int \frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+B+C=3 & x^2 \\ -2A-B+3C=0 & x \\ -3A-6B+2C=13 & x^0 \end{array}\right.$$

Ко второму уравнению прибавим удвоенное первое уравнение

$$\left\{\begin{array}{l} A+B+C=3, \\ B+5C= \end{array}\right.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\displaystyle\int \frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\displaystyle\int \frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+B+C=3 & x^2 \\ -2A-B+3C=0 & x \\ -3A-6B+2C=13 & x^0 \end{array}\right.$$

Ко второму уравнению прибавим удвоенное первое уравнение

$$\left\{\begin{array}{l} A+B+C=3, \\ B+5C=6, \end{array}\right.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+B+C=3 & x^2 \\ -2A-B+3C=0 & x \\ -3A-6B+2C=13 & x^0 \end{array}\right.$$

К третьему уравнению прибавим утроенное первое уравнение

$$\left\{\begin{array}{l} A+B+C=3, \\ B+5C=6, \end{array}\right.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+B+C=3 & x^2 \\ -2A-B+3C=0 & x \\ -3A-6B+2C=13 & x^0 \end{array}\right.$$

К третьему уравнению прибавим утроенное первое уравнение

$$\left\{\begin{array}{l} A+B+C=3, \\ B+5C=6, \\ -3B \end{array}\right.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+B+C=3 & x^2 \\ -2A-B+3C=0 & x \\ -3A-6B+2C=13 & x^0 \end{array}\right.$$

К третьему уравнению прибавим утроенное первое уравнение

$$\left\{\begin{array}{l} A+B+C=3, \\ B+5C=6, \\ -3B+5C= \end{array}\right.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\displaystyle\int \frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\displaystyle\int \frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+B+C=3 & x^2 \\ -2A-B+3C=0 & x \\ -3A-6B+2C=13 & x^0 \end{array}\right.$$

К третьему уравнению прибавим утроенное первое уравнение

$$\left\{\begin{array}{l} A+B+C=3, \\ B+5C=6, \\ -3B+5C=22 \end{array}\right.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\begin{cases} A+B+C=3, \\ B+5C=6, \end{cases}$$

К третьему уравнению прибавим утроенное второе уравнение

$$\begin{cases} A+B+C=3, \\ B+5C=6, \\ -3B+5C=22 \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\begin{cases} A+B+C=3, \\ B+5C=6, \\ 20C= \end{cases}$$

К третьему уравнению прибавим утроенное второе уравнение

$$\begin{cases} A+B+C=3, \\ B+5C=6, \\ -3B+5C=22 \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\begin{cases} A+B+C=3, \\ B+5C=6, \\ 20C=40 \end{cases}$$

К третьему уравнению прибавим утроенное второе уравнение

$$\begin{cases} A+B+C=3, \\ B+5C=6, \\ -3B+5C=22 \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\begin{cases} A+B+C=3, \\ B+5C=6, \\ 20C=40 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\begin{cases} A+B+C=3, \\ B+5C=6, \\ 20C=40 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} \\ \\ C= \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\begin{cases} A+B+C=3, \\ B+5C=6, \\ 20C=40 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} \\ \\ C=2. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\begin{cases} A+B+C=3, \\ B+5C=6, \\ 20C=40 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} B= \\ C=2. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\begin{cases} A+B+C=3, \\ B+5C=6, \\ 20C=40 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} B=-4, \\ C=2. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\begin{cases} A+B+C=3, \\ B+5C=6, \\ 20C=40 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} A= \\ B=-4, \\ C=2. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\begin{cases} A+B+C=3, \\ B+5C=6, \\ 20C=40 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} A=5, \\ B=-4, \\ C=2. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\displaystyle\int \frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\displaystyle\int \frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx = \int \frac{\quad}{x+2}\,dx -$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\begin{cases} A+B+C=3, \\ B+5C=6, \\ 20C=40 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} A=5, \\ B=-4, \\ C=2. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx = \int \dfrac{\quad}{x+2}\,dx - \int \dfrac{\quad}{x+1}\,dx +$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\begin{cases} A+B+C=3, \\ B+5C=6, \\ 20C=40 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} A=5, \\ B=-4, \\ C=2. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx = \int \dfrac{\quad}{x+2}\,dx - \int \dfrac{\quad}{x+1}\,dx + \int \dfrac{\quad}{x-3}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\begin{cases} A+B+C=3, \\ B+5C=6, \\ 20C=40 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} A=5, \\ B=-4, \\ C=2. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx = \int \dfrac{5}{x+2}\,dx - \int \dfrac{\quad}{x+1}\,dx + \int \dfrac{\quad}{x-3}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\begin{cases} A+B+C=3, \\ B+5C=6, \\ 20C=40 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} A=5, \\ B=-4, \\ C=2. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx = \int \dfrac{5}{x+2}\,dx - \int \dfrac{4}{x+1}\,dx + \int \dfrac{\quad}{x-3}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x+1}+\frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\begin{cases} A+B+C=3, \\ B+5C=6, \\ 20C=40 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} A=5, \\ B=-4, \\ C=2. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx = \int \dfrac{5}{x+2}\,dx - \int \dfrac{4}{x+1}\,dx + \int \dfrac{2}{x-3}\,dx =$

$$\frac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x+2} + \frac{B}{x+1} + \frac{C}{x-3} =$$

$$= \frac{A(x+1)(x-3)+B(x+2)(x-3)+C(x+2)(x+1)}{(x+2)(x+1)(x-3)} =$$

$$= \frac{x^2(A+B+C)+x(-2A-B+3C)+(-3A-6B+2C)}{(x+2)(x+1)(x-3)}.$$

$$\begin{cases} A+B+C=3, \\ B+5C=6, \\ 20C=40 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} A=5, \\ B=-4, \\ C=2. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx = \int \dfrac{5}{x+2}\,dx - \int \dfrac{4}{x+1}\,dx + \int \dfrac{2}{x-3}\,dx =$

$=$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx = \int \dfrac{5}{x+2}\,dx - \int \dfrac{4}{x+1}\,dx + \int \dfrac{2}{x-3}\,dx =$

$= 5\ln|x+2| -$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx = \int \dfrac{5}{x+2}\,dx - \int \dfrac{4}{x+1}\,dx + \int \dfrac{2}{x-3}\,dx =$

$= 5\ln|x+2| - 4\ln|x+1| +$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx.$

Решение.

4) $\int \dfrac{3x^2+13}{(x+2)(x+1)(x-3)}\,dx = \int \dfrac{5}{x+2}\,dx - \int \dfrac{4}{x+1}\,dx + \int \dfrac{2}{x-3}\,dx =$

$= 5\ln|x+2| - 4\ln|x+1| + 2\ln|x-3| + C.$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5)

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\int \dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\int \dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$\dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\int \dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\int \dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$\dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \dfrac{\quad}{x+4} +$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\int \dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\int \dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$\dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \dfrac{\quad}{x+4} + \dfrac{\quad}{(x+4)^2} +$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\int \dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\int \dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{\quad}{x+4} + \frac{\quad}{(x+4)^2} + \frac{\quad}{x+1} =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\int \dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\int \dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4} + \frac{\qquad}{(x+4)^2} + \frac{\qquad}{x+1} =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\int \dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\int \dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4} + \frac{B}{(x+4)^2} + \frac{\quad}{x+1} =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4} + \frac{B}{(x+4)^2} + \frac{C}{x+1} =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\int \dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\int \dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4} + \frac{B}{(x+4)^2} + \frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad}{(x+4)^2(x+1)} =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\int \dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\int \dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4} + \frac{B}{(x+4)^2} + \frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(}{(x+4)^2(x+1)} =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+}{(x+4)^2(x+1)} =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\int \dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\int \dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(}{(x+4)^2(x+1)} =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\int \dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\int \dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+}{(x+4)^2(x+1)} =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\int \dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\int \dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(}{(x+4)^2(x+1)} =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad}{(x+4)^2(x+1)}.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(\qquad)+x(\qquad\qquad)+}{(x+4)^2(x+1)}.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(\qquad\qquad)+}{(x+4)^2(x+1)}.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+}{(x+4)^2(x+1)}.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\int \dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\int \dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\begin{cases} A+C = & \left| x^2 \right. \\ = & \left| x \right. \\ = & \left| x^0 \right. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2 & \Big| \; x^2 \\ = & \Big| \; x \\ = & \Big| \; x^0 \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2 & \left| \begin{array}{l} x^2 \\ x \\ x^0 \end{array} \right. \\ 5A+B+8C= & \\ \qquad\qquad = & \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2 & \left| x^2 \right. \\ 5A+B+8C=9 & \left| x \right. \\ \qquad\qquad = & \left| x^0 \right. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\int \dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\int \dfrac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2 & \left| x^2 \right. \\ 5A+B+8C=9 & \left| x \right. \\ 4A+B+16C= & \left| x^0 \right. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2 & \left| x^2 \right. \\ 5A+B+8C=9 & \left| x \right. \\ 4A+B+16C=-2 & \left| x^0 \right. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=2 & x^2 \\ 5A+B+8C=9 & x \\ 4A+B+16C=-2 & x^0 \end{array}\right.$$

Из второго уравнения вычтем первое уравнение, умноженное на 5

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=2 & x^2 \\ 5A+B+8C=9 & x \\ 4A+B+16C=-2 & x^0 \end{array}\right.$$

Из второго уравнения вычтем первое уравнение, умноженное на 5

$$\left\{\begin{array}{l} A+C=2, \\ \\ \end{array}\right.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=2 & x^2 \\ 5A+B+8C=9 & x \\ 4A+B+16C=-2 & x^0 \end{array}\right.$$

Из второго уравнения вычтем первое уравнение, умноженное на 5

$$\left\{\begin{array}{l} A+C=2, \\ B \end{array}\right.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=2 & x^2 \\ 5A+B+8C=9 & x \\ 4A+B+16C=-2 & x^0 \end{array}\right.$$

Из второго уравнения вычтем первое уравнение, умноженное на 5

$$\left\{\begin{array}{l} A+C=2, \\ B+3C= \end{array}\right.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=2 & x^2 \\ 5A+B+8C=9 & x \\ 4A+B+16C=-2 & x^0 \end{array}\right.$$

Из второго уравнения вычтем первое уравнение, умноженное на 5

$$\left\{\begin{array}{l} A+C=2, \\ B+3C=-1, \end{array}\right.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=2 & x^2 \\ 5A+B+8C=9 & x \\ 4A+B+16C=-2 & x^0 \end{array}\right.$$

Из третьего уравнения вычтем первое уравнение, умноженное на 4

$$\left\{\begin{array}{l} A+C=2, \\ B+3C=-1, \end{array}\right.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=2 & x^2 \\ 5A+B+8C=9 & x \\ 4A+B+16C=-2 & x^0 \end{array}\right.$$

Из третьего уравнения вычтем первое уравнение, умноженное на 4

$$\left\{\begin{array}{l} A+C=2, \\ B+3C=-1, \\ B \end{array}\right.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=2 & x^2 \\ 5A+B+8C=9 & x \\ 4A+B+16C=-2 & x^0 \end{array}\right.$$

Из третьего уравнения вычтем первое уравнение, умноженное на 4

$$\left\{\begin{array}{l} A+C=2, \\ B+3C=-1, \\ B+12C= \end{array}\right.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=2 & x^2 \\ 5A+B+8C=9 & x \\ 4A+B+16C=-2 & x^0 \end{array}\right.$$

Из третьего уравнения вычтем первое уравнение, умноженное на 4

$$\left\{\begin{array}{l} A+C=2, \\ B+3C=-1, \\ B+12C=-10 \end{array}\right.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B+3C=-1, \end{cases}$$

К третьему уравнению прибавим утроенное второе уравнение

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B+3C=-1, \\ B+12C=-10 \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B+3C=-1, \\ 9C= \end{cases}$$

К третьему уравнению прибавим утроенное второе уравнение

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B+3C=-1, \\ B+12C=-10 \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B+3C=-1, \\ 9C=-9 \end{cases}$$

К третьему уравнению прибавим утроенное второе уравнение

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B+3C=-1, \\ B+12C=-10 \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B+3C=-1, \\ 9C=-9 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B+3C=-1, \\ 9C=-9 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} \\ \\ C= \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B+3C=-1, \\ 9C=-9 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} \\ \\ C=-1. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B+3C=-1, \\ 9C=-9 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} B= \\ C=-1. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B+3C=-1, \\ 9C=-9 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} B=2, \\ C=-1. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B+3C=-1, \\ 9C=-9 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} A= \\ B=2, \\ C=-1. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B+3C=-1, \\ 9C=-9 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} A=3, \\ B=2, \\ C=-1. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx = \int \frac{\qquad}{x+4}\,dx +$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B+3C=-1, \\ 9C=-9 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} A=3, \\ B=2, \\ C=-1. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx = \int \frac{}{x+4}\,dx + \int \frac{}{(x+4)^2}\,dx -$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B+3C=-1, \\ 9C=-9 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} A=3, \\ B=2, \\ C=-1. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx = \int \frac{}{x+4}\,dx + \int \frac{}{(x+4)^2}\,dx - \int \frac{}{x+1}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4}+\frac{B}{(x+4)^2}+\frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B+3C=-1, \\ 9C=-9 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} A=3, \\ B=2, \\ C=-1. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx = \int \frac{3}{x+4}\,dx + \int \frac{}{(x+4)^2}\,dx - \int \frac{}{x+1}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4} + \frac{B}{(x+4)^2} + \frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B+3C=-1, \\ 9C=-9 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} A=3, \\ B=2, \\ C=-1. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx = \int \frac{3}{x+4}\,dx + \int \frac{2}{(x+4)^2}\,dx - \int \frac{}{x+1}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4} + \frac{B}{(x+4)^2} + \frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B+3C=-1, \\ 9C=-9 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} A=3, \\ B=2, \\ C=-1. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx = \int \frac{3}{x+4}\,dx + \int \frac{2}{(x+4)^2}\,dx - \int \frac{1}{x+1}\,dx =$

$$\frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)} = \frac{A}{x+4} + \frac{B}{(x+4)^2} + \frac{C}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x+4)(x+1)+B(x+1)+C(x+4)^2}{(x+4)^2(x+1)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(5A+B+8C)+(4A+B+16C)}{(x+4)^2(x+1)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B+3C=-1, \\ 9C=-9 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} A=3, \\ B=2, \\ C=-1. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx = \int \frac{3}{x+4}\,dx + \int \frac{2}{(x+4)^2}\,dx - \int \frac{1}{x+1}\,dx =$

$=$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx = \int \frac{3}{x+4}\,dx + \int \frac{2}{(x+4)^2}\,dx - \int \frac{1}{x+1}\,dx =$

$= 3\ln|x+4| -$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx = \int \frac{3}{x+4}\,dx + \int \frac{2}{(x+4)^2}\,dx - \int \frac{1}{x+1}\,dx =$

$= 3\ln|x+4| - \dfrac{2}{x+4} -$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx.$

Решение.

5) $\displaystyle\int \frac{2x^2+9\,x-2}{(x+4)^2(x+1)}\,dx = \int \frac{3}{x+4}\,dx + \int \frac{2}{(x+4)^2}\,dx - \int \frac{1}{x+1}\,dx =$

$= 3\ln|x+4| - \frac{2}{x+4} - \ln|x+1| + C.$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6)

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$\dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$\dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \dfrac{}{x^2+9} +$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$\dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \dfrac{}{x^2+9} + \dfrac{}{x+2} =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$\dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \dfrac{A}{x^2+9} + \dfrac{}{x+2} =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$\dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \dfrac{Ax+}{x^2+9} + \dfrac{}{x+2} =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$\dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \dfrac{Ax+B}{x^2+9} + \dfrac{}{x+2} =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$\dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \dfrac{Ax+B}{x^2+9} + \dfrac{C}{x+2} =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{\qquad\qquad\qquad\qquad}{(x^2+9)(x+2)} =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(\qquad)(\qquad)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(\quad\quad)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+}{(x^2+9)(x+2)} =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(}{(x^2+9)(x+2)} =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad}{(x^2+9)(x+2)}.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(\qquad)+x(\qquad)+}{(x^2+9)(x+2)}.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(\qquad\qquad)+}{(x^2+9)(x+2)}.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+}{(x^2+9)(x+2)}.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\begin{cases} = & x^2 \\ = & x \\ = & x^0 \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\begin{cases} A+C = & x^2 \\ = & x \\ = & x^0 \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2 & \left| x^2 \right. \\ \quad =\quad & \left| x \right. \\ \quad\quad = & \left| x^0 \right. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2 & \left| x^2 \right. \\ 2A+B= & \left| x \right. \\ \qquad = & \left| x^0 \right. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2 & \left| x^2 \right. \\ 2A+B=2 & \left| x \right. \\ \quad\quad = & \left| x^0 \right. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2 & \left| x^2 \right. \\ 2A+B=2 & \left| x \right. \\ 2B+9C= & \left| x^0 \right. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2 & \left| x^2 \right. \\ 2A+B=2 & \left| x \right. \\ 2B+9C=35 & \left| x^0 \right. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=2 & x^2 \\ 2A+B=2 & x \\ 2B+9C=35 & x^0 \end{array}\right.$$

Из второго уравнения вычтем удвоенное первое уравнение

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=2 & x^2 \\ 2A+B=2 & x \\ 2B+9C=35 & x^0 \end{array}\right.$$

Из второго уравнения вычтем удвоенное первое уравнение

$$\left\{\begin{array}{l} A+C=2, \\ \\ \end{array}\right.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=2 & x^2 \\ 2A+B=2 & x \\ 2B+9C=35 & x^0 \end{array}\right.$$

Из второго уравнения вычтем удвоенное первое уравнение

$$\left\{\begin{array}{l} A+C=2, \\ B \end{array}\right.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=2 & x^2 \\ 2A+B=2 & x \\ 2B+9C=35 & x^0 \end{array}\right.$$

Из второго уравнения вычтем удвоенное первое уравнение

$$\left\{\begin{array}{l} A+C=2, \\ B-2C= \end{array}\right.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=2 & x^2 \\ 2A+B=2 & x \\ 2B+9C=35 & x^0 \end{array}\right.$$

Из второго уравнения вычтем удвоенное первое уравнение

$$\left\{\begin{array}{l} A+C=2, \\ B-2C=-2, \end{array}\right.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=2 & x^2 \\ 2A+B=2 & x \\ 2B+9C=35 & x^0 \end{array}\right.$$

Третье уравнение можно пока не менять

$$\left\{\begin{array}{l} A+C=2, \\ B-2C=-2, \end{array}\right.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=2 & x^2 \\ 2A+B=2 & x \\ 2B+9C=35 & x^0 \end{array}\right.$$

Третье уравнение можно пока не менять

$$\left\{\begin{array}{l} A+C=2, \\ B-2C=-2, \\ 2B \end{array}\right.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=2 & x^2 \\ 2A+B=2 & x \\ 2B+9C=35 & x^0 \end{array}\right.$$

Третье уравнение можно пока не менять

$$\left\{\begin{array}{l} A+C=2, \\ B-2C=-2, \\ 2B+9C= \end{array}\right.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=2 & x^2 \\ 2A+B=2 & x \\ 2B+9C=35 & x^0 \end{array}\right.$$

Третье уравнение можно пока не менять

$$\left\{\begin{array}{l} A+C=2, \\ B-2C=-2, \\ 2B+9C=35 \end{array}\right.$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B-2C=-1, \end{cases}$$

Из третьего уравнения вычтем удвоенное второе уравнение

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B-2C=-2, \\ 2B+9C=35 \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B-2C=-1, \\ 13C= \end{cases}$$

Из третьего уравнения вычтем удвоенное второе уравнение

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B-2C=-2, \\ 2B+9C=35 \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B-2C=-1, \\ 13C=39 \end{cases}$$

Из третьего уравнения вычтем удвоенное второе уравнение

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B-2C=-2, \\ 2B+9C=35 \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B-2C=-1, \\ 13C=39 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B-2C=-1, \\ 13C=39 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} \\ \\ C= \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B-2C=-1, \\ 13C=39 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} \\ \\ C=3. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B-2C=-1, \\ 13C=39 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} B= \\ C=3. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B-2C=-1, \\ 13C=39 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} B=4, \\ C=3. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B-2C=-1, \\ 13C=39 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} A= \\ B=4, \\ C=3. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B-2C=-1, \\ 13C=39 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} A=-1, \\ B=4, \\ C=3. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx = \int \dfrac{\quad}{x^2+9}\,dx +$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B-2C=-1, \\ 13C=39 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} A=-1, \\ B=4, \\ C=3. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx = \int \frac{\quad}{x^2+9}\,dx + \int \frac{\quad}{x+2}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B-2C=-1, \\ 13C=39 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} A=-1, \\ B=4, \\ C=3. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx = \int \dfrac{-x}{x^2+9}\,dx + \int \dfrac{\quad}{x+2}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B-2C=-1, \\ 13C=39 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} A=-1, \\ B=4, \\ C=3. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx = \int \frac{-x+}{x^2+9}\,dx + \int \frac{}{x+2}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B-2C=-1, \\ 13C=39 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} A=-1, \\ B=4, \\ C=3. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx = \int \dfrac{-x+4}{x^2+9}\,dx + \int \dfrac{}{x+2}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B-2C=-1, \\ 13C=39 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} A=-1, \\ B=4, \\ C=3. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx = \int \frac{-x+4}{x^2+9}\,dx + \int \frac{3}{x+2}\,dx =$

$$\frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{C}{x+2} =$$

$$= \frac{(Ax+B)(x+2)+C(x^2+9)}{(x^2+9)(x+2)} =$$

$$= \frac{x^2(A+C)+x(2A+B)+(2B+9C)}{(x^2+9)(x+2)}.$$

$$\begin{cases} A+C=2, \\ B-2C=-1, \\ 13C=39 \end{cases}$$

Завершим вычисление параметров

$$\begin{cases} A=-1, \\ B=4, \\ C=3. \end{cases}$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\int \dfrac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx = \int \dfrac{-x+4}{x^2+9}\,dx + \int \dfrac{3}{x+2}\,dx =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx = \int \frac{-x+4}{x^2+9}\,dx + \int \frac{3}{x+2}\,dx =$

$\displaystyle= -\frac{1}{2}\int \frac{2x}{x^2+9}\,dx +$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx = \int \frac{-x+4}{x^2+9}\,dx + \int \frac{3}{x+2}\,dx =$

$\displaystyle= -\frac{1}{2}\int \frac{2x}{x^2+9}\,dx + \int \frac{4\,dx}{x^2+9} +$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx = \int \frac{-x+4}{x^2+9}\,dx + \int \frac{3}{x+2}\,dx =$

$\displaystyle= -\frac{1}{2}\int \frac{2x}{x^2+9}\,dx + \int \frac{4\,dx}{x^2+9} + 3\ln|x+2| =$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx = \int \frac{-x+4}{x^2+9}\,dx + \int \frac{3}{x+2}\,dx =$

$\displaystyle= -\frac{1}{2}\int \frac{2x}{x^2+9}\,dx + \int \frac{4\,dx}{x^2+9} + 3\ln|x+2| =$

$\displaystyle= -\frac{1}{2}\ln\left|x^2+9\right| +$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx = \int \frac{-x+4}{x^2+9}\,dx + \int \frac{3}{x+2}\,dx =$

$$= -\frac{1}{2}\int \frac{2x}{x^2+9}\,dx + \int \frac{4\,dx}{x^2+9} + 3\ln|x+2| =$$

$$= -\frac{1}{2}\ln\left|x^2+9\right| + \frac{1}{3}\operatorname{arctg}\frac{x}{3} +$$

Пример 42. *Вычислить интегралы:*

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx.$

Решение.

6) $\displaystyle\int \frac{2x^2+2x+35}{(x^2+9)(x+2)}\,dx = \int \frac{-x+4}{x^2+9}\,dx + \int \frac{3}{x+2}\,dx =$

$$= -\frac{1}{2}\int \frac{2x}{x^2+9}\,dx + \int \frac{4\,dx}{x^2+9} + 3\ln|x+2| =$$

$$= -\frac{1}{2}\ln\left|x^2+9\right| + \frac{1}{3}\operatorname{arctg}\frac{x}{3} + 3\ln|x+2| + C.$$

Вернёмся к лекции?

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x \, dx$; *б)* $\int xe^x \, dx$; *в)* $\int x^3 e^x \, dx$.

Решение.

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\, dx$; *б)* $\int xe^x\, dx$; *в)* $\int x^3 e^x\, dx$.

Решение.

а) $\int \arcsin x\, dx =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

а) $\int \arcsin x\,dx = \left| \begin{array}{l} u = \\ dv = \end{array} \right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

а) $\int \arcsin x\,dx = \left| \begin{array}{l} u = \arcsin x \\ dv = \end{array} \right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

а) $\int \arcsin x\,dx = \left| \begin{array}{l} u = \arcsin x \\ dv = dx \end{array} \right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

а) $\int \arcsin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = \\ dv = dx & \end{array} \right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

а) $\int \arcsin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = dx/\sqrt{1-x^2} \\ dv = dx & \end{array} \right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

а) $\int \arcsin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = dx/\sqrt{1-x^2} \\ dv = dx & v = \end{array} \right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

а) $\int \arcsin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = dx/\sqrt{1-x^2} \\ dv = dx & v = x \end{array} \right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

а) $\int \arcsin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = dx/\sqrt{1-x^2} \\ dv = dx & v = x \end{array} \right| =$

$= \arcsin x \cdot$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

а) $\int \arcsin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = dx/\sqrt{1-x^2} \\ dv = dx & v = x \end{array} \right| =$

$= \arcsin x \cdot x -$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

а) $\int \arcsin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = dx/\sqrt{1-x^2} \\ dv = dx & v = x \end{array} \right| =$

$$= \arcsin x \cdot x - \int \frac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

а) $\int \arcsin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = dx/\sqrt{1-x^2} \\ dv = dx & v = x \end{array} \right| =$

$$= \arcsin x \cdot x - \int \frac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = x\arcsin x - \frac{1}{2}\int \frac{d\left(x^2\right)}{\sqrt{1-x^2}} =$$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

а) $\int \arcsin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = dx/\sqrt{1-x^2} \\ dv = dx & v = x \end{array} \right| =$

$$= \arcsin x \cdot x - \int \frac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = x\arcsin x - \frac{1}{2}\int \frac{d\left(x^2\right)}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= x\arcsin x \ldots$$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

а) $\int \arcsin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = dx/\sqrt{1-x^2} \\ dv = dx & v = x \end{array} \right| =$

$$= \arcsin x \cdot x - \int \frac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = x\arcsin x - \frac{1}{2}\int \frac{d\left(x^2\right)}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= x\arcsin x + \frac{1}{2}\int \frac{d\left(1-x^2\right)}{\sqrt{1-x^2}} =$$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

а) $\int \arcsin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = dx/\sqrt{1-x^2} \\ dv = dx & v = x \end{array} \right| =$

$$= \arcsin x \cdot x - \int \frac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = x\arcsin x - \frac{1}{2}\int \frac{d\left(x^2\right)}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= x\arcsin x + \frac{1}{2}\int \frac{d\left(1-x^2\right)}{\sqrt{1-x^2}} = x\arcsin x + \sqrt{1-x^2} \ldots$$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

а) $\int \arcsin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = dx/\sqrt{1-x^2} \\ dv = dx & v = x \end{array} \right| =$

$$= \arcsin x \cdot x - \int \frac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = x\arcsin x - \frac{1}{2}\int \frac{d\left(x^2\right)}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= x\arcsin x + \frac{1}{2}\int \frac{d\left(1-x^2\right)}{\sqrt{1-x^2}} = x\arcsin x + \sqrt{1-x^2} + C.$$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\, dx$; *б)* $\int xe^x\, dx$; *в)* $\int x^3 e^x\, dx$.

Решение.

б) $\int xe^x\, dx =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

б) $\int xe^x\,dx = \left| \begin{array}{l} u = \\ dv = \end{array} \right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\, dx$; *б)* $\int xe^x\, dx$; *в)* $\int x^3 e^x\, dx$.

Решение.

б) $\int xe^x\, dx = \left| \begin{array}{l} u = x \\ dv = \end{array} \right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\, dx$; *б)* $\int xe^x\, dx$; *в)* $\int x^3 e^x\, dx$.

Решение.

б) $\int xe^x\, dx = \left| \begin{array}{l} u = x \\ dv = e^x dx \end{array} \right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

б) $\int xe^x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = x & du = \\ dv = e^x dx & \end{array} \right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\, dx$; *б)* $\int xe^x\, dx$; *в)* $\int x^3 e^x\, dx$.

Решение.

б) $\int xe^x\, dx = \left| \begin{array}{ll} u = x & du = dx \\ dv = e^x dx & \end{array} \right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

б) $\int xe^x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = x & du = dx \\ dv = e^x dx & v = \end{array} \right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\, dx$; *б)* $\int xe^x\, dx$; *в)* $\int x^3 e^x\, dx$.

Решение.

б) $\int xe^x\, dx = \left| \begin{array}{ll} u = x & du = dx \\ dv = e^x dx & v = e^x \end{array} \right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\, dx$; *б)* $\int xe^x\, dx$; *в)* $\int x^3 e^x\, dx$.

Решение.

б) $\int xe^x\, dx = \left| \begin{array}{ll} u = x & du = dx \\ dv = e^x dx & v = e^x \end{array} \right| = x \cdot$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

б) $\int xe^x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = x & du = dx \\ dv = e^x dx & v = e^x \end{array} \right| = x \cdot e^x -$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\, dx$; *б)* $\int xe^x\, dx$; *в)* $\int x^3 e^x\, dx$.

Решение.

б) $\int xe^x\, dx = \left| \begin{array}{ll} u = x & du = dx \\ dv = e^x dx & v = e^x \end{array} \right| = x \cdot e^x - \int e^x\, dx =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\, dx$; *б)* $\int xe^x\, dx$; *в)* $\int x^3 e^x\, dx$.

Решение.

б) $\int xe^x\, dx = \left| \begin{array}{ll} u = x & du = dx \\ dv = e^x dx & v = e^x \end{array} \right| = x \cdot e^x - \int e^x\, dx =$

$= x\, e^x -$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\, dx$; *б)* $\int xe^x\, dx$; *в)* $\int x^3 e^x\, dx$.

Решение.

б) $\int xe^x\, dx = \left| \begin{array}{ll} u = x & du = dx \\ dv = e^x dx & v = e^x \end{array} \right| = x \cdot e^x - \int e^x\, dx =$

$= x\, e^x - e^x \ldots$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\, dx$; *б)* $\int xe^x\, dx$; *в)* $\int x^3 e^x\, dx$.

Решение.

б) $\int xe^x\, dx = \left| \begin{array}{ll} u = x & du = dx \\ dv = e^x dx & v = e^x \end{array} \right| = x \cdot e^x - \int e^x\, dx =$

$= x\, e^x - e^x + C.$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\, dx$; *б)* $\int xe^x\, dx$; *в)* $\int x^3 e^x\, dx$.

Решение.

в) $\int x^3 e^x\, dx =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

в) $\int x^3e^x\,dx = \left|\begin{array}{l} u = \\ dv = \end{array}\right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\, dx$; *б)* $\int xe^x\, dx$; *в)* $\int x^3 e^x\, dx$.

Решение.

в) $\int x^3 e^x\, dx = \left| \begin{array}{l} u = x^3 \\ dv = \end{array} \right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\, dx$; *б)* $\int xe^x\, dx$; *в)* $\int x^3 e^x\, dx$.

Решение.

в) $\int x^3 e^x\, dx = \left| \begin{array}{l} u = x^3 \\ dv = e^x dx \end{array} \right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\, dx$; *б)* $\int xe^x\, dx$; *в)* $\int x^3 e^x\, dx$.

Решение.

в) $\int x^3 e^x\, dx = \left| \begin{array}{ll} u = x^3 & du = \\ dv = e^x dx & \end{array} \right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\, dx$; *б)* $\int xe^x\, dx$; *в)* $\int x^3 e^x\, dx$.

Решение.

в) $\int x^3 e^x\, dx = \left| \begin{array}{ll} u = x^3 & du = 3x^2 dx \\ dv = e^x dx & \end{array} \right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\, dx$; *б)* $\int xe^x\, dx$; *в)* $\int x^3 e^x\, dx$.

Решение.

в) $\int x^3 e^x\, dx = \left| \begin{array}{ll} u = x^3 & du = 3x^2 dx \\ dv = e^x dx & v = \end{array} \right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\, dx$; *б)* $\int xe^x\, dx$; *в)* $\int x^3 e^x\, dx$.

Решение.

в) $\int x^3 e^x\, dx = \left| \begin{array}{ll} u = x^3 & du = 3x^2 dx \\ dv = e^x dx & v = e^x \end{array} \right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

в) $\int x^3e^x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = x^3 & du = 3x^2dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array} \right| = x^3.$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\, dx$; *б)* $\int xe^x\, dx$; *в)* $\int x^3 e^x\, dx$.

Решение.

в) $\int x^3 e^x\, dx = \left| \begin{array}{ll} u = x^3 & du = 3x^2 dx \\ dv = e^x dx & v = e^x \end{array} \right| = x^3 \cdot e^x -$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

в) $\int x^3e^x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = x^3 & du = 3x^2dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array} \right| = x^3 \cdot e^x - 3\int x^2e^xdx =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

в) $\int x^3e^x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u = x^3 & du = 3x^2dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3\cdot e^x - 3\int x^2e^xdx =$

$= \left|\begin{array}{l} u = \\ dv = \end{array}\right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

в) $\int x^3e^x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u = x^3 & du = 3x^2dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3\cdot e^x - 3\int x^2e^xdx =$

$= \left|\begin{array}{l} u = x^2 \\ dv = \end{array}\right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

в) $\int x^3e^x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u = x^3 & du = 3x^2dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3\cdot e^x - 3\int x^2e^xdx =$

$= \left|\begin{array}{l} u = x^2 \\ dv = e^xdx \end{array}\right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

в) $\int x^3e^x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u = x^3 & du = 3x^2dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3\cdot e^x - 3\int x^2e^xdx =$

$= \left|\begin{array}{ll} u = x^2 & du = \\ dv = e^xdx & \end{array}\right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

в) $\int x^3e^x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u = x^3 & du = 3x^2dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3\cdot e^x - 3\int x^2e^xdx =$

$= \left|\begin{array}{ll} u = x^2 & du = 2x\,dx \\ dv = e^xdx & \end{array}\right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

в) $\int x^3e^x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u = x^3 & du = 3x^2dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3\cdot e^x - 3\int x^2e^xdx =$

$= \left|\begin{array}{ll} u = x^2 & du = 2x\,dx \\ dv = e^xdx & v = \end{array}\right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

в) $\int x^3e^x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u = x^3 & du = 3x^2dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3\cdot e^x - 3\int x^2e^xdx =$

$= \left|\begin{array}{ll} u = x^2 & du = 2x\,dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

в) $\int x^3e^x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u = x^3 & du = 3x^2dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3\cdot e^x - 3\int x^2e^xdx =$

$= \left|\begin{array}{ll} u = x^2 & du = 2x\,dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3e^x - 3\ldots$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

в) $\int x^3e^x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u = x^3 & du = 3x^2dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3\cdot e^x - 3\int x^2e^xdx =$

$= \left|\begin{array}{ll} u = x^2 & du = 2x\,dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3e^x - 3\big(x^2e^x - 2\int x\,e^xdx\big) =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

в) $\int x^3e^x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u = x^3 & du = 3x^2dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3\cdot e^x - 3\int x^2e^xdx =$

$= \left|\begin{array}{ll} u = x^2 & du = 2x\,dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3e^x - 3\left(x^2e^x - 2\int x\,e^xdx\right) =$

$\left|\begin{array}{l} u = \\ dv = \end{array}\right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

в) $\int x^3e^x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u = x^3 & du = 3x^2dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3\cdot e^x - 3\int x^2e^xdx =$

$= \left|\begin{array}{ll} u = x^2 & du = 2x\,dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3e^x - 3\left(x^2e^x - 2\int x\,e^xdx\right) =$

$\left|\begin{array}{l} u = x \\ dv = \end{array}\right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

в) $\int x^3e^x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u = x^3 & du = 3x^2dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3\cdot e^x - 3\int x^2e^xdx =$

$= \left|\begin{array}{ll} u = x^2 & du = 2x\,dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3e^x - 3\left(x^2e^x - 2\int x\,e^xdx\right) =$

$\left|\begin{array}{l} u = x \\ dv = e^xdx \end{array}\right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

в) $\int x^3e^x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u = x^3 & du = 3x^2dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3\cdot e^x - 3\int x^2e^xdx =$

$= \left|\begin{array}{ll} u = x^2 & du = 2x\,dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3e^x - 3\left(x^2e^x - 2\int x\,e^xdx\right) =$

$\left|\begin{array}{ll} u = x & du = \\ dv = e^xdx & \end{array}\right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

в) $\int x^3e^x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u = x^3 & du = 3x^2dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3\cdot e^x - 3\int x^2e^xdx =$

$= \left|\begin{array}{ll} u = x^2 & du = 2x\,dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3e^x - 3\left(x^2e^x - 2\int x\,e^xdx\right) =$

$\left|\begin{array}{ll} u = x & du = dx \\ dv = e^xdx & \end{array}\right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

в) $\int x^3e^x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u = x^3 & du = 3x^2dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3\cdot e^x - 3\int x^2e^xdx =$

$= \left|\begin{array}{ll} u = x^2 & du = 2x\,dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3e^x - 3\left(x^2e^x - 2\int x\,e^xdx\right) =$

$\left|\begin{array}{ll} u = x & du = dx \\ dv = e^xdx & v = \end{array}\right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

в) $\int x^3e^x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u = x^3 & du = 3x^2dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3\cdot e^x - 3\int x^2e^xdx =$

$= \left|\begin{array}{ll} u = x^2 & du = 2x\,dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3e^x - 3\left(x^2e^x - 2\int x\,e^xdx\right) =$

$\left|\begin{array}{ll} u = x & du = dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

в) $\int x^3e^x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u = x^3 & du = 3x^2dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3\cdot e^x - 3\int x^2e^xdx =$

$= \left|\begin{array}{ll} u = x^2 & du = 2x\,dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3e^x - 3\left(x^2e^x - 2\int x\,e^xdx\right) =$

$\left|\begin{array}{ll} u = x & du = dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3e^x - 3x^2e^x + 6...$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

в) $\int x^3e^x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u = x^3 & du = 3x^2dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3\cdot e^x - 3\int x^2e^xdx =$

$= \left|\begin{array}{ll} u = x^2 & du = 2x\,dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3e^x - 3\left(x^2e^x - 2\int x\,e^xdx\right) =$

$\left|\begin{array}{ll} u = x & du = dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3e^x - 3x^2e^x + 6\left(x\,e^x - \int e^x\,dx\right) =$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

в) $\int x^3e^x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u = x^3 & du = 3x^2dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3\cdot e^x - 3\int x^2e^xdx =$

$= \left|\begin{array}{ll} u = x^2 & du = 2x\,dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3e^x - 3\left(x^2e^x - 2\int x\,e^xdx\right) =$

$\left|\begin{array}{ll} u = x & du = dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3e^x - 3x^2e^x + 6\left(x\,e^x - \int e^x\,dx\right) =$

$= x^3e^x - 3x^2e^x + 6\,(x\,e^x - e^x)\,...$

Пример 43. *а)* $\int \arcsin x\,dx$; *б)* $\int xe^x\,dx$; *в)* $\int x^3e^x\,dx$.

Решение.

в) $\int x^3e^x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u = x^3 & du = 3x^2dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3\cdot e^x - 3\int x^2e^xdx =$

$= \left|\begin{array}{ll} u = x^2 & du = 2x\,dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3e^x - 3\left(x^2e^x - 2\int x\,e^xdx\right) =$

$\left|\begin{array}{ll} u = x & du = dx \\ dv = e^xdx & v = e^x \end{array}\right| = x^3e^x - 3x^2e^x + 6\left(x\,e^x - \int e^x\,dx\right) =$

$= x^3e^x - 3x^2e^x + 6\,(x\,e^x - e^x) + C.$

Вернёмся к лекции, рассмотрим другой пример или решим задачи?

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение.

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)**

$$\int \sqrt{1-x^2}\,dx =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)**

$$\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \left| u = \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad \right| =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)**

$$\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} u = \sqrt{1-x^2} \\ \\ \\ \end{array} \right| =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)**

$$\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} u = \sqrt{1-x^2} \\ dv = \end{array} \right| =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. а)

$$\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} u = \sqrt{1-x^2} \\ dv = dx \end{array} \right| =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. а)

$$\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \sqrt{1-x^2} & du = \\ dv = dx & \end{array} \right| =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)**

$$\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \sqrt{1-x^2} & du = \dfrac{-2x\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & \end{array} \right| =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)**

$$\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \sqrt{1-x^2} & du = \dfrac{-2x\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = \end{array} \right| =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)**

$$\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \sqrt{1-x^2} & du = \dfrac{-2x\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = x \end{array} \right| =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)**

$$\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \sqrt{1-x^2} & du = \dfrac{-2x\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = x \end{array} \right| =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} -$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)**

$$\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \sqrt{1-x^2} & du = \dfrac{-2x\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = x \end{array} \right| =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} - \int \frac{x\cdot(-x)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)**

$$\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \sqrt{1-x^2} & du = \dfrac{-2x\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = x \end{array} \right| =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} - \int \frac{x\cdot(-x)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = x\sqrt{1-x^2} - \int \frac{(\qquad -x^2)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. а)

$$\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \sqrt{1-x^2} & du = \dfrac{-2x\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = x \end{array} \right| =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} - \int \frac{x\cdot(-x)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = x\sqrt{1-x^2} - \int \frac{(-1+1-x^2)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. а)

$$\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \sqrt{1-x^2} & du = \dfrac{-2x\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = x \end{array} \right| =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} - \int \frac{x\cdot(-x)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = x\sqrt{1-x^2} - \int \frac{(-1+1-x^2)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} +$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. а)

$$\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \sqrt{1-x^2} & du = \dfrac{-2x\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = x \end{array} \right| =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} - \int \frac{x\cdot(-x)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = x\sqrt{1-x^2} - \int \frac{(-1+1-x^2)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} + \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} -$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)**

$$\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \sqrt{1-x^2} & du = \dfrac{-2x\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = x \end{array} \right| =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} - \int \frac{x\cdot(-x)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = x\sqrt{1-x^2} - \int \frac{(-1+1-x^2)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} + \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} - \int \sqrt{1-x^2}\,dx =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)**

$$\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \sqrt{1-x^2} & du = \dfrac{-2x\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = x \end{array} \right| =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} - \int \frac{x\cdot(-x)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = x\sqrt{1-x^2} - \int \frac{(-1+1-x^2)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} + \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} - \int \sqrt{1-x^2}\,dx =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} +$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)**

$$\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \sqrt{1-x^2} & du = \dfrac{-2x\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = x \end{array} \right| =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} - \int \frac{x\cdot(-x)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = x\sqrt{1-x^2} - \int \frac{(-1+1-x^2)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} + \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} - \int \sqrt{1-x^2}\,dx =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} + \arcsin x -$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)**

$$\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \sqrt{1-x^2} & du = \dfrac{-2x\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = x \end{array} \right| =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} - \int \frac{x\cdot(-x)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = x\sqrt{1-x^2} - \int \frac{(-1+1-x^2)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} + \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} - \int \sqrt{1-x^2}\,dx =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} + \arcsin x - \int \sqrt{1-x^2}\,dx.$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)**

$$\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \sqrt{1-x^2} & du = \dfrac{-2x\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = x \end{array} \right| =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} - \int \frac{x\cdot(-x)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = x\sqrt{1-x^2} - \int \frac{(-1+1-x^2)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} + \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} - \int \sqrt{1-x^2}\,dx =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} + \arcsin x - \int \sqrt{1-x^2}\,dx.$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)**

$$\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \sqrt{1-x^2} & du = \dfrac{-2x\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = x \end{array} \right| =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} - \int \frac{x\cdot(-x)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = x\sqrt{1-x^2} - \int \frac{(-1+1-x^2)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} + \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} - \int \sqrt{1-x^2}\,dx =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} + \arcsin x - \int \sqrt{1-x^2}\,dx.$$

$$= x\sqrt{1-x^2} + \arcsin x$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)**

$$\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \sqrt{1-x^2} & du = \dfrac{-2x\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = x \end{array} \right| =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} - \int \frac{x\cdot(-x)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = x\sqrt{1-x^2} - \int \frac{(-1+1-x^2)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} + \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} - \int \sqrt{1-x^2}\,dx =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} + \arcsin x - \int \sqrt{1-x^2}\,dx.$$

$$2\int \sqrt{1-x^2}\,dx = x\sqrt{1-x^2} + \arcsin x + 2C.$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)** $\int \sqrt{1-x^2}\,dx =$

$$\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \sqrt{1-x^2} & du = \dfrac{-2x\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = x \end{array} \right| =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} - \int \frac{x\cdot(-x)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = x\sqrt{1-x^2} - \int \frac{(-1+1-x^2)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} + \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} - \int \sqrt{1-x^2}\,dx =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} + \arcsin x - \int \sqrt{1-x^2}\,dx.$$

$$2\int \sqrt{1-x^2}\,dx = x\sqrt{1-x^2} + \arcsin x + 2C.$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)** $\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \dfrac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \dfrac{\arcsin x}{2} + C.$

$$\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \sqrt{1-x^2} & du = \dfrac{-2x\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = x \end{array} \right| =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} - \int \frac{x\cdot(-x)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = x\sqrt{1-x^2} - \int \frac{(-1+1-x^2)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} + \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} - \int \sqrt{1-x^2}\,dx =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} + \arcsin x - \int \sqrt{1-x^2}\,dx.$$

$$2\int \sqrt{1-x^2}\,dx = x\sqrt{1-x^2} + \arcsin x + 2C.$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)** $\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \dfrac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \dfrac{\arcsin x}{2} + C.$

Проверим:

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)** $\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \dfrac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \dfrac{\arcsin x}{2} + C.$

Проверим:

$$\left(\frac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{\arcsin x}{2} + C\right)' =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)** $\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \dfrac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \dfrac{\arcsin x}{2} + C.$

Проверим:

$$\left(\frac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{\arcsin x}{2} + C\right)' =$$

$$= \qquad +$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)** $\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \dfrac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \dfrac{\arcsin x}{2} + C.$

Проверим:

$$\left(\frac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{\arcsin x}{2} + C\right)' =$$

$$= \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} +$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)** $\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \dfrac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \dfrac{\arcsin x}{2} + C.$

Проверим:

$$\left(\frac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{\arcsin x}{2} + C\right)' =$$

$$= \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{x\cdot(-2x)}{2\cdot 2\sqrt{1-x^2}} +$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)** $\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \dfrac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \dfrac{\arcsin x}{2} + C.$

Проверим:

$$\left(\frac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{\arcsin x}{2} + C\right)' =$$

$$= \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{x\cdot(-2x)}{2\cdot 2\sqrt{1-x^2}} + \frac{1}{2\sqrt{1-x^2}} =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)** $\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \dfrac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \dfrac{\arcsin x}{2} + C.$

Проверим:

$$\left(\frac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{\arcsin x}{2} + C\right)' =$$

$$= \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{x\cdot(-2x)}{2\cdot 2\sqrt{1-x^2}} + \frac{1}{2\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} +$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)** $\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \dfrac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \dfrac{\arcsin x}{2} + C.$

Проверим:

$$\left(\frac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{\arcsin x}{2} + C\right)' =$$

$$= \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{x\cdot(-2x)}{2\cdot 2\sqrt{1-x^2}} + \frac{1}{2\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{-x^2}{2\sqrt{1-x^2}} +$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)** $\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \dfrac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \dfrac{\arcsin x}{2} + C.$

Проверим:

$$\left(\frac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{\arcsin x}{2} + C\right)' =$$

$$= \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{x\cdot(-2x)}{2\cdot 2\sqrt{1-x^2}} + \frac{1}{2\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{-x^2}{2\sqrt{1-x^2}} + \frac{1}{2\sqrt{1-x^2}} =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)** $\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \dfrac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \dfrac{\arcsin x}{2} + C.$

Проверим:

$$\left(\frac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{\arcsin x}{2} + C\right)' =$$

$$= \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{x\cdot(-2x)}{2\cdot 2\sqrt{1-x^2}} + \frac{1}{2\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{-x^2}{2\sqrt{1-x^2}} + \frac{1}{2\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} +$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)** $\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \dfrac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \dfrac{\arcsin x}{2} + C.$

Проверим:

$$\left(\frac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{\arcsin x}{2} + C\right)' =$$

$$= \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{x\cdot(-2x)}{2\cdot 2\sqrt{1-x^2}} + \frac{1}{2\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{-x^2}{2\sqrt{1-x^2}} + \frac{1}{2\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{1-x^2}{2\sqrt{1-x^2}} =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)** $\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \dfrac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \dfrac{\arcsin x}{2} + C.$

Проверим:

$$\left(\frac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{\arcsin x}{2} + C\right)' =$$

$$= \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{x\cdot(-2x)}{2\cdot 2\sqrt{1-x^2}} + \frac{1}{2\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{-x^2}{2\sqrt{1-x^2}} + \frac{1}{2\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{1-x^2}{2\sqrt{1-x^2}} = \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} +$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)** $\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \dfrac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \dfrac{\arcsin x}{2} + C.$

Проверим:

$$\left(\frac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{\arcsin x}{2} + C\right)' =$$

$$= \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{x\cdot(-2x)}{2\cdot 2\sqrt{1-x^2}} + \frac{1}{2\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{-x^2}{2\sqrt{1-x^2}} + \frac{1}{2\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{1-x^2}{2\sqrt{1-x^2}} = \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)** $\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \dfrac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \dfrac{\arcsin x}{2} + C.$

Проверим:

$$\left(\frac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{\arcsin x}{2} + C\right)' =$$

$$= \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{x\cdot(-2x)}{2\cdot 2\sqrt{1-x^2}} + \frac{1}{2\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{-x^2}{2\sqrt{1-x^2}} + \frac{1}{2\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{1-x^2}{2\sqrt{1-x^2}} = \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} = \sqrt{1-x^2}.$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **а)** $\int \sqrt{1-x^2}\,dx = \dfrac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \dfrac{\arcsin x}{2} + C.$

Проверим:

$$\left(\frac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{\arcsin x}{2} + C\right)' =$$

$$= \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{x\cdot(-2x)}{2\cdot 2\sqrt{1-x^2}} + \frac{1}{2\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{-x^2}{2\sqrt{1-x^2}} + \frac{1}{2\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{1-x^2}{2\sqrt{1-x^2}} = \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{\sqrt{1-x^2}}{2} = \sqrt{1-x^2}.$$

Ура!

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. б)

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. б)

$$\int e^x \sin x\,dx =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. б)

$$\int e^x \sin x\,dx = \left| \begin{array}{l} u = \\ dv = \end{array} \right| =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. б)

$$\int e^x \sin x\,dx = \left| \begin{array}{l} u = e^x \\ dv = \end{array} \right| =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. б)

$$\int e^x \sin x\,dx = \left| \begin{array}{l} u = e^x \\ dv = \sin x\,dx \end{array} \right| =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. б)

$$\int e^x \sin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = \\ dv = \sin x\,dx & \end{array} \right| =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. б)

$$\int e^x \sin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \sin x\,dx & \end{array} \right| =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. б)

$$\int e^x \sin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \sin x\,dx & v = \end{array} \right| =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. б)

$$\int e^x \sin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \sin x\,dx & v = -\cos x \end{array} \right| =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. б)

$$\int e^x \sin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \sin x\,dx & v = -\cos x \end{array} \right| =$$

$$= -e^x \cos x - \int (-\cos x) e^x dx =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. б)

$$\int e^x \sin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \sin x\,dx & v = -\cos x \end{array} \right| =$$

$$= -e^x \cos x - \int (-\cos x) e^x dx = \left| \begin{array}{l} u = \\ \\ \\ \end{array} \right| =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. б)

$$\int e^x \sin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \sin x\,dx & v = -\cos x \end{array} \right| =$$

$$= -e^x \cos x - \int (-\cos x) e^x dx = \left| \begin{array}{l} u = e^x \\ \\ \\ \end{array} \right| =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. б)

$$\int e^x \sin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \sin x\,dx & v = -\cos x \end{array} \right| =$$

$$= -e^x \cos x - \int (-\cos x) e^x dx = \left| \begin{array}{l} u = e^x \\ dv = \end{array} \right| =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. б)

$$\int e^x \sin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \sin x\,dx & v = -\cos x \end{array} \right| =$$

$$= -e^x \cos x - \int (-\cos x) e^x dx = \left| \begin{array}{l} u = e^x \\ dv = \cos x\,dx \end{array} \right| =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. б)

$$\int e^x \sin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \sin x\,dx & v = -\cos x \end{array} \right| =$$

$$= -e^x \cos x - \int (-\cos x) e^x dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = \\ dv = \cos x\,dx & \end{array} \right| =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. б)

$$\int e^x \sin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \sin x\,dx & v = -\cos x \end{array} \right| =$$

$$= -e^x \cos x - \int (-\cos x) e^x dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \cos x\,dx & \end{array} \right| =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. б)

$$\int e^x \sin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \sin x\,dx & v = -\cos x \end{array} \right| =$$

$$= -e^x \cos x - \int (-\cos x) e^x dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \cos x\,dx & v = \end{array} \right| =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. б)

$$\int e^x \sin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \sin x\,dx & v = -\cos x \end{array} \right| =$$

$$= -e^x \cos x - \int (-\cos x) e^x dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \cos x\,dx & v = \sin x \end{array} \right| =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **б)**

$$\int e^x \sin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \sin x\,dx & v = -\cos x \end{array} \right| =$$

$$= -e^x \cos x - \int (-\cos x) e^x dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \cos x\,dx & v = \sin x \end{array} \right| =$$

$$= -e^x \cos x +$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. б)

$$\int e^x \sin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \sin x\,dx & v = -\cos x \end{array} \right| =$$

$$= -e^x \cos x - \int (-\cos x) e^x dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \cos x\,dx & v = \sin x \end{array} \right| =$$

$$= -e^x \cos x + e^x \sin x -$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. б)

$$\int e^x \sin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \sin x\,dx & v = -\cos x \end{array} \right| =$$

$$= -e^x \cos x - \int (-\cos x) e^x dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \cos x\,dx & v = \sin x \end{array} \right| =$$

$$= -e^x \cos x + e^x \sin x - \int \sin x\, e^x dx.$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. б)

$$\int e^x \sin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \sin x\,dx & v = -\cos x \end{array} \right| =$$

$$= -e^x \cos x - \int (-\cos x) e^x dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \cos x\,dx & v = \sin x \end{array} \right| =$$

$$= -e^x \cos x + e^x \sin x - \int \sin x\, e^x dx.$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. б)

$$\int e^x \sin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \sin x\,dx & v = -\cos x \end{array} \right| =$$

$$= -e^x \cos x - \int (-\cos x) e^x dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \cos x\,dx & v = \sin x \end{array} \right| =$$

$$= -e^x \cos x + e^x \sin x - \int \sin x\, e^x dx.$$

$$= -e^x \cos x + e^x \sin x$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. б)

$$\int e^x \sin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \sin x\,dx & v = -\cos x \end{array} \right| =$$

$$= -e^x \cos x - \int (-\cos x) e^x dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \cos x\,dx & v = \sin x \end{array} \right| =$$

$$= -e^x \cos x + e^x \sin x - \int \sin x\, e^x dx.$$

$$2\int e^x \sin x\,dx = -e^x \cos x + e^x \sin x + 2C.$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **б)** $\int e^x \sin x\,dx =$

$$\int e^x \sin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \sin x\,dx & v = -\cos x \end{array} \right| =$$

$$= -e^x \cos x - \int (-\cos x) e^x dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \cos x\,dx & v = \sin x \end{array} \right| =$$

$$= -e^x \cos x + e^x \sin x - \int \sin x\, e^x dx.$$

$$2\int e^x \sin x\,dx = -e^x \cos x + e^x \sin x + 2C.$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*

а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **б)** $\int e^x \sin x\,dx = \dfrac{e^x(\sin x - \cos x)}{2} + C.$

$$\int e^x \sin x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \sin x\,dx & v = -\cos x \end{array} \right| =$$

$$= -e^x \cos x - \int (-\cos x) e^x dx = \left| \begin{array}{ll} u = e^x & du = e^x dx \\ dv = \cos x\,dx & v = \sin x \end{array} \right| =$$

$$= -e^x \cos x + e^x \sin x - \int \sin x\, e^x dx.$$

$$2\int e^x \sin x\,dx = -e^x \cos x + e^x \sin x + 2C.$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **б)** $\int e^x \sin x\,dx = \dfrac{e^x(\sin x - \cos x)}{2} + C.$

$$\left(\frac{e^x(\sin x - \cos x)}{2} + C\right)' =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **б)** $\int e^x \sin x\,dx = \dfrac{e^x(\sin x - \cos x)}{2} + C.$

$$\left(\frac{e^x(\sin x - \cos x)}{2} + C\right)' =$$

$$= \frac{e^x(\sin x - \cos x)}{2} +$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*
а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **б)** $\int e^x \sin x\,dx = \dfrac{e^x(\sin x - \cos x)}{2} + C.$

$$\left(\frac{e^x(\sin x - \cos x)}{2} + C\right)' =$$

$$= \frac{e^x(\sin x - \cos x)}{2} + \frac{e^x(\cos x + \sin x)}{2} =$$

Пример 44. *Вычислите интегралы:*

а) $\int \sqrt{1-x^2}\,dx$; ***б)*** $\int e^x \sin x\,dx$.

Решение. **б)** $\int e^x \sin x\,dx = \dfrac{e^x(\sin x - \cos x)}{2} + C.$

$$\left(\frac{e^x(\sin x - \cos x)}{2} + C\right)' =$$

$$= \frac{e^x(\sin x - \cos x)}{2} + \frac{e^x(\cos x + \sin x)}{2} = e^x \sin x.$$

Вернёмся к лекции или решим задачи?

Пример 45. *Вычислите:* *а)* $\int \sqrt{9-x^2}\,dx$; *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$;

в) $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx$; *г)* $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx$.

Решение.

Пример 45. *Вычислите:* ***а)*** $\int \sqrt{9-x^2}\,dx$; ***б)***; ***в)***; ***г)***.

Решение.

а) $\int \sqrt{9-x^2}\,dx =$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)*** $\int \sqrt{9-x^2}\,dx$; ***б)***; ***в)***; ***г)***.

Решение.

а) $\int \sqrt{9-x^2}\,dx =$

$1-\sin^2 t =$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)*** $\int \sqrt{9-x^2}\,dx$; ***б)***; ***в)***; ***г)***.

Решение.

а) $\int \sqrt{9-x^2}\,dx =$

$1-\sin^2 t = \cos^2 t,$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)*** $\int \sqrt{9-x^2}\,dx$; ***б)***; ***в)***; ***г)***.

Решение.

а) $\int \sqrt{9-x^2}\,dx =$

$1-\sin^2 t = \cos^2 t, \qquad 1+\operatorname{tg}^2 t =$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)*** $\int \sqrt{9-x^2}\,dx$; ***б)***; ***в)***; ***г)***.

Решение.

а) $\int \sqrt{9-x^2}\,dx =$

$$1-\sin^2 t=\cos^2 t, \qquad 1+\operatorname{tg}^2 t=\frac{1}{\cos^2 t},$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)*** $\int \sqrt{9-x^2}\,dx$; ***б)***; ***в)***; ***г)***.

Решение.

а) $\int \sqrt{9-x^2}\,dx =$

$1-\sin^2 t=\cos^2 t,\qquad 1+\operatorname{tg}^2 t=\dfrac{1}{\cos^2 t},\qquad \dfrac{1}{\cos^2 t}-1=$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)*** $\int \sqrt{9-x^2}\,dx$; ***б)***; ***в)***; ***г)***.

Решение.

а) $\int \sqrt{9-x^2}\,dx =$

$$1-\sin^2 t=\cos^2 t, \qquad 1+\operatorname{tg}^2 t=\frac{1}{\cos^2 t}, \qquad \frac{1}{\cos^2 t}-1=\operatorname{tg}^2 t,$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)*** $\int \sqrt{9-x^2}\,dx$; ***б)***; ***в)***; ***г)***.

Решение.

а) $\int \sqrt{9-x^2}\,dx =$

$1-\sin^2 t=\cos^2 t,$ $\quad 1+\operatorname{tg}^2 t=\dfrac{1}{\cos^2 t},$ $\quad \dfrac{1}{\cos^2 t}-1=\operatorname{tg}^2 t,$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)*** $\int \sqrt{9-x^2}\,dx$; ***б)***; ***в)***; ***г)***.

Решение.

а) $\int \sqrt{9-x^2}\,dx =$

$1-\sin^2 t=\cos^2 t,$ $\quad 1+\operatorname{tg}^2 t=\dfrac{1}{\cos^2 t},$ $\quad \dfrac{1}{\cos^2 t}-1=\operatorname{tg}^2 t,$

$9-9\sin^2 t=9\cos^2 t,$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)*** $\int \sqrt{9-x^2}\,dx$; ***б)***; ***в)***; ***г)***.

Решение.

а) $\int \sqrt{9-x^2}\,dx =$

$1-\sin^2 t=\cos^2 t,$ $\quad 1+\operatorname{tg}^2 t=\dfrac{1}{\cos^2 t},$ $\quad \dfrac{1}{\cos^2 t}-1=\operatorname{tg}^2 t,$

$9-9\sin^2 t=9\cos^2 t,$ $\quad 9-(3\sin t)^2=(3\cos t)^2$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)*** $\int \sqrt{9-x^2}\,dx$; ***б)***; ***в)***; ***г)***.

Решение.

а) $\int \sqrt{9-x^2}\,dx =$

$1-\sin^2 t=\cos^2 t,\quad 1+\operatorname{tg}^2 t=\dfrac{1}{\cos^2 t},\qquad \dfrac{1}{\cos^2 t}-1=\operatorname{tg}^2 t,$

$9-9\sin^2 t=9\cos^2 t,\quad 9-(\underbrace{3\sin t}_{x})^2=(3\cos t)^2$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)*** $\int \sqrt{9-x^2}\,dx$; ***б)***; ***в)***; ***г)***.

Решение.

а) $\int \sqrt{9-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = \\ dx = \end{array} \right| =$

$1-\sin^2 t = \cos^2 t, \quad 1+\operatorname{tg}^2 t = \dfrac{1}{\cos^2 t}, \quad \dfrac{1}{\cos^2 t} - 1 = \operatorname{tg}^2 t,$

$9 - 9\sin^2 t = 9\cos^2 t, \quad 9 - (\underbrace{3\sin t}_{x})^2 = (3\cos t)^2$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)*** $\int \sqrt{9-x^2}\,dx$; ***б)***; ***в)***; ***г)***.

Решение.

а) $\int \sqrt{9-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = 3\sin t, \quad t \in \\ dx = \end{array} \right| =$

$1-\sin^2 t = \cos^2 t, \quad 1+\operatorname{tg}^2 t = \dfrac{1}{\cos^2 t}, \quad \dfrac{1}{\cos^2 t} - 1 = \operatorname{tg}^2 t,$

$9 - 9\sin^2 t = 9\cos^2 t, \quad 9 - (\underbrace{3\sin t}_{x})^2 = (3\cos t)^2$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)*** $\int \sqrt{9-x^2}\,dx$; ***б)***; ***в)***; ***г)***.

Решение.

а) $\int \sqrt{9-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = 3\sin t, \quad t \in \left[-\frac{\pi}{2};\ \frac{\pi}{2}\right] \\ dx = \end{array} \right| =$

$1-\sin^2 t = \cos^2 t, \qquad 1+\operatorname{tg}^2 t = \dfrac{1}{\cos^2 t}, \qquad \dfrac{1}{\cos^2 t} - 1 = \operatorname{tg}^2 t,$

$9 - 9\sin^2 t = 9\cos^2 t, \quad 9 - (\underbrace{3\sin t}_{x})^2 = (3\cos t)^2$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)*** $\int \sqrt{9-x^2}\,dx$; ***б)***; ***в)***; ***г)***.

Решение.

а) $\int \sqrt{9-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = 3\sin t, \quad t \in \left[-\frac{\pi}{2};\ \frac{\pi}{2}\right] \\ dx = 3\cos t\,dt \end{array} \right| =$

$1-\sin^2 t = \cos^2 t, \qquad 1+\operatorname{tg}^2 t = \dfrac{1}{\cos^2 t}, \qquad \dfrac{1}{\cos^2 t} - 1 = \operatorname{tg}^2 t,$

$9 - 9\sin^2 t = 9\cos^2 t, \quad 9 - (\underbrace{3\sin t}_{x})^2 = (3\cos t)^2$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)*** $\int \sqrt{9-x^2}\,dx$; ***б)***; ***в)***; ***г)***.

Решение.

а) $\int \sqrt{9-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = 3\sin t, \quad t \in \left[-\frac{\pi}{2};\ \frac{\pi}{2}\right] \\ dx = 3\cos t\,dt \end{array} \right| = \int 3\cos t \cdot 3\cos t\,dt =$

$1-\sin^2 t = \cos^2 t, \qquad 1+\operatorname{tg}^2 t = \dfrac{1}{\cos^2 t}, \qquad \dfrac{1}{\cos^2 t} - 1 = \operatorname{tg}^2 t,$

$9 - 9\sin^2 t = 9\cos^2 t, \quad 9 - (\underbrace{3\sin t}_{x})^2 = (3\cos t)^2$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)*** $\int \sqrt{9-x^2}\,dx$; ***б)***; ***в)***; ***г)***.

Решение.

а) $\int \sqrt{9-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = 3\sin t, \quad t \in \left[-\frac{\pi}{2};\ \frac{\pi}{2}\right] \\ dx = 3\cos t\,dt \end{array} \right| = \int 3\cos t \cdot 3\cos t\,dt =$

$$= 9\int \frac{1+\cos 2t}{2}\,dt =$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)*** $\int \sqrt{9-x^2}\,dx$; ***б)***; ***в)***; ***г)***.

Решение.

а) $\int \sqrt{9-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = 3\sin t, \quad t \in \left[-\frac{\pi}{2};\ \frac{\pi}{2}\right] \\ dx = 3\cos t\,dt \end{array} \right| = \int 3\cos t \cdot 3\cos t\,dt =$

$$= 9\int \frac{1+\cos 2t}{2}\,dt = \frac{9t}{2} + \frac{9}{4}\sin 2t$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)*** $\int \sqrt{9-x^2}\,dx$; ***б)***; ***в)***; ***г)***.

Решение.

а) $\int \sqrt{9-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = 3\sin t, \quad t \in \left[-\frac{\pi}{2};\ \frac{\pi}{2}\right] \\ dx = 3\cos t\,dt \end{array} \right| = \int 3\cos t \cdot 3\cos t\,dt =$

$$= 9\int \frac{1+\cos 2t}{2}\,dt = \frac{9t}{2} + \frac{9}{4}\sin 2t + C =$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)*** $\int \sqrt{9-x^2}\,dx$; ***б)***; ***в)***; ***г)***.

Решение.

а) $\int \sqrt{9-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = 3\sin t, \quad t \in \left[-\frac{\pi}{2};\ \frac{\pi}{2}\right] \\ dx = 3\cos t\,dt \end{array} \right| = \int 3\cos t \cdot 3\cos t\,dt =$

$$= 9\int \frac{1+\cos 2t}{2}\,dt = \frac{9t}{2} + \frac{9}{4}\sin 2t + C = \frac{9t}{2} + \frac{9}{2}\sin t\cos t + C =$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)*** $\int \sqrt{9-x^2}\,dx$; ***б)***; ***в)***; ***г)***.

Решение.

а) $\int \sqrt{9-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = 3\sin t, \quad t \in \left[-\frac{\pi}{2};\ \frac{\pi}{2}\right] \\ dx = 3\cos t\,dt \end{array} \right| = \int 3\cos t \cdot 3\cos t\,dt =$

$$= 9\int \frac{1+\cos 2t}{2}\,dt = \frac{9t}{2} + \frac{9}{4}\sin 2t + C = \frac{9t}{2} + \frac{9}{2}\sin t\cos t + C =$$

$$= \frac{9}{2}\arcsin\frac{x}{3} + \frac{9}{2}\cdot\frac{x}{3}\cdot$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)*** $\int \sqrt{9-x^2}\,dx$; ***б)***; ***в)***; ***г)***.

Решение.

а) $\int \sqrt{9-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = 3\sin t, \quad t \in \left[-\frac{\pi}{2};\ \frac{\pi}{2}\right] \\ dx = 3\cos t\,dt \end{array} \right| = \int 3\cos t \cdot 3\cos t\,dt =$

$$= 9\int \frac{1+\cos 2t}{2}\,dt = \frac{9t}{2} + \frac{9}{4}\sin 2t + C = \frac{9t}{2} + \frac{9}{2}\sin t\cos t + C =$$

$$= \frac{9}{2}\arcsin\frac{x}{3} + \frac{9}{2}\cdot\frac{x}{3}\cdot\sqrt{1-\frac{x^2}{9}} + C =$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)*** $\int \sqrt{9-x^2}\,dx$; ***б)***; ***в)***; ***г)***.

Решение.

а) $\int \sqrt{9-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = 3\sin t, \quad t \in \left[-\frac{\pi}{2};\ \frac{\pi}{2}\right] \\ dx = 3\cos t\,dt \end{array} \right| = \int 3\cos t \cdot 3\cos t\,dt =$

$$= 9\int \frac{1+\cos 2t}{2}\,dt = \frac{9t}{2} + \frac{9}{4}\sin 2t + C = \frac{9t}{2} + \frac{9}{2}\sin t\cos t + C =$$

$$= \frac{9}{2}\arcsin\frac{x}{3} + \frac{9}{2}\cdot\frac{x}{3}\cdot\sqrt{1-\frac{x^2}{9}} + C = \frac{9}{2}\arcsin\frac{x}{3} + \frac{x}{2}\sqrt{9-x^2} + C.$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx =$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = \\ dx = \end{array} \right| =$

Пример 45. *Вычислите:* ***а);*** ***б)*** $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; ***в);*** ***г).***

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = \\ dx = \end{array} \right| =$

$1 - \sin^2 t =$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = \\ dx = \end{array} \right| =$

$1 - \sin^2 t = \cos^2 t,$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = \\ dx = \end{array} \right| =$

$1-\sin^2 t = \cos^2 t, \qquad 1+\operatorname{tg}^2 t =$

Пример 45. *Вычислите:* ***а);*** ***б)*** $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; ***в);*** ***г).***

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = \\ dx = \end{array} \right| =$

$1-\sin^2 t = \cos^2 t, \qquad 1+\operatorname{tg}^2 t = \dfrac{1}{\cos^2 t},$

Пример 45. *Вычислите:* ***а);*** ***б)*** $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; ***в);*** ***г).***

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = \\ dx = \end{array} \right| =$

$1-\sin^2 t = \cos^2 t, \qquad 1+\operatorname{tg}^2 t = \dfrac{1}{\cos^2 t}, \qquad \dfrac{1}{\cos^2 t} - 1 =$

Пример 45. *Вычислите:* ***а);*** ***б)*** $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; ***в);*** ***г).***

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = \\ dx = \end{array} \right| =$

$1-\sin^2 t = \cos^2 t, \qquad 1+\operatorname{tg}^2 t = \dfrac{1}{\cos^2 t}, \qquad \dfrac{1}{\cos^2 t} - 1 = \operatorname{tg}^2 t,$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = \\ dx = \end{array} \right| =$

$1-\sin^2 t = \cos^2 t,$ $1+\operatorname{tg}^2 t = \dfrac{1}{\cos^2 t},$ $\dfrac{1}{\cos^2 t} - 1 = \operatorname{tg}^2 t,$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = \\ dx = \end{array} \right| =$

$1-\sin^2 t = \cos^2 t,$ $1+\operatorname{tg}^2 t = \dfrac{1}{\cos^2 t},$ $\dfrac{1}{\cos^2 t} - 1 = \operatorname{tg}^2 t,$

$25+25\operatorname{tg}^2 t = \dfrac{25}{\cos^2 t},$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = \\ dx = \end{array} \right| =$

$1-\sin^2 t = \cos^2 t$, $1+\operatorname{tg}^2 t = \dfrac{1}{\cos^2 t}$, $\dfrac{1}{\cos^2 t} - 1 = \operatorname{tg}^2 t$,

$25+25\operatorname{tg}^2 t = \dfrac{25}{\cos^2 t}$, $25+(5\operatorname{tg} t)^2 = \left(\dfrac{5}{\cos t}\right)^2$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = \\ dx = \end{array} \right| =$

$1-\sin^2 t = \cos^2 t$, $1+\operatorname{tg}^2 t = \dfrac{1}{\cos^2 t}$, $\dfrac{1}{\cos^2 t} - 1 = \operatorname{tg}^2 t$,

$25+25\operatorname{tg}^2 t = \dfrac{25}{\cos^2 t}$, $25+(\underbrace{5\operatorname{tg} t}_{x})^2 = \left(\dfrac{5}{\cos t}\right)^2$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = \end{array} \right| =$

$1-\sin^2 t = \cos^2 t$, $1+\operatorname{tg}^2 t = \dfrac{1}{\cos^2 t}$, $\dfrac{1}{\cos^2 t} - 1 = \operatorname{tg}^2 t$,

$25+25\operatorname{tg}^2 t = \dfrac{25}{\cos^2 t}$, $25+(\underbrace{5\operatorname{tg} t}_{x})^2 = \left(\dfrac{5}{\cos t}\right)^2$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = 5\,\mathrm{tg}\,t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array} \right| =$

Пример 45. *Вычислите:* ***а);*** ***б)*** $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; ***в);*** ***г).***

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = 5\,\mathrm{tg}\,t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array} \right| = \int \sqrt{25+25\,\mathrm{tg}^2\,t} \cdot \dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = 5\,\mathrm{tg}\,t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array} \right| = \int \sqrt{25+25\,\mathrm{tg}^2\,t} \cdot \dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

Вообще говоря, $\sqrt{1+\mathrm{tg}^2\,x} = \sqrt{\dfrac{1}{\cos^2 t}} = \dfrac{1}{|\cos t|}$.

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = 5\,\mathrm{tg}\,t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array} \right| = \int \sqrt{25+25\,\mathrm{tg}^2\,t} \cdot \dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

Вообще говоря, $\sqrt{1+\mathrm{tg}^2\,x} = \sqrt{\dfrac{1}{\cos^2 t}} = \dfrac{1}{|\cos t|}$.

Можно рассматривать только случай, когда $t \in \left(-\dfrac{\pi}{2};\ \dfrac{\pi}{2}\right)$.

Тогда

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = 5\,\mathrm{tg}\,t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array} \right| = \int \sqrt{25+25\,\mathrm{tg}^2\,t} \cdot \dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

Вообще говоря, $\sqrt{1+\mathrm{tg}^2\,x} = \sqrt{\dfrac{1}{\cos^2 t}} = \dfrac{1}{|\cos t|}$.

Можно рассматривать только случай, когда $t \in \left(-\dfrac{\pi}{2};\ \dfrac{\pi}{2}\right)$.

Тогда $\cos t > 0$.

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = 5\,\mathrm{tg}\,t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array} \right| = \int \sqrt{25+25\,\mathrm{tg}^2\,t} \cdot \dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} =$$

Вообще говоря, $\sqrt{1+\mathrm{tg}^2\,x} = \sqrt{\dfrac{1}{\cos^2 t}} = \dfrac{1}{|\cos t|}$.

Можно рассматривать только случай, когда $t \in \left(-\dfrac{\pi}{2};\ \dfrac{\pi}{2}\right)$.

Тогда $\cos t > 0$.

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = 5\,\mathrm{tg}\,t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array} \right| = \int \sqrt{25+25\,\mathrm{tg}^2\,t} \cdot \dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} =$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = 5\,\mathrm{tg}\,t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array} \right| = \int \sqrt{25+25\,\mathrm{tg}^2\,t} \cdot \dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d\,(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} =$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = 5\,\mathrm{tg}\,t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array} \right| = \int \sqrt{25+25\,\mathrm{tg}^2\,t} \cdot \dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d\,(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left| \begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d\,(\sin t) \end{array} \right| =$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = 5\,\mathrm{tg}\,t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array} \right| = \int \sqrt{25+25\,\mathrm{tg}^2\,t} \cdot \dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left| \begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array} \right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y)(1+y)^2 + B(1+y)^2 + C(1-y)^2(1+y) + D(1-y)^2 = 1.$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+y)^2 + C(1-y)^2(1+y) + D(1-y)^2 = 1.$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)^2(1+y) + D(1-y)^2 = 1.$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)(1-y^2) + D(1-y)^2 = 1.$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)(1-y^2) + D(1-2y+y^2) = 1.$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)(1-y^2) + D(1-2y+y^2) = 1.$$

$$\left\{\right.$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)(1-y^2) + D(1-2y+y^2) = 1.$$

$$\begin{cases} A+B+C+D = 1, \end{cases}$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)(1-y^2) + D(1-2y+y^2) = 1.$$

$$\begin{cases} A+B+C+D=1, \\ A+2B-C-2D=0, \end{cases}$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)(1-y^2) + D(1-2y+y^2) = 1.$$

$$\begin{cases} A+B+C+D=1, \\ A+2B-C-2D=0, \\ -A+B-C+D=0, \end{cases}$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\frac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)(1-y^2) + D(1-2y+y^2) = 1.$$

$$\begin{cases} A+B+C+D=1, \\ A+2B-C-2D=0, \\ -A+B-C+D=0, \\ -A+C=0 \end{cases}$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\frac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)(1-y^2) + D(1-2y+y^2) = 1.$$

$$\begin{cases} A+B+C+D=1, \\ A+2B-C-2D=0, \\ -A+B-C+D=0, \\ -A+C=0 \end{cases}$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)(1-y^2) + D(1-2y+y^2) = 1.$$

$$\left\{\begin{array}{l} A+B+C+D=1, \\ A+2B-C-2D=0, \\ -A+B-C+D=0, \\ -A+C=0 \end{array}\right. \quad \left\{\begin{array}{l} -A+C=0, \\ \\ \\ \\ \end{array}\right.$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array} \right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t} \cdot \dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{(1-\sin^2 t)^2} = \left| \begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array} \right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)(1-y^2) + D(1-2y+y^2) = 1.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} A+B+C+D=1, \\ A+2B-C-2D=0, \\ -A+B-C+D=0, \\ -A+C=0 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} -A+C=0, \\ \end{array} \right.$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{(1-\sin^2 t)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)(1-y^2) + D(1-2y+y^2) = 1.$$

$$\begin{cases} A+B+C+D=1, \\ A+2B-C-2D=0, \\ -A+B-C+D=0, \\ -A+C=0 \end{cases} \quad \begin{cases} -A+C=0, \\ B+2C+D=1, \end{cases}$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array} \right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t} \cdot \dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{(1-\sin^2 t)^2} = \left| \begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array} \right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)(1-y^2) + D(1-2y+y^2) = 1.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} A+B+C+D=1, \\ A+2B-C-2D=0, \\ -A+B-C+D=0, \\ -A+C=0 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} -A+C=0, \\ B+2C+D=1, \end{array} \right.$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{(1-\sin^2 t)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)(1-y^2) + D(1-2y+y^2) = 1.$$

$$\begin{cases} A+B+C+D=1, \\ A+2B-C-2D=0, \\ -A+B-C+D=0, \\ -A+C=0 \end{cases} \quad \begin{cases} -A+C=0, \\ B+2C+D=1, \\ 2B-2D=0, \end{cases}$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array} \right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t} \cdot \dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{(1-\sin^2 t)^2} = \left| \begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array} \right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)(1-y^2) + D(1-2y+y^2) = 1.$$

$$\begin{cases} A+B+C+D=1, \\ A+2B-C-2D=0, \\ -A+B-C+D=0, \\ -A+C=0 \end{cases} \quad \begin{cases} -A+C=0, \\ B+2C+D=1, \\ 2B-2D=0, \end{cases}$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)(1-y^2) + D(1-2y+y^2) = 1.$$

$$\left\{\begin{array}{l} A+B+C+D=1, \\ A+2B-C-2D=0, \\ -A+B-C+D=0, \\ -A+C=0 \end{array}\right. \quad \left\{\begin{array}{l} -A+C=0, \\ B+2C+D=1, \\ 2B-2D=0, \\ B-2C+D=0 \end{array}\right.$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\frac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{(1-\sin^2 t)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)(1-y^2) + D(1-2y+y^2) = 1.$$

$$\left\{\begin{array}{l} A+B+C+D=1, \\ A+2B-C-2D=0, \\ -A+B-C+D=0, \\ -A+C=0 \end{array}\right. \quad \left\{\begin{array}{l} -A+C=0, \\ B+2C+D=1, \\ 2B-2D=0, \\ B-2C+D=0 \end{array}\right. \quad \left\{\right.$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{(1-\sin^2 t)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)(1-y^2) + D(1-2y+y^2) = 1.$$

$$\left\{\begin{array}{l} A+B+C+D=1, \\ A+2B-C-2D=0, \\ -A+B-C+D=0, \\ -A+C=0 \end{array}\right. \quad \left\{\begin{array}{l} -A+C=0, \\ B+2C+D=1, \\ 2B-2D=0, \\ B-2C+D=0 \end{array}\right. \quad \left\{\begin{array}{l} A=C, \end{array}\right.$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\frac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{(1-\sin^2 t)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)(1-y^2) + D(1-2y+y^2) = 1.$$

$$\left\{\begin{array}{l} A+B+C+D=1, \\ A+2B-C-2D=0, \\ -A+B-C+D=0, \\ -A+C=0 \end{array}\right. \quad \left\{\begin{array}{l} -A+C=0, \\ B+2C+D=1, \\ 2B-2D=0, \\ B-2C+D=0 \end{array}\right. \quad \left\{\begin{array}{l} A=C, \end{array}\right.$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)(1-y^2) + D(1-2y+y^2) = 1.$$

$$\left\{\begin{array}{l} A+B+C+D=1, \\ A+2B-C-2D=0, \\ -A+B-C+D=0, \\ -A+C=0 \end{array}\right. \quad \left\{\begin{array}{l} -A+C=0, \\ B+2C+D=1, \\ 2B-2D=0, \\ B-2C+D=0 \end{array}\right. \quad \left\{\begin{array}{l} A=C, \\ 4C=1, \end{array}\right.$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{(1-\sin^2 t)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)(1-y^2) + D(1-2y+y^2) = 1.$$

$$\left\{\begin{array}{l} A+B+C+D=1, \\ A+2B-C-2D=0, \\ -A+B-C+D=0, \\ -A+C=0 \end{array}\right. \quad \left\{\begin{array}{l} -A+C=0, \\ B+2C+D=1, \\ 2B-2D=0, \\ B-2C+D=0 \end{array}\right. \quad \left\{\begin{array}{l} A=C, \\ 4C=1, \end{array}\right.$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)(1-y^2) + D(1-2y+y^2) = 1.$$

$$\left\{\begin{array}{l} A+B+C+D=1, \\ A+2B-C-2D=0, \\ -A+B-C+D=0, \\ -A+C=0 \end{array}\right. \quad \left\{\begin{array}{l} -A+C=0, \\ B+2C+D=1, \\ 2B-2D=0, \\ B-2C+D=0 \end{array}\right. \quad \left\{\begin{array}{l} A=C, \\ 4C=1, \\ B=D, \end{array}\right.$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{(1-\sin^2 t)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)(1-y^2) + D(1-2y+y^2) = 1.$$

$$\left\{\begin{array}{l} A+B+C+D=1, \\ A+2B-C-2D=0, \\ -A+B-C+D=0, \\ -A+C=0 \end{array}\right. \quad \left\{\begin{array}{l} -A+C=0, \\ B+2C+D=1, \\ 2B-2D=0, \\ B-2C+D=0 \end{array}\right. \quad \left\{\begin{array}{l} A=C, \\ 4C=1, \\ B=D, \end{array}\right.$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)(1-y^2) + D(1-2y+y^2) = 1.$$

$$\begin{cases} A+B+C+D=1, \\ A+2B-C-2D=0, \\ -A+B-C+D=0, \\ -A+C=0 \end{cases} \quad \begin{cases} -A+C=0, \\ B+2C+D=1, \\ 2B-2D=0, \\ B-2C+D=0 \end{cases} \quad \begin{cases} A=C, \\ 4C=1, \\ B=D, \\ 2B-2C=0 \end{cases}$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)(1-y^2) + D(1-2y+y^2) = 1.$$

$$\left\{\begin{array}{l} A+B+C+D=1, \\ A+2B-C-2D=0, \\ -A+B-C+D=0, \\ -A+C=0 \end{array}\right. \left\{\begin{array}{l} -A+C=0, \\ B+2C+D=1, \\ 2B-2D=0, \\ B-2C+D=0 \end{array}\right. \left\{\begin{array}{l} A=C, \\ 4C=1, \\ B=D, \\ 2B-2C=0 \end{array}\right. \left\{\begin{array}{l} \\ C=1/4, \\ \\ \end{array}\right.$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)(1-y^2) + D(1-2y+y^2) = 1.$$

$$\left\{\begin{array}{l} A+B+C+D=1, \\ A+2B-C-2D=0, \\ -A+B-C+D=0, \\ -A+C=0 \end{array}\right. \quad \left\{\begin{array}{l} -A+C=0, \\ B+2C+D=1, \\ 2B-2D=0, \\ B-2C+D=0 \end{array}\right. \quad \left\{\begin{array}{l} A=C, \\ 4C=1, \\ B=D, \\ 2B-2C=0 \end{array}\right. \quad \left\{\begin{array}{l} A=1/4, \\ \\ C=1/4, \\ \end{array}\right.$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)(1-y^2) + D(1-2y+y^2) = 1.$$

$$\left\{\begin{array}{l} A+B+C+D=1, \\ A+2B-C-2D=0, \\ -A+B-C+D=0, \\ -A+C=0 \end{array}\right. \quad \left\{\begin{array}{l} -A+C=0, \\ B+2C+D=1, \\ 2B-2D=0, \\ B-2C+D=0 \end{array}\right. \quad \left\{\begin{array}{l} A=C, \\ 4C=1, \\ B=D, \\ 2B-2C=0 \end{array}\right. \quad \left\{\begin{array}{l} A=1/4, \\ B=1/4, \\ C=1/4, \end{array}\right.$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2}.$$

$$A(1-y^2)(1+y) + B(1+2y+y^2) + C(1-y)(1-y^2) + D(1-2y+y^2) = 1.$$

$$\left\{\begin{array}{l} A+B+C+D=1, \\ A+2B-C-2D=0, \\ -A+B-C+D=0, \\ -A+C=0 \end{array}\right. \quad \left\{\begin{array}{l} -A+C=0, \\ B+2C+D=1, \\ 2B-2D=0, \\ B-2C+D=0 \end{array}\right. \quad \left\{\begin{array}{l} A=C, \\ 4C=1, \\ B=D, \\ 2B-2C=0 \end{array}\right. \quad \left\{\begin{array}{l} A=1/4, \\ B=1/4, \\ C=1/4, \\ D=1/4. \end{array}\right.$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array} \right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t} \cdot \dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{(1-\sin^2 t)^2} = \left| \begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array} \right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{4(1-y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1-y)^2} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)^2} =$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\frac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{4(1-y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1-y)^2} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)^2} =$$

$$= -\frac{25}{4}\ln|1-y| +$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{4(1-y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1-y)^2} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)^2} =$$

$$= -\frac{25}{4}\ln|1-y| + \frac{25}{4(1-y)} +$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{4(1-y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1-y)^2} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)^2} =$$

$$= -\frac{25}{4}\ln|1-y| + \frac{25}{4(1-y)} + \frac{25}{4}\ln|1+y| -$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\frac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{4(1-y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1-y)^2} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)^2} =$$

$$= -\frac{25}{4}\ln|1-y| + \frac{25}{4(1-y)} + \frac{25}{4}\ln|1+y| - \frac{25}{4(1+y)} + C =$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\frac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{4(1-y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1-y)^2} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)^2} =$$

$$= -\frac{25}{4}\ln|1-y| + \frac{25}{4(1-y)} + \frac{25}{4}\ln|1+y| - \frac{25}{4(1+y)} + C =$$

$$= \frac{25}{4}\ln\left|\frac{1+y}{1-y}\right| +$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\frac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{\left(1-\sin^2 t\right)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{4(1-y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1-y)^2} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)^2} =$$

$$= -\frac{25}{4}\ln|1-y| + \frac{25}{4(1-y)} + \frac{25}{4}\ln|1+y| - \frac{25}{4(1+y)} + C =$$

$$= \frac{25}{4}\ln\left|\frac{1+y}{1-y}\right| + \frac{25\,y}{2(1-y^2)} + C =$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\frac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{(1-\sin^2 t)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} = \quad \sin\left(\operatorname{arctg}\tfrac{x}{5}\right) =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{4(1-y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1-y)^2} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)^2} =$$

$$= -\frac{25}{4}\ln|1-y| + \frac{25}{4(1-y)} + \frac{25}{4}\ln|1+y| - \frac{25}{4(1+y)} + C =$$

$$= \frac{25}{4}\ln\left|\frac{1+y}{1-y}\right| + \frac{25\,y}{2(1-y^2)} + C =$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\frac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{(1-\sin^2 t)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} = \quad \sin\left(\operatorname{arctg}\tfrac{x}{5}\right) = \operatorname{tg}\left(\operatorname{arctg}\tfrac{x}{5}\right)\cos\left(\operatorname{arctg}\tfrac{x}{5}\right) =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{4(1-y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1-y)^2} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)^2} =$$

$$= -\frac{25}{4}\ln|1-y| + \frac{25}{4(1-y)} + \frac{25}{4}\ln|1+y| - \frac{25}{4(1+y)} + C =$$

$$= \frac{25}{4}\ln\left|\frac{1+y}{1-y}\right| + \frac{25\,y}{2(1-y^2)} + C =$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{(1-\sin^2 t)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} = \quad \sin\left(\operatorname{arctg}\tfrac{x}{5}\right) = \tfrac{x}{5}\ \cos\left(\operatorname{arctg}\tfrac{x}{5}\right) =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{4(1-y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1-y)^2} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)^2} =$$

$$= -\frac{25}{4}\ln|1-y| + \frac{25}{4(1-y)} + \frac{25}{4}\ln|1+y| - \frac{25}{4(1+y)} + C =$$

$$= \frac{25}{4}\ln\left|\frac{1+y}{1-y}\right| + \frac{25\,y}{2(1-y^2)} + C =$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\dfrac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{(1-\sin^2 t)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} = \quad \sin\left(\operatorname{arctg}\tfrac{x}{5}\right) = \tfrac{x}{5}\ \cos\left(\operatorname{arctg}\tfrac{x}{5}\right) = \frac{x}{5\sqrt{1+\operatorname{tg}^2\left(\operatorname{arctg}\frac{x}{5}\right)}} =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{4(1-y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1-y)^2} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)^2} =$$

$$= -\frac{25}{4}\ln|1-y| + \frac{25}{4(1-y)} + \frac{25}{4}\ln|1+y| - \frac{25}{4(1+y)} + C =$$

$$= \frac{25}{4}\ln\left|\frac{1+y}{1-y}\right| + \frac{25\,y}{2(1-y^2)} + C =$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\frac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{(1-\sin^2 t)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} = \quad \sin\left(\operatorname{arctg}\tfrac{x}{5}\right) = \tfrac{x}{5}\ \cos\left(\operatorname{arctg}\tfrac{x}{5}\right) = \frac{x}{5\sqrt{1+\operatorname{tg}^2\left(\operatorname{arctg}\frac{x}{5}\right)}} = \frac{x}{\sqrt{25+x^2}}.$$

$$= \int \frac{25\,dy}{4(1-y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1-y)^2} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)^2} =$$

$$= -\frac{25}{4}\ln|1-y| + \frac{25}{4(1-y)} + \frac{25}{4}\ln|1+y| - \frac{25}{4(1+y)} + C =$$

$$= \frac{25}{4}\ln\left|\frac{1+y}{1-y}\right| + \frac{25\,y}{2(1-y^2)} + C =$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\frac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{(1-\sin^2 t)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} = \quad \sin\left(\operatorname{arctg}\tfrac{x}{5}\right) = \tfrac{x}{5}\ \cos\left(\operatorname{arctg}\tfrac{x}{5}\right) = \frac{x}{5\sqrt{1+\operatorname{tg}^2\left(\operatorname{arctg}\frac{x}{5}\right)}} = \frac{x}{\sqrt{25+x^2}}.$$

$$= \int \frac{25\,dy}{4(1-y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1-y)^2} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)^2} =$$

$$= -\frac{25}{4}\ln|1-y| + \frac{25}{4(1-y)} + \frac{25}{4}\ln|1+y| - \frac{25}{4(1+y)} + C =$$

$$= \frac{25}{4}\ln\left|\frac{1+y}{1-y}\right| + \frac{25\,y}{2(1-y^2)} + C = \frac{25}{4}\ln\frac{\sqrt{25+x^2}+x}{\sqrt{25+x^2}-x} +$$

Пример 45. *Вычислите:* *а);* *б)* $\int \sqrt{25+x^2}\,dx$; *в);* *г).*

Решение.

б) $\int \sqrt{25+x^2}\,dx = \left|\begin{array}{l} x = 5\operatorname{tg} t \\ dx = 5\,dt/\cos^2 t \end{array}\right| = \int \sqrt{25+25\operatorname{tg}^2 t}\cdot\frac{5\,dt}{\cos^2 t} =$

$$= \int \frac{25\,dt}{\cos^3 t} = \int \frac{25\cos t\,dt}{\cos^4 t} = \int \frac{25\,d(\sin t)}{(1-\sin^2 t)^2} = \left|\begin{array}{l} y = \sin t \\ dy = d(\sin t) \end{array}\right| =$$

$$= \int \frac{25\,dy}{(1-y)^2(1+y)^2} = \quad \sin\left(\operatorname{arctg}\tfrac{x}{5}\right) = \tfrac{x}{5}\ \cos\left(\operatorname{arctg}\tfrac{x}{5}\right) = \frac{x}{5\sqrt{1+\operatorname{tg}^2\left(\operatorname{arctg}\frac{x}{5}\right)}} = \frac{x}{\sqrt{25+x^2}}.$$

$$= \int \frac{25\,dy}{4(1-y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1-y)^2} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)} + \int \frac{25\,dy}{4(1+y)^2} =$$

$$= -\frac{25}{4}\ln|1-y| + \frac{25}{4(1-y)} + \frac{25}{4}\ln|1+y| - \frac{25}{4(1+y)} + C =$$

$$= \frac{25}{4}\ln\left|\frac{1+y}{1-y}\right| + \frac{25\,y}{2(1-y^2)} + C = \frac{25}{4}\ln\frac{\sqrt{25+x^2}+x}{\sqrt{25+x^2}-x} + \frac{x\sqrt{25+x^2}}{2} + C.$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx$; ***г)***.

Решение.

в) $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx =$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx$; ***г)***.

Решение.

в) $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx = \left| \begin{array}{l} t = \\ dx = \end{array} \right| =$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx$; ***г)***.

Решение.

в) $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx = \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{2x+1} \\ dx = \end{array} \right| =$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx$; ***г)***.

Решение.

в) $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx = \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{2x+1} & 2x+1 = t^2 \\ dx = & \end{array} \right| =$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx$; ***г)***.

Решение.

в) $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx = \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{2x+1} & 2x+1 = t^2 \\ dx = & x = \dfrac{t^2-1}{2} \end{array} \right| =$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx$; ***г)***.

Решение.

в) $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx = \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{2x+1} & 2x+1 = t^2 \\ dx = t\,dt & x = \dfrac{t^2-1}{2} \end{array} \right| =$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx$; ***г)***.

Решение.

в) $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx = \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{2x+1} & 2x+1 = t^2 \\ dx = t\,dt & x = \dfrac{t^2-1}{2} \end{array} \right| = \int \dfrac{t \cdot t\,dt}{t+1} =$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx$; ***г)***.

Решение.

в) $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx = \left| \begin{array}{ll} t=\sqrt{2x+1} & 2x+1=t^2 \\ dx = t\,dt & x=\dfrac{t^2-1}{2} \end{array} \right| = \int \dfrac{t\cdot t\,dt}{t+1} =$

$$t^2+0t+0 \;\Big|\; t+1$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx$; ***г)***.

Решение.

в) $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx = \left| \begin{array}{ll} t=\sqrt{2x+1} & 2x+1=t^2 \\ dx = t\,dt & x=\dfrac{t^2-1}{2} \end{array} \right| = \int \dfrac{t\cdot t\,dt}{t+1} =$

$$\begin{array}{l|l} t^2+0t+0 & t+1 \\ \hline & t \end{array}$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx$; ***г)***.

Решение.

в) $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx = \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{2x+1} & 2x+1 = t^2 \\ dx = t\,dt & x = \dfrac{t^2-1}{2} \end{array} \right| = \int \dfrac{t \cdot t\,dt}{t+1} =$

$$\begin{array}{l|l} t^2+0t+0 & t+1 \\ \underline{t^2+t} & \hline t \end{array}$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx$; ***г)***.

Решение.

в) $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx = \left| \begin{array}{ll} t=\sqrt{2x+1} & 2x+1=t^2 \\ dx = t\,dt & x=\dfrac{t^2-1}{2} \end{array} \right| = \int \dfrac{t\cdot t\,dt}{t+1} =$

$$\begin{array}{l|l} t^2+0t+0 & t+1 \\ \underline{t^2+t} & \overline{t-1} \\ \end{array}$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx$; ***г)***.

Решение.

в) $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx = \left| \begin{array}{ll} t=\sqrt{2x+1} & 2x+1=t^2 \\ dx = t\,dt & x=\dfrac{t^2-1}{2} \end{array} \right| = \int \dfrac{t\cdot t\,dt}{t+1} =$

$$\begin{array}{l|l} t^2+0t+0 & t+1 \\ \underline{t^2+t} & \underline{t-1} \\ -t & \end{array}$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx$; ***г)***.

Решение.

в) $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx = \left| \begin{array}{ll} t=\sqrt{2x+1} & 2x+1=t^2 \\ dx = t\,dt & x=\dfrac{t^2-1}{2} \end{array} \right| = \int \dfrac{t\cdot t\,dt}{t+1} =$

$$\begin{array}{l|l} t^2+0t+0 & t+1 \\ \underline{t^2+t} & \underline{t-1} \\ \quad -t & \\ \quad \underline{-t-1} & \\ \quad\quad 0 & \end{array}$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx$; ***г)***.

Решение.

в) $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx = \left| \begin{array}{ll} t=\sqrt{2x+1} & 2x+1=t^2 \\ dx = t\,dt & x=\dfrac{t^2-1}{2} \end{array} \right| = \int \dfrac{t\cdot t\,dt}{t+1} =$

$$\begin{array}{l|l} t^2+0t+0 & t+1 \\ \cline{1-1} t^2+t & t-1 \\ \cline{1-1} \quad -t & \\ \quad -t-1 & \\ \cline{1-1} \qquad 1 & \end{array}$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx$; ***г)***.

Решение.

в) $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx = \left| \begin{array}{ll} t=\sqrt{2x+1} & 2x+1=t^2 \\ dx = t\,dt & x=\dfrac{t^2-1}{2} \end{array} \right| = \int \dfrac{t\cdot t\,dt}{t+1} =$

$= \int (t-1)\,dt + \int \dfrac{dt}{t+1} =$

$$\begin{array}{l|l} t^2+0t+0 & t+1 \\ \cline{2-2} t^2+t & t-1 \\ \cline{1-1} \quad -t & \\ \quad -t-1 & \\ \cline{1-1} \qquad 1 & \end{array}$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx$; ***г)***.

Решение.

в) $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx = \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{2x+1} & 2x+1 = t^2 \\ dx = t\,dt & x = \dfrac{t^2-1}{2} \end{array} \right| = \int \dfrac{t \cdot t\,dt}{t+1} =$

$= \int (t-1)\,dt + \int \dfrac{dt}{t+1} = \dfrac{t^2}{2} - t +$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx$; ***г)***.

Решение.

в) $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx = \left| \begin{array}{ll} t=\sqrt{2x+1} & 2x+1=t^2 \\ dx = t\,dt & x=\dfrac{t^2-1}{2} \end{array} \right| = \int \dfrac{t\cdot t\,dt}{t+1} =$

$= \int (t-1)\,dt + \int \dfrac{dt}{t+1} = \dfrac{t^2}{2} - t + \ln|t+1| \ldots$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx$; ***г)***.

Решение.

в) $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx = \left| \begin{array}{ll} t=\sqrt{2x+1} & 2x+1=t^2 \\ dx = t\,dt & x=\dfrac{t^2-1}{2} \end{array} \right| = \int \dfrac{t\cdot t\,dt}{t+1} =$

$= \int (t-1)\,dt + \int \dfrac{dt}{t+1} = \dfrac{t^2}{2} - t + \ln|t+1| + C =$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx$; ***г)***.

Решение.

в) $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx = \left| \begin{array}{ll} t=\sqrt{2x+1} & 2x+1=t^2 \\ dx = t\,dt & x=\dfrac{t^2-1}{2} \end{array} \right| = \int \dfrac{t\cdot t\,dt}{t+1} =$

$= \int (t-1)\,dt + \int \dfrac{dt}{t+1} = \dfrac{t^2}{2} - t + \ln|t+1| + C =$

$= \dfrac{2x+1}{2} -$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx$; ***г)***.

Решение.

в) $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx = \left| \begin{array}{ll} t=\sqrt{2x+1} & 2x+1=t^2 \\ dx = t\,dt & x=\dfrac{t^2-1}{2} \end{array} \right| = \int \dfrac{t\cdot t\,dt}{t+1} =$

$= \int (t-1)\,dt + \int \dfrac{dt}{t+1} = \dfrac{t^2}{2} - t + \ln|t+1| + C =$

$= \dfrac{2x+1}{2} - \sqrt{2x+1} +$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)*** $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx$; ***г)***.

Решение.

в) $\int \dfrac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+1}\,dx = \left| \begin{array}{ll} t=\sqrt{2x+1} & 2x+1=t^2 \\ dx = t\,dt & x=\dfrac{t^2-1}{2} \end{array} \right| = \int \dfrac{t\cdot t\,dt}{t+1} =$

$= \int (t-1)\,dt + \int \dfrac{dt}{t+1} = \dfrac{t^2}{2} - t + \ln|t+1| + C =$

$= \dfrac{2x+1}{2} - \sqrt{2x+1} + \ln\left(\sqrt{2x+1}+1\right) + C.$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\int \frac{x}{\sqrt{4x - x^2}}\, dx.$

Решение.

г) $\int \frac{x}{\sqrt{4x - x^2}}\, dx =$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x - x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x - x^2}}\,dx =$

В подкоренном выражении **выделим полный квадрат**:

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\int \frac{x}{\sqrt{4x - x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\int \frac{x}{\sqrt{4x - x^2}}\,dx =$

В подкоренном выражении **выделим полный квадрат**:

$4x - x^2 =$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx =$

В подкоренном выражении **выделим полный квадрат**:

$4x - x^2 = -\left(x^2 - 4x\right) =$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx =$

В подкоренном выражении **выделим полный квадрат**:

$4x - x^2 = -\left(x^2 - 4x\right) = -(x-\ \ )^2 +$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx =$

В подкоренном выражении **выделим полный квадрат**:

$4x - x^2 = -\left(x^2 - 4x\right) = -(x-2)^2 +$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx =$

В подкоренном выражении **выделим полный квадрат**:

$4x - x^2 = -\left(x^2 - 4x\right) = -(x-2)^2 + 4.$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \frac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

В подкоренном выражении **выделим полный квадрат**:

$4x - x^2 = -\left(x^2 - 4x\right) = -(x-2)^2 + 4.$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \dfrac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$= \left| \begin{array}{l} x-2= \\ \\ \\ \end{array} \right| =$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x - x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x - x^2}}\,dx = \int \dfrac{x}{\sqrt{4 - (x-2)^2}}\,dx =$

$= \left| \begin{array}{l} x - 2 = \\ \\ \\ \end{array} \right| =$

$1 - \sin^2 t =$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \dfrac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$= \left| \begin{array}{l} x-2= \\ \\ \\ \end{array} \right| =$

$1-\sin^2 t = \cos^2 t,$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \dfrac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$= \left| \begin{array}{l} x-2 = \\ \\ \end{array} \right| =$

$1-\sin^2 t = \cos^2 t, \qquad 1+\operatorname{tg}^2 t =$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \dfrac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$= \left| \begin{array}{l} x-2 = \\ \\ \end{array} \right| =$

$1-\sin^2 t = \cos^2 t, \qquad 1+\operatorname{tg}^2 t = \dfrac{1}{\cos^2 t},$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \dfrac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$= \left| \begin{array}{l} x-2 = \\ \\ \end{array} \right| =$

$1-\sin^2 t = \cos^2 t, \qquad 1+\operatorname{tg}^2 t = \dfrac{1}{\cos^2 t}, \qquad \dfrac{1}{\cos^2 t} - 1 =$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \frac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$= \left| \begin{array}{l} x-2 = \\ \\ \end{array} \right| =$

$1-\sin^2 t = \cos^2 t, \qquad 1+\operatorname{tg}^2 t = \dfrac{1}{\cos^2 t}, \qquad \dfrac{1}{\cos^2 t} - 1 = \operatorname{tg}^2 t,$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \dfrac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$= \left| \begin{array}{l} x-2 = \\ \\ \\ \end{array} \right| =$

$1-\sin^2 t = \cos^2 t, \qquad 1+\operatorname{tg}^2 t = \dfrac{1}{\cos^2 t}, \qquad \dfrac{1}{\cos^2 t} - 1 = \operatorname{tg}^2 t,$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \frac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$= \left| x-2 = \qquad\qquad\qquad\qquad \right| =$

$1-\sin^2 t = \cos^2 t, \qquad 1+\operatorname{tg}^2 t = \frac{1}{\cos^2 t}, \qquad \frac{1}{\cos^2 t} - 1 = \operatorname{tg}^2 t,$

$4 - 4\sin^2 t = 4\cos^2 t,$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \dfrac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$= \left| \begin{array}{l} x-2= \\ \\ \end{array} \right| =$

$1-\sin^2 t=\cos^2 t, \quad 1+\operatorname{tg}^2 t=\dfrac{1}{\cos^2 t}, \quad \dfrac{1}{\cos^2 t}-1=\operatorname{tg}^2 t,$

$4-4\sin^2 t=4\cos^2 t, \quad 4-(2\sin t)^2=(2\cos t)^2$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \frac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$= \left| \begin{array}{l} x-2 = \\ \\ \end{array} \right| =$

$1-\sin^2 t = \cos^2 t, \quad 1+\operatorname{tg}^2 t = \dfrac{1}{\cos^2 t}, \quad \dfrac{1}{\cos^2 t} - 1 = \operatorname{tg}^2 t,$

$4-4\sin^2 t = 4\cos^2 t, \quad 4-(\underbrace{2\sin t}_{x-2})^2 = (2\cos t)^2$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \frac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$$= \left| \begin{array}{l} x-2 = 2\sin t \\ \\ \end{array} \right| =$$

$1-\sin^2 t = \cos^2 t, \qquad 1+\operatorname{tg}^2 t = \dfrac{1}{\cos^2 t}, \qquad \dfrac{1}{\cos^2 t} - 1 = \operatorname{tg}^2 t,$

$4-4\sin^2 t = 4\cos^2 t, \quad 4-(\underbrace{2\sin t}_{x-2})^2 = (2\cos t)^2$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \frac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$$= \left| \begin{array}{l} x-2 = 2\sin t \\ dx = \end{array} \right| =$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \frac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$$= \left| \begin{array}{l} x-2 = 2\sin t \\ dx = 2\cos t\,dt \end{array} \right| =$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \frac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$$= \left| \begin{array}{l} x-2 = 2\sin t \\ dx = 2\cos t\,dt \quad t = \end{array} \right| =$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \frac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$$= \left| \begin{array}{l} x-2 = 2\sin t \quad t \in [-\pi/2;\ \pi/2] \\ dx = 2\cos t\,dt \quad t = \end{array} \right| =$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \frac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$$= \left| \begin{array}{l} x-2 = 2\sin t \quad t \in [-\pi/2;\ \pi/2] \\ dx = 2\cos t\,dt \quad t = \arcsin\dfrac{x-2}{2} \end{array} \right| =$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \frac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$$= \left| \begin{array}{ll} x-2 = 2\sin t & t \in [-\pi/2;\ \pi/2] \\ dx = 2\cos t\,dt & t = \arcsin\dfrac{x-2}{2} \end{array} \right| = \int \frac{2+2\sin t}{2\cos t}.$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \frac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$$= \left| \begin{array}{ll} x-2 = 2\sin t & t \in [-\pi/2;\ \pi/2] \\ dx = 2\cos t\,dt & t = \arcsin\dfrac{x-2}{2} \end{array} \right| = \int \frac{2+2\sin t}{2\cos t}\cdot 2\cos t\,dt =$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \frac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$$= \left| \begin{array}{l} x-2 = 2\sin t \quad t \in [-\pi/2;\ \pi/2] \\ dx = 2\cos t\,dt \quad t = \arcsin\dfrac{x-2}{2} \end{array} \right| = \int \frac{2+2\sin t}{2\cos t}\cdot 2\cos t\,dt =$$

$$= \int 2\,dt + \int 2\sin t\,dt =$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \frac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$$= \left| \begin{array}{l} x-2 = 2\sin t \quad t \in [-\pi/2;\ \pi/2] \\ dx = 2\cos t\,dt \quad t = \arcsin\dfrac{x-2}{2} \end{array} \right| = \int \frac{2+2\sin t}{2\cos t}\cdot 2\cos t\,dt =$$

$$= \int 2\,dt + \int 2\sin t\,dt = 2t + 2\int \sin t\,dt =$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \frac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$$= \left| \begin{array}{l} x-2 = 2\sin t \quad t \in [-\pi/2;\ \pi/2] \\ dx = 2\cos t\,dt \quad t = \arcsin\dfrac{x-2}{2} \end{array} \right| = \int \frac{2+2\sin t}{2\cos t}\cdot 2\cos t\,dt =$$

$$= \int 2\,dt + \int 2\sin t\,dt = 2t + 2\int \sin t\,dt = 2t - 2\cos t + C =$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \frac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$$= \left| \begin{array}{l} x-2 = 2\sin t \quad t \in [-\pi/2;\ \pi/2] \\ dx = 2\cos t\,dt \quad t = \arcsin\dfrac{x-2}{2} \end{array} \right| = \int \frac{2+2\sin t}{2\cos t}\cdot 2\cos t\,dt =$$

$$= \int 2\,dt + \int 2\sin t\,dt = 2t + 2\int \sin t\,dt = 2t - 2\cos t + C =$$

$$= 2\arcsin\frac{x-2}{2} -$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \frac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$$= \left| \begin{array}{l} x-2 = 2\sin t \quad t \in [-\pi/2;\ \pi/2] \\ dx = 2\cos t\,dt \quad t = \arcsin\dfrac{x-2}{2} \end{array} \right| = \int \frac{2+2\sin t}{2\cos t}\cdot 2\cos t\,dt =$$

$$= \int 2\,dt + \int 2\sin t\,dt = 2t + 2\int \sin t\,dt = 2t - 2\cos t + C =$$

$$= 2\arcsin\frac{x-2}{2} - 2\sqrt{1-\left(\frac{x-2}{2}\right)^2} + C =$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \frac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$$= \left| \begin{array}{l} x-2 = 2\sin t \quad t \in [-\pi/2;\ \pi/2] \\ dx = 2\cos t\,dt \quad t = \arcsin\dfrac{x-2}{2} \end{array} \right| = \int \frac{2+2\sin t}{2\cos t}\cdot 2\cos t\,dt =$$

$$= \int 2\,dt + \int 2\sin t\,dt = 2t + 2\int \sin t\,dt = 2t - 2\cos t + C =$$

$$= 2\arcsin\frac{x-2}{2} - 2\sqrt{1-\left(\frac{x-2}{2}\right)^2} + C =$$

$$= 2\arcsin\frac{x-2}{2} - \sqrt{4x-x^2} + C.$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \frac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$$= \left| \begin{array}{l} x-2 = 2\sin t \quad t \in [-\pi/2;\ \pi/2] \\ dx = 2\cos t\,dt \quad t = \arcsin\dfrac{x-2}{2} \end{array} \right| = \int \frac{2+2\sin t}{2\cos t}\cdot 2\cos t\,dt =$$

$$= \int 2\,dt + \int 2\sin t\,dt = 2t + 2\int \sin t\,dt = 2t - 2\cos t + C =$$

$$= 2\arcsin\frac{x-2}{2} - 2\sqrt{1-\left(\frac{x-2}{2}\right)^2} + C =$$

$$= 2\arcsin\frac{x-2}{2} - \sqrt{4x-x^2} + C.$$

Но можно было найти ответ проще.

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \frac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$= \int \frac{x-2+2}{\sqrt{4-(x-2)^2}}dx =$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \frac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$$= \int \frac{x-2+2}{\sqrt{4-(x-2)^2}}dx = \int \frac{(x-2)\,dx}{\sqrt{4-(x-2)^2}} + \int \frac{2\,dx}{\sqrt{4-(x-2)^2}} =$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\int \dfrac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \dfrac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$= \int \dfrac{x-2+2}{\sqrt{4-(x-2)^2}}dx = \int \dfrac{(x-2)\,dx}{\sqrt{4-(x-2)^2}} + \int \dfrac{2\,dx}{\sqrt{4-(x-2)^2}} =$

$= -\dfrac{1}{2}\int \dfrac{d\left(4-(x-2)^2\right)}{\sqrt{4-(x-2)^2}} +$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \frac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$$= \int \frac{x-2+2}{\sqrt{4-(x-2)^2}}dx = \int \frac{(x-2)\,dx}{\sqrt{4-(x-2)^2}} + \int \frac{2\,dx}{\sqrt{4-(x-2)^2}} =$$

$$= -\frac{1}{2}\int \frac{d\left(4-(x-2)^2\right)}{\sqrt{4-(x-2)^2}} + 2\arcsin\frac{x-2}{2} =$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \frac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$$= \int \frac{x-2+2}{\sqrt{4-(x-2)^2}}dx = \int \frac{(x-2)\,dx}{\sqrt{4-(x-2)^2}} + \int \frac{2\,dx}{\sqrt{4-(x-2)^2}} =$$

$$= -\frac{1}{2}\int \frac{d\left(4-(x-2)^2\right)}{\sqrt{4-(x-2)^2}} + 2\arcsin\frac{x-2}{2} =$$

$$= -\sqrt{4x-x^2} + 2\arcsin\frac{x-2}{2} + C.$$

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \frac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$$= \int \frac{x-2+2}{\sqrt{4-(x-2)^2}}dx = \int \frac{(x-2)\,dx}{\sqrt{4-(x-2)^2}} + \int \frac{2\,dx}{\sqrt{4-(x-2)^2}} =$$

$$= -\frac{1}{2}\int \frac{d\left(4-(x-2)^2\right)}{\sqrt{4-(x-2)^2}} + 2\arcsin\frac{x-2}{2} =$$

$$= -\sqrt{4x-x^2} + 2\arcsin\frac{x-2}{2} + C.$$

Результат совпал с **полученным ранее**.

Пример 45. *Вычислите:* ***а)***; ***б)***; ***в)***; ***г)*** $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx.$

Решение.

г) $\displaystyle\int \frac{x}{\sqrt{4x-x^2}}\,dx = \int \frac{x}{\sqrt{4-(x-2)^2}}\,dx =$

$$= \int \frac{x-2+2}{\sqrt{4-(x-2)^2}}dx = \int \frac{(x-2)\,dx}{\sqrt{4-(x-2)^2}} + \int \frac{2\,dx}{\sqrt{4-(x-2)^2}} =$$

$$= -\frac{1}{2}\int \frac{d\left(4-(x-2)^2\right)}{\sqrt{4-(x-2)^2}} + 2\arcsin\frac{x-2}{2} =$$

$$= -\sqrt{4x-x^2} + 2\arcsin\frac{x-2}{2} + C.$$

Вернёмся к лекции или решим задачи?

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x - \sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

Пример 46. $\int \dfrac{1-\sin 4x}{\cos 4x - \sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x - \sin^2 2x}dx =$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx =$$

$$= \int \frac{\left(\cos^2 2x+\sin^2 2x\right)-2\sin 2x\cos 2x}{\left(\cos^2 2x-\sin^2 2x\right)-\sin^2 2x}dx =$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx =$$

$$= \int \frac{\left(\cos^2 2x+\sin^2 2x\right)-2\sin 2x\cos 2x}{\left(\cos^2 2x-\sin^2 2x\right)-\sin^2 2x}dx =$$

$$= \int \frac{\cos^2 2x-2\cos 2x\sin 2x+\sin^2 2x}{\left(\sin^2 2x+\cos^2 2x\right)\left(\cos^2 2x-2\sin^2 2x\right)}dx =$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx =$$

$$= \int \frac{\left(\cos^2 2x+\sin^2 2x\right)-2\sin 2x\cos 2x}{\left(\cos^2 2x-\sin^2 2x\right)-\sin^2 2x}dx =$$

$$= \int \frac{\cos^2 2x-2\cos 2x\sin 2x+\sin^2 2x}{\left(\sin^2 2x+\cos^2 2x\right)\left(\cos^2 2x-2\sin^2 2x\right)}dx =$$

$$= \int \frac{1-2\operatorname{tg} 2x+\operatorname{tg}^2 2x}{\left(1+\operatorname{tg}^2 2x\right)\left(1-2\operatorname{tg}^2 2x\right)}\cdot\frac{1}{\cos^2 2x}dx =$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx =$$

$$= \int \frac{\left(\cos^2 2x+\sin^2 2x\right)-2\sin 2x\cos 2x}{\left(\cos^2 2x-\sin^2 2x\right)-\sin^2 2x}dx =$$

$$= \int \frac{\cos^2 2x-2\cos 2x\sin 2x+\sin^2 2x}{\left(\sin^2 2x+\cos^2 2x\right)\left(\cos^2 2x-2\sin^2 2x\right)}dx =$$

$$= \int \frac{1-2\operatorname{tg} 2x+\operatorname{tg}^2 2x}{\left(1+\operatorname{tg}^2 2x\right)\left(1-2\operatorname{tg}^2 2x\right)}\cdot\frac{1}{\cos^2 2x}dx =$$

$$= \left|\begin{array}{c} t= \\ \\ \end{array}\right| =$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx =$$

$$= \int \frac{\left(\cos^2 2x+\sin^2 2x\right)-2\sin 2x\cos 2x}{\left(\cos^2 2x-\sin^2 2x\right)-\sin^2 2x}dx =$$

$$= \int \frac{\cos^2 2x-2\cos 2x\sin 2x+\sin^2 2x}{\left(\sin^2 2x+\cos^2 2x\right)\left(\cos^2 2x-2\sin^2 2x\right)}dx =$$

$$= \int \frac{1-2\operatorname{tg} 2x+\operatorname{tg}^2 2x}{\left(1+\operatorname{tg}^2 2x\right)\left(1-2\operatorname{tg}^2 2x\right)}\cdot\frac{1}{\cos^2 2x}dx =$$

$$= \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ \\ \end{array}\right| =$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx =$$

$$= \int \frac{\left(\cos^2 2x+\sin^2 2x\right)-2\sin 2x\cos 2x}{\left(\cos^2 2x-\sin^2 2x\right)-\sin^2 2x}dx =$$

$$= \int \frac{\cos^2 2x-2\cos 2x\sin 2x+\sin^2 2x}{\left(\sin^2 2x+\cos^2 2x\right)\left(\cos^2 2x-2\sin^2 2x\right)}dx =$$

$$= \int \frac{1-2\operatorname{tg} 2x+\operatorname{tg}^2 2x}{\left(1+\operatorname{tg}^2 2x\right)\left(1-2\operatorname{tg}^2 2x\right)}\cdot\frac{1}{\cos^2 2x}dx =$$

$$= \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt= \end{array}\right| =$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx =$$

$$= \int \frac{\left(\cos^2 2x+\sin^2 2x\right)-2\sin 2x\cos 2x}{\left(\cos^2 2x-\sin^2 2x\right)-\sin^2 2x}dx =$$

$$= \int \frac{\cos^2 2x-2\cos 2x\sin 2x+\sin^2 2x}{\left(\sin^2 2x+\cos^2 2x\right)\left(\cos^2 2x-2\sin^2 2x\right)}dx =$$

$$= \int \frac{1-2\operatorname{tg} 2x+\operatorname{tg}^2 2x}{\left(1+\operatorname{tg}^2 2x\right)\left(1-2\operatorname{tg}^2 2x\right)}\cdot\frac{1}{\cos^2 2x}dx =$$

$$= \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right| =$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx =$$

$$= \int \frac{\left(\cos^2 2x+\sin^2 2x\right)-2\sin 2x\cos 2x}{\left(\cos^2 2x-\sin^2 2x\right)-\sin^2 2x}dx =$$

$$= \int \frac{\cos^2 2x-2\cos 2x\sin 2x+\sin^2 2x}{\left(\sin^2 2x+\cos^2 2x\right)\left(\cos^2 2x-2\sin^2 2x\right)}dx =$$

$$= \int \frac{1-2\operatorname{tg} 2x+\operatorname{tg}^2 2x}{\left(1+\operatorname{tg}^2 2x\right)\left(1-2\operatorname{tg}^2 2x\right)}\cdot\frac{1}{\cos^2 2x}dx =$$

$$= \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right| = \int \qquad dt.$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx =$$

$$= \int \frac{\left(\cos^2 2x+\sin^2 2x\right)-2\sin 2x\cos 2x}{\left(\cos^2 2x-\sin^2 2x\right)-\sin^2 2x}dx =$$

$$= \int \frac{\cos^2 2x-2\cos 2x\sin 2x+\sin^2 2x}{\left(\sin^2 2x+\cos^2 2x\right)\left(\cos^2 2x-2\sin^2 2x\right)}dx =$$

$$= \int \frac{1-2\operatorname{tg} 2x+\operatorname{tg}^2 2x}{\left(1+\operatorname{tg}^2 2x\right)\left(1-2\operatorname{tg}^2 2x\right)}\cdot\frac{1}{\cos^2 2x}dx =$$

$$= \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right| = \int \frac{1-2t+t^2}{\left(1+t^2\right)\left(1-2t^2\right)}\,dt.$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$= \int \frac{\left(\cos^2 2x+\sin^2 2x\right)-2\sin 2x\cos 2x}{\left(\cos^2 2x-\sin^2 2x\right)-\sin^2 2x}dx =$$

$$= \int \frac{\cos^2 2x-2\cos 2x\sin 2x+\sin^2 2x}{\left(\sin^2 2x+\cos^2 2x\right)\left(\cos^2 2x-2\sin^2 2x\right)}dx =$$

$$= \int \frac{1-2\operatorname{tg} 2x+\operatorname{tg}^2 2x}{(1+\operatorname{tg}^2 2x)\,(1-2\operatorname{tg}^2 2x)}\cdot\frac{1}{\cos^2 2x}dx =$$

$$= \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left| \begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array} \right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)} =$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)} = \frac{}{1+t^2}+$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left| \begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array} \right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)} = \frac{\qquad}{1+t^2}+\frac{\qquad}{\sqrt{2}t-1}+$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left| \begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array} \right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)} = \frac{}{1+t^2}+\frac{}{\sqrt{2}t-1}+\frac{}{\sqrt{2}t+1}.$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left| \begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt = dx/\cos^2 x \end{array} \right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{}{\sqrt{2}t-1}+\frac{}{\sqrt{2}t+1}.$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt = dx/\cos^2 x \end{array}\right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{}{\sqrt{2}t+1}.$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt = dx/\cos^2 x \end{array}\right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt = dx/\cos^2 x \end{array}\right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

Для нахождения A, B, C применим *метод сокращения.*

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left| \begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt = dx/\cos^2 x \end{array} \right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

Для нахождения A, B, C применим *метод сокращения.*
Умножим обе части равенства на, допустим, $\left(\sqrt{2}t-1\right)$.

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left| \begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt = dx/\cos^2 x \end{array} \right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}. \quad \left| \ldots\cdot\left(\sqrt{2}t-1\right)\right.$$

Для нахождения A, B, C применим *метод сокращения.*
Умножим обе части равенства на, допустим, $\left(\sqrt{2}t-1\right)$.

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left| \begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt = dx/\cos^2 x \end{array} \right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}. \quad \Big|\ldots\cdot\left(\sqrt{2}t-1\right)$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\left(1+\sqrt{2}t\right)} = \frac{(At+B)\left(\sqrt{2}t-1\right)}{1+t^2}+C+\frac{D\left(\sqrt{2}t-1\right)}{\sqrt{2}t+1}.$$

Для нахождения A, B, C применим *метод сокращения.*

Умножим обе части равенства на, допустим, $\left(\sqrt{2}t-1\right)$.

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left| \begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt = dx/\cos^2 x \end{array} \right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}. \quad \Big|\ldots\cdot\left(\sqrt{2}t-1\right)$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\left(1+\sqrt{2}t\right)} = \frac{(At+B)\left(\sqrt{2}t-1\right)}{1+t^2}+C+\frac{D\left(\sqrt{2}t-1\right)}{\sqrt{2}t+1}.$$

Для нахождения A, B, C применим *метод сокращения.*

Умножим обе части равенства на, допустим, $\left(\sqrt{2}t-1\right)$.

Подставим в последнее равенство $t=1/\sqrt{2}$.

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx=\left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right|=\int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}=\frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}. \quad \left|\ldots\cdot\left(\sqrt{2}t-1\right)\right.$$

$$\frac{1-\sqrt{2}+\frac{1}{2}}{\left(1+\frac{1}{2}\right)(1+1)}=\frac{\left(A\frac{1}{\sqrt{2}}+B\right)\cdot 0}{1+\frac{1}{2}}+C+\frac{D\cdot 0}{1+1}.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\left(1+\sqrt{2}t\right)}=\frac{(At+B)\left(\sqrt{2}t-1\right)}{1+t^2}+C+\frac{D\left(\sqrt{2}t-1\right)}{\sqrt{2}t+1}.$$

Для нахождения A, B, C применим *метод сокращения.*

Умножим обе части равенства на, допустим, $\left(\sqrt{2}t-1\right)$.

Подставим в последнее равенство $t=1/\sqrt{2}$.

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx=\left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right|=\int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}=\frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}. \quad \Big|\ldots\cdot\left(\sqrt{2}t-1\right)$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6}, \qquad \frac{1-\sqrt{2}+\frac{1}{2}}{\left(1+\frac{1}{2}\right)(1+1)}=\frac{\left(A\frac{1}{\sqrt{2}}+B\right)\cdot 0}{1+\frac{1}{2}}+C+\frac{D\cdot 0}{1+1}.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\left(1+\sqrt{2}t\right)}=\frac{(At+B)\left(\sqrt{2}t-1\right)}{1+t^2}+C+\frac{D\left(\sqrt{2}t-1\right)}{\sqrt{2}t+1}.$$

Для нахождения A, B, C применим *метод сокращения.*

Умножим обе части равенства на, допустим, $\left(\sqrt{2}t-1\right)$.

Подставим в последнее равенство $t=1/\sqrt{2}$.

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left| \begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt = dx/\cos^2 x \end{array} \right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},$$

Теперь умножим обе части равенства на $\left(\sqrt{2}t+1\right)$, и, после сокращения, подставим $t=-1/\sqrt{2}$.

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left| \begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt = dx/\cos^2 x \end{array} \right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},$$

Теперь умножим обе части равенства на $\left(\sqrt{2}t+1\right)$, и, после сокращения, подставим $t=-1/\sqrt{2}$.

В итоге получим D.

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},$$

Теперь умножим обе части равенства на $\left(\sqrt{2}t+1\right)$, и, после сокращения, подставим $t=-1/\sqrt{2}$.

В итоге получим D.

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt = dx/\cos^2 x \end{array}\right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},$$

Приведём к общему знаменателю:

$$\frac{}{(1+t^2)(1-2t^2)} = \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)}.$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},$$

Приведём к общему знаменателю:

$$\frac{1-B+}{(1+t^2)\,(1-2t^2)} = \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}.$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},$$

Приведём к общему знаменателю:

$$\frac{1-B+(-A-(4/3))\,t+}{(1+t^2)\,(1-2t^2)} = \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}.$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},$$

Приведём к общему знаменателю:

$$\frac{1-B+(-A-(4/3))\,t+(2B+1)\,t^2+}{(1+t^2)\,(1-2t^2)} = \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}.$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx=\left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right|=\int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}=\frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},$$

Приведём к общему знаменателю:

$$\frac{1-B+(-A-(4/3))\,t+(2B+1)\,t^2+(2A-(4/3))\,t^3}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}=\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}.$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},$$

Приведём к общему знаменателю:

$$\frac{1-B+(-A-(4/3))\,t+(2B+1)\,t^2+(2A-(4/3))\,t^3}{(1+t^2)\,(1-2t^2)} = \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} & t^0 \\ & t \\ & t^2 \\ & t^3 \end{array}\right.$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},$$

Приведём к общему знаменателю:

$$\frac{1-B+(-A-(4/3))\,t+(2B+1)\,t^2+(2A-(4/3))\,t^3}{(1+t^2)\,(1-2t^2)} = \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}.$$

$$\left\{\begin{array}{ll} \quad\quad =1, & \left|\begin{array}{l} t^0 \\ t \\ t^2 \\ t^3 \end{array}\right. \end{array}\right.$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},$$

Приведём к общему знаменателю:

$$\frac{1-B+(-A-(4/3))\,t+(2B+1)\,t^2+(2A-(4/3))\,t^3}{(1+t^2)\,(1-2t^2)} = \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}.$$

$$\left\{\begin{array}{ll} 1-B=1, & \left|\begin{array}{l} t^0 \\ t \\ t^2 \\ t^3 \end{array}\right. \end{array}\right.$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},$$

Приведём к общему знаменателю:

$$\frac{1-B+(-A-(4/3))\,t+(2B+1)\,t^2+(2A-(4/3))\,t^3}{(1+t^2)\,(1-2t^2)} = \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}.$$

$$\left\{\begin{array}{ll} 1-B=1, & \left|\begin{array}{l} t^0 \\ t \\ t^2 \\ t^3 \end{array}\right. \\ \qquad\quad =-2, & \\ & \end{array}\right.$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx=\left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right|=\int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}=\frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},$$

Приведём к общему знаменателю:

$$\frac{1-B+(-A-(4/3))\,t+(2B+1)\,t^2+(2A-(4/3))\,t^3}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}=\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} 1-B=1, & t^0 \\ -A-(4/3)=-2, & t \\ & t^2 \\ & t^3 \end{array}\right.$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx=\left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right|=\int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}=\frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},$$

Приведём к общему знаменателю:

$$\frac{1-B+(-A-(4/3))\,t+(2B+1)\,t^2+(2A-(4/3))\,t^3}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}=\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}.$$

$$\left\{\begin{array}{ll} 1-B=1, & t^0 \\ -A-(4/3)=-2, & t \\ =1, & t^2 \\ & t^3 \end{array}\right.$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx=\left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right|=\int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}=\frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},$$

Приведём к общему знаменателю:

$$\frac{1-B+(-A-(4/3))\,t+(2B+1)\,t^2+(2A-(4/3))\,t^3}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}=\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}.$$

$$\left\{\begin{array}{ll} 1-B=1, & t^0 \\ -A-(4/3)=-2, & t \\ 2B+1=1, & t^2 \\ & t^3 \end{array}\right.$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx=\left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right|=\int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}=\frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},$$

Приведём к общему знаменателю:

$$\frac{1-B+(-A-(4/3))\,t+(2B+1)\,t^2+(2A-(4/3))\,t^3}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}=\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}.$$

$$\left\{\begin{array}{rl} 1-B= & 1, \\ -A-(4/3)= & -2, \\ 2B+1= & 1, \\ = & 0, \end{array}\right.\left|\begin{array}{l} t^0 \\ t \\ t^2 \\ t^3 \end{array}\right.$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx=\left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right|=\int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}=\frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},$$

Приведём к общему знаменателю:

$$\frac{1-B+(-A-(4/3))\,t+(2B+1)\,t^2+(2A-(4/3))\,t^3}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}=\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}.$$

$$\left\{\begin{array}{ll} 1-B=1, & t^0 \\ -A-(4/3)=-2, & t \\ 2B+1=1, & t^2 \\ 2A-(4/3)=0, & t^3 \end{array}\right.$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx=\left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right|=\int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}=\frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},\quad A=\frac{2}{3},$$

Приведём к общему знаменателю:

$$\frac{1-B+(-A-(4/3))\,t+(2B+1)\,t^2+(2A-(4/3))\,t^3}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}=\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}.$$

$$\left\{\begin{array}{ll} 1-B=1, & t^0 \\ -A-(4/3)=-2, & t \\ 2B+1=1, & t^2 \\ 2A-(4/3)=0, & t^3 \end{array}\right.$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx=\left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right|=\int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt.$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}=\frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},\quad A=\frac{2}{3},\quad B=0.$$

Приведём к общему знаменателю:

$$\frac{1-B+(-A-(4/3))\,t+(2B+1)\,t^2+(2A-(4/3))\,t^3}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}=\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}.$$

$$\left\{\begin{array}{ll} 1-B=1, & t^0 \\ -A-(4/3)=-2, & t \\ 2B+1=1, & t^2 \\ 2A-(4/3)=0, & t^3 \end{array}\right.$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left| \begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt = dx/\cos^2 x \end{array} \right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)}\,dt =$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},\quad A=\frac{2}{3},\quad B=0.$$

$=$

$=$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left| \begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt = dx/\cos^2 x \end{array} \right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)}\,dt =$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},\quad A=\frac{2}{3},\quad B=0.$$

$$= \frac{2}{3}\int \frac{t\,dt}{1+t^2}+$$

$=$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt = dx/\cos^2 x \end{array}\right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)}\,dt =$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},\quad A=\frac{2}{3},\quad B=0.$$

$$= \frac{2}{3}\int \frac{t\,dt}{1+t^2}+\frac{3-2\sqrt{2}}{6}\int \frac{dt}{\sqrt{2}t-1}-$$

$$=$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt = dx/\cos^2 x \end{array}\right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)}\,dt =$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},\quad A=\frac{2}{3},\quad B=0.$$

$$= \frac{2}{3}\int \frac{t\,dt}{1+t^2}+\frac{3-2\sqrt{2}}{6}\int \frac{dt}{\sqrt{2}t-1}-\frac{3+2\sqrt{2}}{6}\int \frac{dt}{\sqrt{2}t+1} =$$

$$=$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt = dx/\cos^2 x \end{array}\right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)}\,dt =$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},\quad A=\frac{2}{3},\quad B=0.$$

$$= \frac{2}{3}\int \frac{t\,dt}{1+t^2}+\frac{3-2\sqrt{2}}{6}\int \frac{dt}{\sqrt{2}t-1}-\frac{3+2\sqrt{2}}{6}\int \frac{dt}{\sqrt{2}t+1} =$$

$$= \frac{1}{3}\int \frac{d\left(t^2\right)}{1+t^2}+$$

$$=$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt = dx/\cos^2 x \end{array}\right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)}\,dt =$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},\quad A=\frac{2}{3},\quad B=0.$$

$$= \frac{2}{3}\int \frac{t\,dt}{1+t^2}+\frac{3-2\sqrt{2}}{6}\int \frac{dt}{\sqrt{2}t-1}-\frac{3+2\sqrt{2}}{6}\int \frac{dt}{\sqrt{2}t+1} =$$

$$= \frac{1}{3}\int \frac{d\left(t^2\right)}{1+t^2}+$$

$$=$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx=\left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right|=\int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt=$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}=\frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},\quad A=\frac{2}{3},\quad B=0.$$

$$=\frac{2}{3}\int\frac{t\,dt}{1+t^2}+\frac{3-2\sqrt{2}}{6}\int\frac{dt}{\sqrt{2}t-1}-\frac{3+2\sqrt{2}}{6}\int\frac{dt}{\sqrt{2}t+1}=$$

$$=\frac{1}{3}\int\frac{d\left(t^2\right)}{1+t^2}+\frac{3-2\sqrt{2}}{6\sqrt{2}}\int\frac{d\left(\sqrt{2}t-1\right)}{\sqrt{2}t-1}-$$

$$=$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx=\left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right|=\int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt=$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}=\frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},\quad A=\frac{2}{3},\quad B=0.$$

$$=\frac{2}{3}\int\frac{t\,dt}{1+t^2}+\frac{3-2\sqrt{2}}{6}\int\frac{dt}{\sqrt{2}t-1}-\frac{3+2\sqrt{2}}{6}\int\frac{dt}{\sqrt{2}t+1}=$$

$$=\frac{1}{3}\ln\left|1+t^2\right|+\frac{3-2\sqrt{2}}{6\sqrt{2}}\ln\left|\sqrt{2}t-1\right|-$$

$$=$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx=\left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right|=\int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}\,dt=$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)\,(1-2t^2)}=\frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},\quad A=\frac{2}{3},\quad B=0.$$

$$=\frac{2}{3}\int\frac{t\,dt}{1+t^2}+\frac{3-2\sqrt{2}}{6}\int\frac{dt}{\sqrt{2}t-1}-\frac{3+2\sqrt{2}}{6}\int\frac{dt}{\sqrt{2}t+1}=$$

$$=\frac{1}{3}\ln\left|1+t^2\right|+\frac{3-2\sqrt{2}}{6\sqrt{2}}\ln\left|\sqrt{2}t-1\right|-\frac{3+2\sqrt{2}}{6\sqrt{2}}\int\frac{d\left(\sqrt{2}t+1\right)}{\sqrt{2}t+1}=$$

$$=$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt = dx/\cos^2 x \end{array}\right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)}\,dt =$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},\quad A=\frac{2}{3},\quad B=0.$$

$$= \frac{2}{3}\int \frac{t\,dt}{1+t^2}+\frac{3-2\sqrt{2}}{6}\int \frac{dt}{\sqrt{2}t-1}-\frac{3+2\sqrt{2}}{6}\int \frac{dt}{\sqrt{2}t+1} =$$

$$= \frac{1}{3}\ln\left|1+t^2\right|+\frac{3-2\sqrt{2}}{6\sqrt{2}}\ln\left|\sqrt{2}t-1\right|-\frac{3+2\sqrt{2}}{6\sqrt{2}}\ln\left|\sqrt{2}t+1\right| =$$

$$=$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt = dx/\cos^2 x \end{array}\right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)}\,dt =$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},\quad A=\frac{2}{3},\quad B=0.$$

$$= \frac{2}{3}\int \frac{t\,dt}{1+t^2}+\frac{3-2\sqrt{2}}{6}\int \frac{dt}{\sqrt{2}t-1}-\frac{3+2\sqrt{2}}{6}\int \frac{dt}{\sqrt{2}t+1} =$$

$$= \frac{1}{3}\ln\left|1+t^2\right|+\frac{3-2\sqrt{2}}{6\sqrt{2}}\ln\left|\sqrt{2}t-1\right|-\frac{3+2\sqrt{2}}{6\sqrt{2}}\ln\left|\sqrt{2}t+1\right| =$$

$$= \frac{1}{3}\ln\left|1+\operatorname{arctg}^2 x\right| +$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt = dx/\cos^2 x \end{array}\right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)}\,dt =$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},\quad A=\frac{2}{3},\quad B=0.$$

$$= \frac{2}{3}\int \frac{t\,dt}{1+t^2}+\frac{3-2\sqrt{2}}{6}\int \frac{dt}{\sqrt{2}t-1}-\frac{3+2\sqrt{2}}{6}\int \frac{dt}{\sqrt{2}t+1} =$$

$$= \frac{1}{3}\ln\left|1+t^2\right|+\frac{3-2\sqrt{2}}{6\sqrt{2}}\ln\left|\sqrt{2}t-1\right|-\frac{3+2\sqrt{2}}{6\sqrt{2}}\ln\left|\sqrt{2}t+1\right| =$$

$$= \frac{1}{3}\ln\left|1+\operatorname{arctg}^2 x\right|+\frac{3-2\sqrt{2}}{6\sqrt{2}}\ln\left|\sqrt{2}\operatorname{arctg} x-1\right|-$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx=\left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt=dx/\cos^2 x \end{array}\right|=\int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)}\,dt=$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)}=\frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},\quad A=\frac{2}{3},\quad B=0.$$

$$=\frac{2}{3}\int\frac{t\,dt}{1+t^2}+\frac{3-2\sqrt{2}}{6}\int\frac{dt}{\sqrt{2}t-1}-\frac{3+2\sqrt{2}}{6}\int\frac{dt}{\sqrt{2}t+1}=$$

$$=\frac{1}{3}\ln\left|1+t^2\right|+\frac{3-2\sqrt{2}}{6\sqrt{2}}\ln\left|\sqrt{2}t-1\right|-\frac{3+2\sqrt{2}}{6\sqrt{2}}\ln\left|\sqrt{2}t+1\right|=$$

$$=\frac{1}{3}\ln\left|1+\operatorname{arctg}^2 x\right|+\frac{3-2\sqrt{2}}{6\sqrt{2}}\ln\left|\sqrt{2}\operatorname{arctg}x-1\right|-\frac{3+2\sqrt{2}}{6\sqrt{2}}\ln\left|\sqrt{2}\operatorname{arctg}x+1\right|+C.$$

Пример 46. $\displaystyle\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}\,dx.$

Решение.

$$\int \frac{1-\sin 4x}{\cos 4x-\sin^2 2x}dx = \left|\begin{array}{c} t=\operatorname{tg} x \\ dt = dx/\cos^2 x \end{array}\right| = \int \frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)}\,dt =$$

$$\frac{1-2t+t^2}{(1+t^2)(1-2t^2)} = \frac{At+B}{1+t^2}+\frac{C}{\sqrt{2}t-1}+\frac{D}{\sqrt{2}t+1}.$$

$$C=\frac{3-2\sqrt{2}}{6},\quad D=-\frac{3+2\sqrt{2}}{6},\quad A=\frac{2}{3},\quad B=0.$$

Вернёмся к лекции?

$$= \frac{2}{3}\int \frac{t\,dt}{1+t^2}+\frac{3-2\sqrt{2}}{6}\int \frac{dt}{\sqrt{2}t-1}-\frac{3+2\sqrt{2}}{6}\int \frac{dt}{\sqrt{2}t+1} =$$

$$= \frac{1}{3}\ln\left|1+t^2\right|+\frac{3-2\sqrt{2}}{6\sqrt{2}}\ln\left|\sqrt{2}t-1\right|-\frac{3+2\sqrt{2}}{6\sqrt{2}}\ln\left|\sqrt{2}t+1\right| =$$

$$= \frac{1}{3}\ln\left|1+\operatorname{arctg}^2 x\right|+\frac{3-2\sqrt{2}}{6\sqrt{2}}\ln\left|\sqrt{2}\operatorname{arctg} x-1\right|-\frac{3+2\sqrt{2}}{6\sqrt{2}}\ln\left|\sqrt{2}\operatorname{arctg} x+1\right|+C.$$

Задача XIII.42. (Ответ приведен на стр.5428.)

а) $\sqrt{x} = (\quad)'$; **б)** $\dfrac{1}{\sqrt{x}} = (\quad)'$; **в)** $\dfrac{1}{x} = (\quad)'$; **г)** $\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (\quad)'$; **д)** $\dfrac{1}{x^2+1} = (\quad)'$; **е)** $\sin x = (\quad)'$.

Задача XIII.43. (Ответ приведен на стр.5446.) Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = \ldots$; **б)** $t^3\,dt = \ldots$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = \ldots$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = \ldots$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = \ldots$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = \ldots$; **ё)** $\cos t\,dt = \ldots$; **к)** $\sin t\,dt = \ldots$; **л)** $2^t dt = \ldots$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = \ldots$

Задача XIII.44. (Ответ приведен на стр.5482.)

а) $\int \cos 3x\, dx$;

б) $\int x^2 \sin x^3\, dx$; **в)** $\int \sin 2x \cos^3 2x\, dx$; **г)** $\int \frac{\sin \sqrt{x}}{\sqrt{x}}\, dx$.

Задача XIII.45. (Ответ приведен на стр.5497.)

а) $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \frac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx$;

в) $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \frac{dx}{2 - 3e^x}$.

Задача XIII.46. (Ответ приведен на стр.5551.)

а) $\displaystyle\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx$;

б) $\displaystyle\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; **в)** $\displaystyle\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$; **г)** $\displaystyle\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx$.

Задача XIII.47. (Ответ приведен на стр.5580.) Вычислите: **а)** $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Задача XIII.48. (Ответ приведен на стр.5626.) Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;

в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\left(x^2-4x-1\right)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$;

д) $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Задача XIII.49. (Ответ приведен на стр.5780.) **а)** $\int \ln x \, dx$; **б)** $\int x \ln x \, dx$; **в)** $\int x \operatorname{arctg} x \, dx$;

Задача XIII.50. (Ответ приведен на стр.5841.) Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Задача XIII.51. (Ответ приведен на стр.5899.) Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Задача XIII.52. (Ответ приведен на стр.5970.)

а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx;$

б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx;$ **в)** $\int \frac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx;$

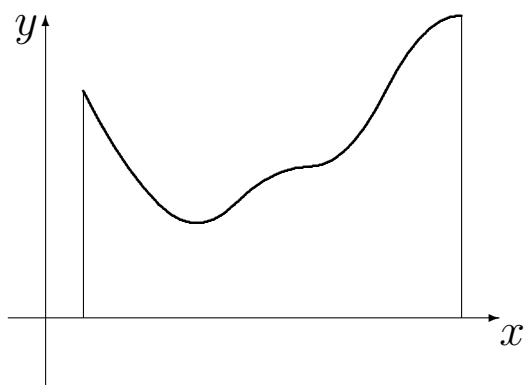
Задача XIII.53. (Ответ приведен на стр.6060.)

а) $\int x \arcsin x \, dx$;

б) $\int \sqrt{1 - x^2} \, dx$;

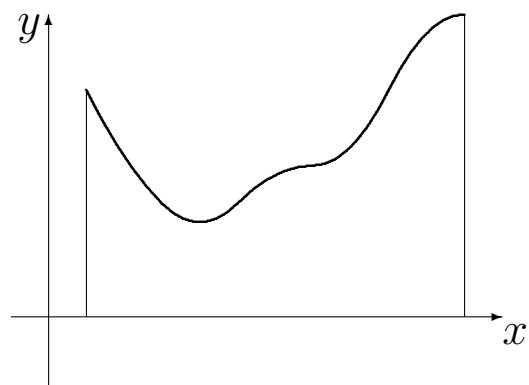
Пример 47. *Требуется найти площадь фигуры на плоскости xOy, ограниченной осью Ox, прямыми $x = a$, $x = b$ и графиком функции f. Будем считать, что f непрерывна и что на отрезке $[a; b]$ значения функции f положительны.*

Решение. Пусть S — искомая площадь.



Пример 47. *Требуется найти площадь фигуры на плоскости xOy, ограниченной осью Ox, прямыми $x = a$, $x = b$ и графиком функции f. Будем считать, что f непрерывна и что на отрезке $[a; b]$ значения функции f положительны.*

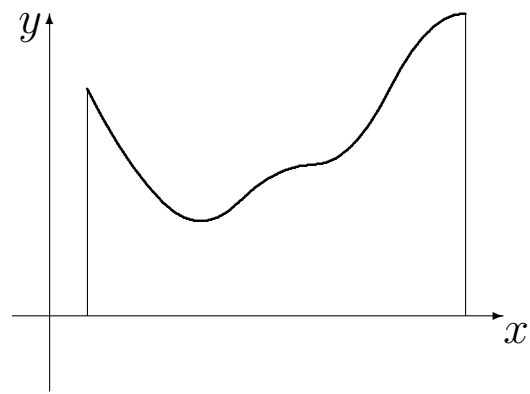
Решение. Пусть S — искомая площадь. Отметим, что в данный момент задача математически некорректна, поскольку мы не определили строго, что такое площадь криволинейной фигуры.



Пример 47. *Требуется найти площадь фигуры на плоскости xOy, ограниченной осью Ox, прямыми $x = a$, $x = b$ и графиком функции f. Будем считать, что f непрерывна и что на отрезке $[a; b]$ значения функции f положительны.*

Решение. Пусть S — искомая площадь. Отметим, что в данный момент задача математически некорректна, поскольку мы не определили строго, что такое площадь криволинейной фигуры.

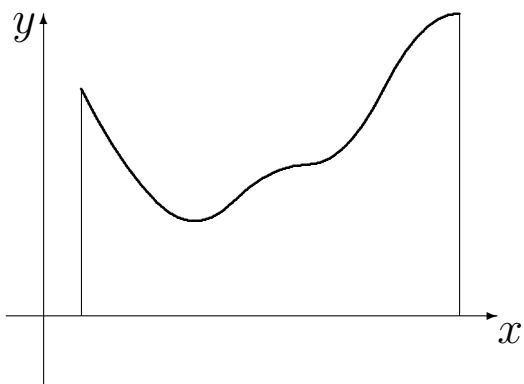
Собственно говоря, в строгом определении этого понятия и состоит наша задача.



Пример 47. *Требуется найти площадь фигуры на плоскости xOy, ограниченной осью Ox, прямыми $x = a$, $x = b$ и графиком функции f. Будем считать, что f непрерывна и что на отрезке $[a; b]$ значения функции f положительны.*

Решение. Разобьем отрезок $[a; b]$ на «маленькие отрезочки», то есть выберем числа x_i, $i \in \{0, 1, 2, \ldots, n\}$, таким образом что

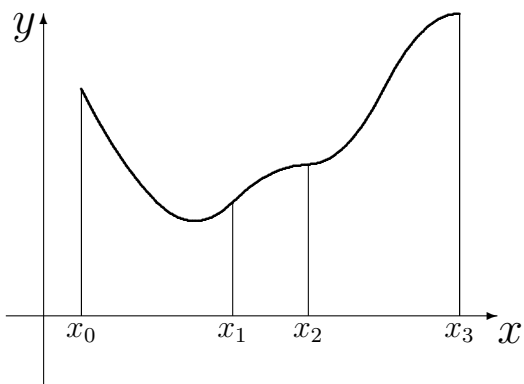
$$a = x_0 < x_1 < \ldots < x_n = b.$$



Пример 47. *Требуется найти площадь фигуры на плоскости xOy, ограниченной осью Ox, прямыми $x = a$, $x = b$ и графиком функции f. Будем считать, что f непрерывна и что на отрезке $[a; b]$ значения функции f положительны.*

Решение.

$$a = x_0 < x_1 < \ldots < x_n = b.$$

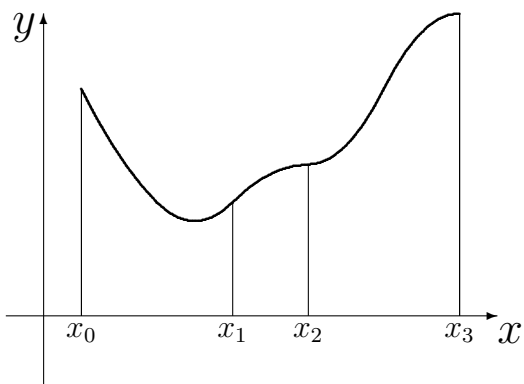


Пример 47. *Требуется найти площадь фигуры на плоскости xOy, ограниченной осью Ox, прямыми $x = a$, $x = b$ и графиком функции f. Будем считать, что f непрерывна и что на отрезке $[a; b]$ значения функции f положительны.*

Решение.

$$a = x_0 < x_1 < \ldots < x_n = b.$$

На каждом из «отрезочков» $[x_{i-1}; x_i]$ выберем произвольным образом точку ξ_i.

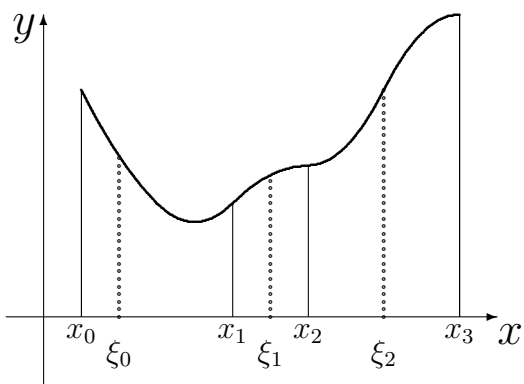


Пример 47. *Требуется найти площадь фигуры на плоскости xOy, ограниченной осью Ox, прямыми $x = a$, $x = b$ и графиком функции f. Будем считать, что f непрерывна и что на отрезке $[a; b]$ значения функции f положительны.*

Решение.

$$a = x_0 < x_1 < \ldots < x_n = b.$$

На каждом из «отрезочков» $[x_{i-1}; x_i]$ выберем произвольным образом точку ξ_i.

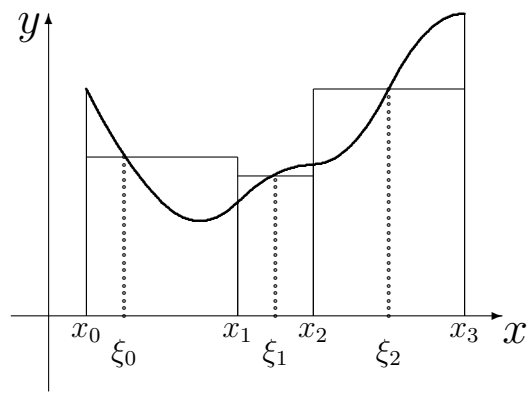


Пример 47. *Требуется найти площадь фигуры на плоскости xOy, ограниченной осью Ox, прямыми $x = a$, $x = b$ и графиком функции f. Будем считать, что f непрерывна и что на отрезке $[a; b]$ значения функции f положительны.*

Решение.

$$a = x_0 < x_1 < \ldots < x_n = b.$$

На каждом из «отрезочков» $[x_{i-1}; x_i]$ выберем произвольным образом точку ξ_i. Естественно считать, что искомая площадь примерно равна сумме площадей образовавшихся прямоугольников.

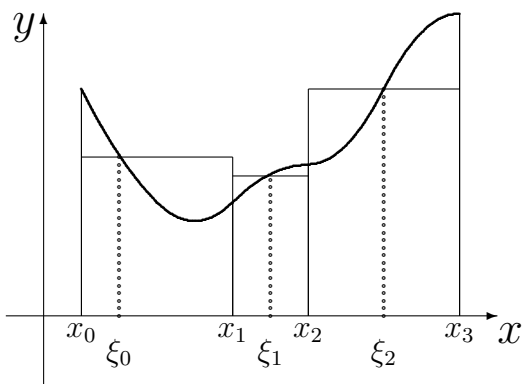


Пример 47. *Требуется найти площадь фигуры на плоскости xOy, ограниченной осью Ox, прямыми $x = a$, $x = b$ и графиком функции f. Будем считать, что f непрерывна и что на отрезке $[a; b]$ значения функции f положительны.*

Решение.

$$a = x_0 < x_1 < \ldots < x_n = b.$$

Площадь каждого из прямоугольников равна произведению длины основания, т.е...

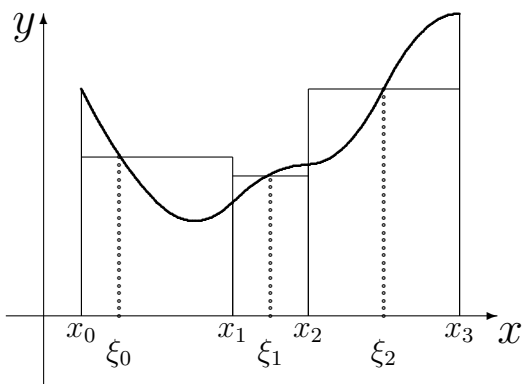


Пример 47. *Требуется найти площадь фигуры на плоскости xOy, ограниченной осью Ox, прямыми $x = a$, $x = b$ и графиком функции f. Будем считать, что f непрерывна и что на отрезке $[a; b]$ значения функции f положительны.*

Решение.

$$a = x_0 < x_1 < \ldots < x_n = b.$$

Площадь каждого из прямоугольников равна произведению длины основания, т.е. $x_i - x_{i-1}$ на высоту, равную

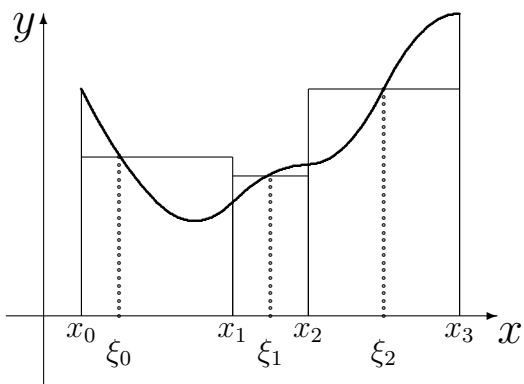


Пример 47. *Требуется найти площадь фигуры на плоскости xOy, ограниченной осью Ox, прямыми $x = a$, $x = b$ и графиком функции f. Будем считать, что f непрерывна и что на отрезке $[a; b]$ значения функции f положительны.*

Решение.

$$a = x_0 < x_1 < \ldots < x_n = b.$$

Площадь каждого из прямоугольников равна произведению длины основания, т.е. $x_i - x_{i-1}$ на высоту, равную $f(\xi_i)$.

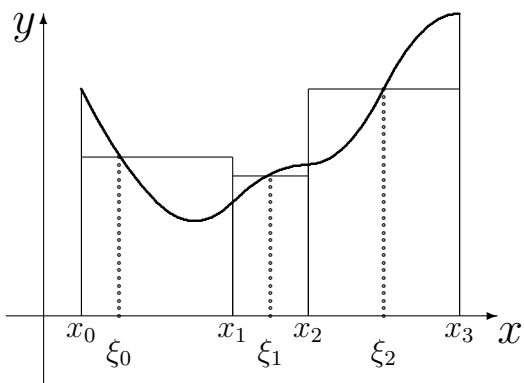


Пример 47. *Требуется найти площадь фигуры на плоскости xOy, ограниченной осью Ox, прямыми $x = a$, $x = b$ и графиком функции f. Будем считать, что f непрерывна и что на отрезке $[a; b]$ значения функции f положительны.*

Решение.

$$a = x_0 < x_1 < \ldots < x_n = b.$$

Площадь каждого из прямоугольников равна произведению длины основания, т.е. $x_i - x_{i-1}$ на высоту, равную $f(\xi_i)$.



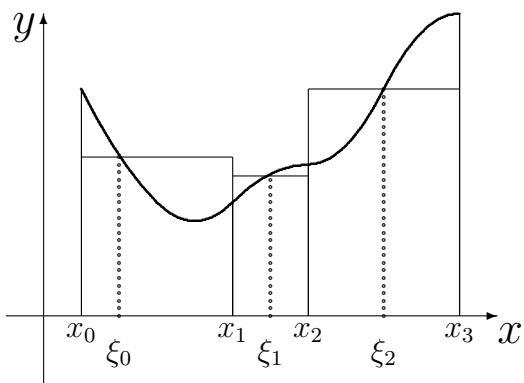
$$S \approx f(\xi_0)\,(x_1 - x_0) + f(\xi_1)\,(x_2 - x_1) + f(\xi_2)\,(x_3 - x_2)\,.$$

Пример 47. *Требуется найти площадь фигуры на плоскости xOy, ограниченной осью Ox, прямыми $x = a$, $x = b$ и графиком функции f. Будем считать, что f непрерывна и что на отрезке $[a; b]$ значения функции f положительны.*

Решение.

$$a = x_0 < x_1 < \ldots < x_n = b.$$

$$S \approx \sum_{i=1}^{n} f(\xi_i)\,(x_i - x_{i-1})\,. \qquad (9)$$



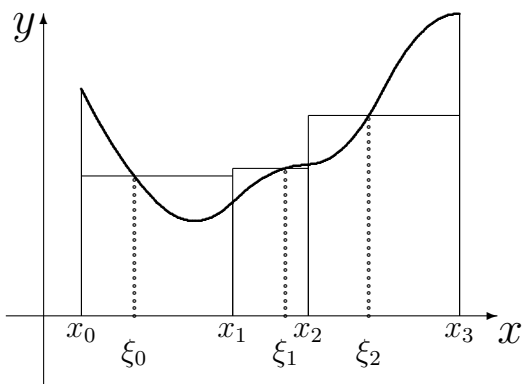
$$S \approx f(\xi_0)\,(x_1 - x_0) + f(\xi_1)\,(x_2 - x_1) + f(\xi_2)\,(x_3 - x_2)\,.$$

Пример 47. *Требуется найти площадь фигуры на плоскости xOy, ограниченной осью Ox, прямыми $x = a$, $x = b$ и графиком функции f. Будем считать, что f непрерывна и что на отрезке $[a; b]$ значения функции f положительны.*

Решение.

$$a = x_0 < x_1 < \ldots < x_n = b.$$

$$S \approx \sum_{i=1}^{n} f(\xi_i)\,(x_i - x_{i-1})\,. \qquad (9)$$



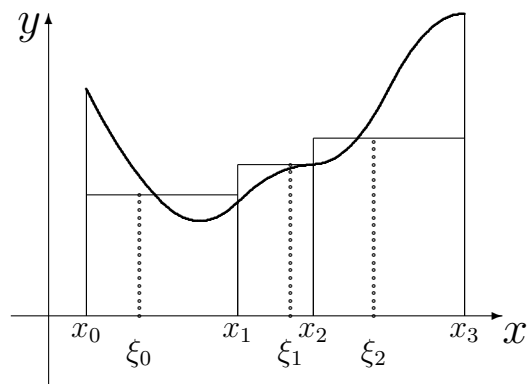
Разумеется, результат зависит не только от выбора x_i, но и от ξ_i.

Пример 47. *Требуется найти площадь фигуры на плоскости xOy, ограниченной осью Ox, прямыми $x = a$, $x = b$ и графиком функции f. Будем считать, что f непрерывна и что на отрезке $[a; b]$ значения функции f положительны.*

Решение.

$$a = x_0 < x_1 < \ldots < x_n = b.$$

$$S \approx \sum_{i=1}^{n} f(\xi_i)\,(x_i - x_{i-1})\,. \qquad (9)$$



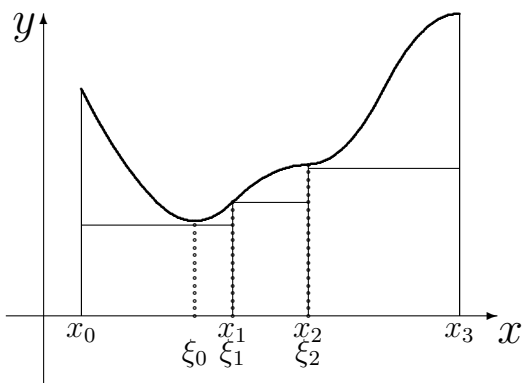
Разумеется, результат зависит не только от выбора x_i, но и от ξ_i.

Пример 47. *Требуется найти площадь фигуры на плоскости xOy, ограниченной осью Ox, прямыми $x = a$, $x = b$ и графиком функции f. Будем считать, что f непрерывна и что на отрезке $[a; b]$ значения функции f положительны.*

Решение.

$$a = x_0 < x_1 < \ldots < x_n = b.$$

$$S \approx \sum_{i=1}^{n} f(\xi_i)\,(x_i - x_{i-1})\,. \qquad (9)$$



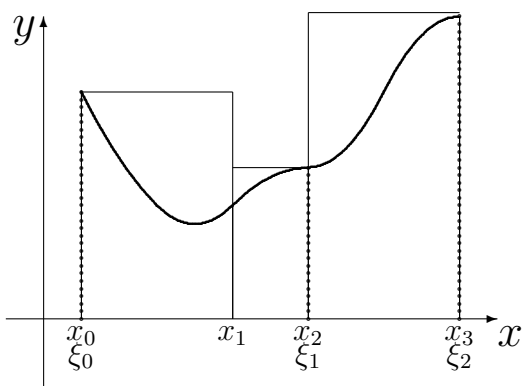
Разумеется, результат зависит не только от выбора x_i, но и от ξ_i.

Пример 47. *Требуется найти площадь фигуры на плоскости xOy, ограниченной осью Ox, прямыми $x = a$, $x = b$ и графиком функции f. Будем считать, что f непрерывна и что на отрезке $[a; b]$ значения функции f положительны.*

Решение.

$$a = x_0 < x_1 < \ldots < x_n = b.$$

$$S \approx \sum_{i=1}^{n} f(\xi_i)\,(x_i - x_{i-1})\,. \qquad (9)$$



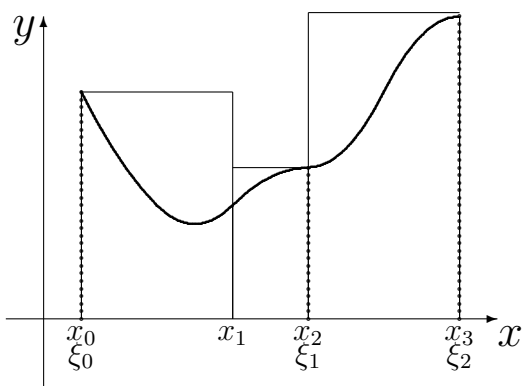
Разумеется, результат зависит не только от выбора x_i, но и от ξ_i.

Пример 47. *Требуется найти площадь фигуры на плоскости xOy, ограниченной осью Ox, прямыми $x = a$, $x = b$ и графиком функции f. Будем считать, что f непрерывна и что на отрезке $[a; b]$ значения функции f положительны.*

Решение.

$$a = x_0 < x_1 < \ldots < x_n = b.$$

$$S \approx \sum_{i=1}^{n} f(\xi_i)\,(x_i - x_{i-1})\,. \qquad (9)$$



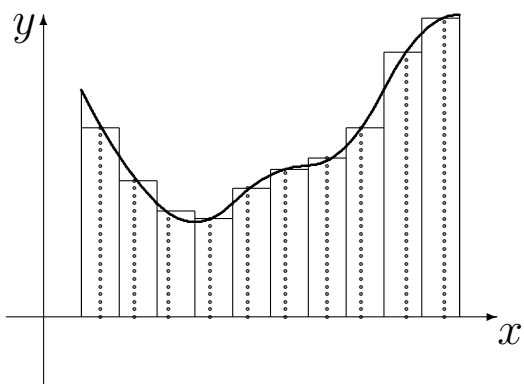
Разумеется, результат зависит не только от выбора x_i, но и от ξ_i. Но при «измельчении» разбиения зависимость от ξ_i резко снижается.

Пример 47. *Требуется найти площадь фигуры на плоскости xOy, ограниченной осью Ox, прямыми $x = a$, $x = b$ и графиком функции f. Будем считать, что f непрерывна и что на отрезке $[a; b]$ значения функции f положительны.*

Решение.

$$a = x_0 < x_1 < \ldots < x_n = b.$$

$$S \approx \sum_{i=1}^{n} f(\xi_i)\,(x_i - x_{i-1})\,. \qquad (9)$$



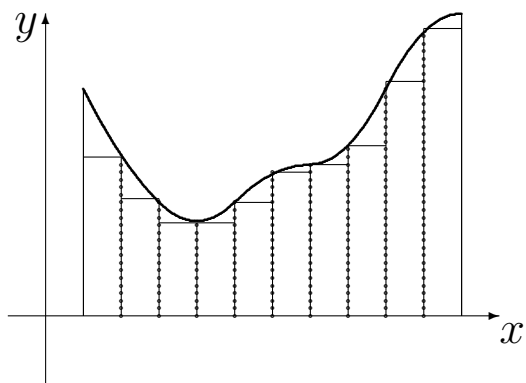
Разумеется, результат зависит не только от выбора x_i, но и от ξ_i. Но при «измельчении» разбиения зависимость от ξ_i резко снижается.

Пример 47. *Требуется найти площадь фигуры на плоскости xOy, ограниченной осью Ox, прямыми $x = a$, $x = b$ и графиком функции f. Будем считать, что f непрерывна и что на отрезке $[a; b]$ значения функции f положительны.*

Решение.

$$a = x_0 < x_1 < \ldots < x_n = b.$$

$$S \approx \sum_{i=1}^{n} f(\xi_i)\,(x_i - x_{i-1})\,. \qquad (9)$$



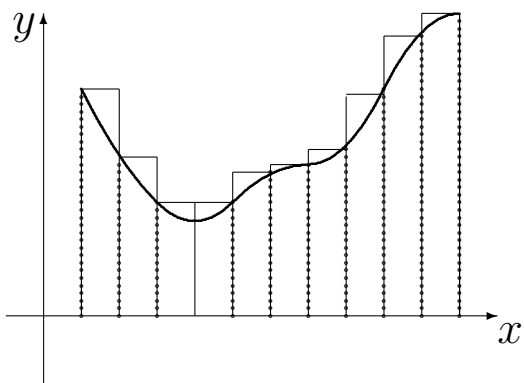
Разумеется, результат зависит не только от выбора x_i, но и от ξ_i. Но при «измельчении» разбиения зависимость от ξ_i резко снижается.

Пример 47. *Требуется найти площадь фигуры на плоскости xOy, ограниченной осью Ox, прямыми $x = a$, $x = b$ и графиком функции f. Будем считать, что f непрерывна и что на отрезке $[a; b]$ значения функции f положительны.*

Решение.

$$a = x_0 < x_1 < \ldots < x_n = b.$$

$$S \approx \sum_{i=1}^{n} f(\xi_i)\,(x_i - x_{i-1})\,. \qquad (9)$$



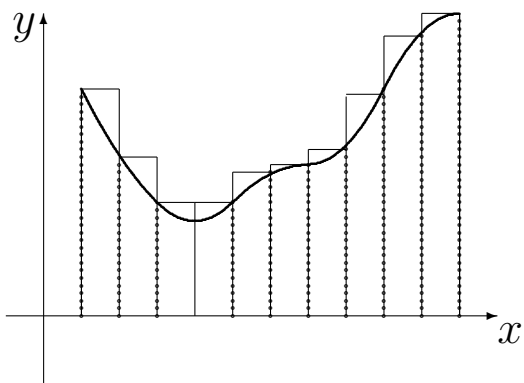
Разумеется, результат зависит не только от выбора x_i, но и от ξ_i. Но при «измельчении» разбиения зависимость от ξ_i резко снижается.

Пример 47. *Требуется найти площадь фигуры на плоскости xOy, ограниченной осью Ox, прямыми $x = a$, $x = b$ и графиком функции f. Будем считать, что f непрерывна и что на отрезке $[a; b]$ значения функции f положительны.*

Решение.

$$a = x_0 < x_1 < \ldots < x_n = b.$$

$$S \approx \sum_{i=1}^{n} f(\xi_i)\,(x_i - x_{i-1})\,. \qquad (9)$$



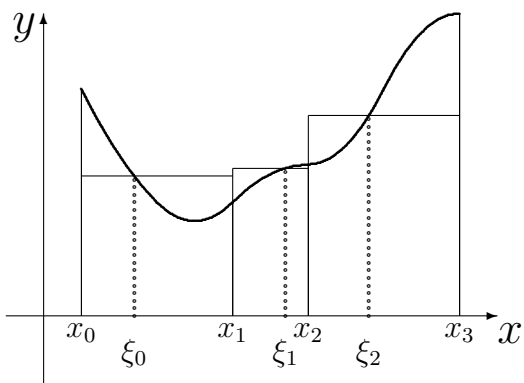
Появляется искушение записать определение искомой площади в виде $\lim\limits_{n\to\infty} \sum\limits_{i=1}^{n} f(\xi_i)\,(x_i - x_{i-1})$.

Пример 47. *Требуется найти площадь фигуры на плоскости xOy, ограниченной осью Ox, прямыми $x = a$, $x = b$ и графиком функции f. Будем считать, что f непрерывна и что на отрезке $[a; b]$ значения функции f положительны.*

Решение.

$$a = x_0 < x_1 < \ldots < x_n = b.$$

$$S \approx \sum_{i=1}^{n} f(\xi_i)\,(x_i - x_{i-1})\,. \qquad (9)$$



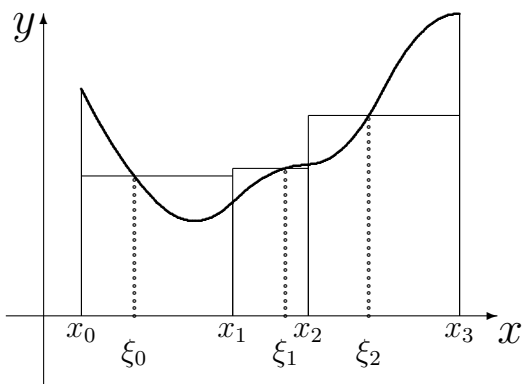
Однако, мы можем увеличивать количество точек разбиения, «дробя», допустим, $[x_0; x_1]$, и «не трогая» другие отрезки.

Пример 47. *Требуется найти площадь фигуры на плоскости xOy, ограниченной осью Ox, прямыми $x = a$, $x = b$ и графиком функции f. Будем считать, что f непрерывна и что на отрезке $[a; b]$ значения функции f положительны.*

Решение.

$$a = x_0 < x_1 < \ldots < x_n = b.$$

$$S \approx \sum_{i=1}^{n} f(\xi_i)\,(x_i - x_{i-1})\,. \qquad (9)$$



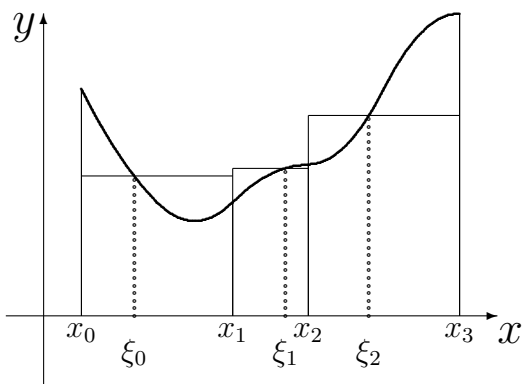
Итак, мы должны следить не столько за увеличением n, сколько за размерами самого большого «отрезочка» $[x_{i-1}, x_i]$.

Пример 47. *Требуется найти площадь фигуры на плоскости xOy, ограниченной осью Ox, прямыми $x = a$, $x = b$ и графиком функции f. Будем считать, что f непрерывна и что на отрезке $[a; b]$ значения функции f положительны.*

Решение.

$$a = x_0 < x_1 < \ldots < x_n = b.$$

$$S \approx \sum_{i=1}^{n} f(\xi_i)\,(x_i - x_{i-1})\,. \qquad (9)$$



Предел надо брать, устремляя к нулю максимум длин этих отрезков!

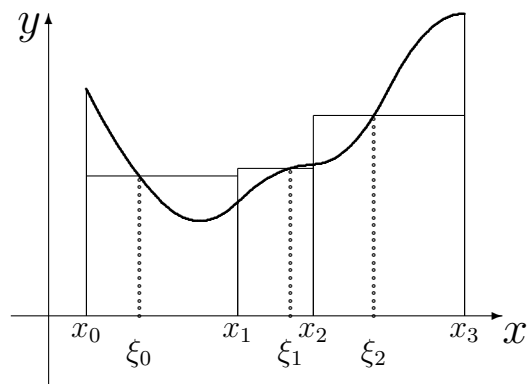
Итак, мы должны следить не столько за увеличением n, сколько за размерами самого большого «отрезочка» $[x_{i-1}, x_i]$.

Пример 47. *Требуется найти площадь фигуры на плоскости xOy, ограниченной осью Ox, прямыми $x = a$, $x = b$ и графиком функции f. Будем считать, что f непрерывна и что на отрезке $[a; b]$ значения функции f положительны.*

Решение.

$$a = x_0 < x_1 < \ldots < x_n = b.$$

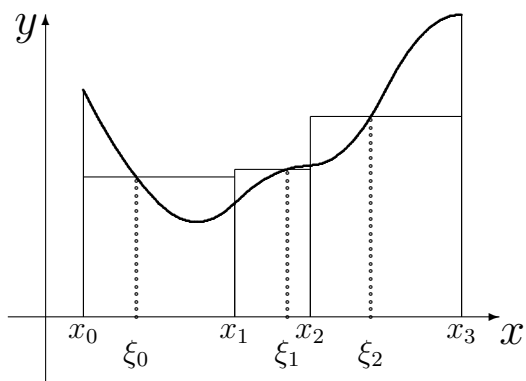
$$S \approx \sum_{i=1}^{n} f(\xi_i)\,(x_i - x_{i-1})\,. \qquad (9)$$



Предел надо брать, устремляя к нулю максимум длин этих отрезков!

Пример 47. *Требуется найти площадь фигуры на плоскости xOy, ограниченной осью Ox, прямыми $x = a$, $x = b$ и графиком функции f. Будем считать, что f непрерывна и что на отрезке $[a; b]$ значения функции f положительны.*

Решение.



$$a = x_0 < x_1 < \ldots < x_n = b.$$

$$S \approx \sum_{i=1}^{n} f(\xi_i)\,(x_i - x_{i-1})\,. \qquad (9)$$

Предел надо брать, устремляя к нулю максимум длин этих отрезков!

$$S = \lim_{\max\limits_i |x_i - x_{i-1}| \to 0} \sum_{i=1}^{n} f(\xi_i)\,(x_i - x_{i-1})\,. \qquad (10)$$

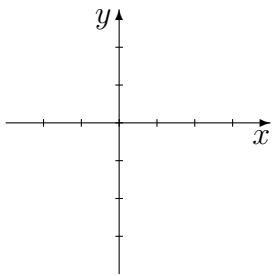
Вернуться к лекции?

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение.

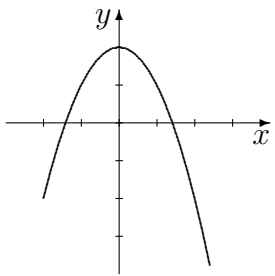
Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение.



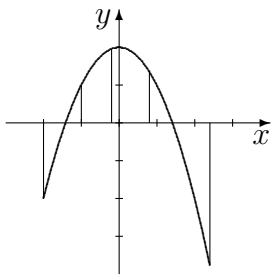
Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение.



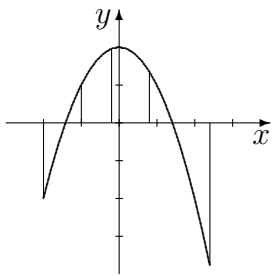
Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение.



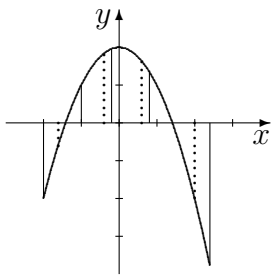
Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.



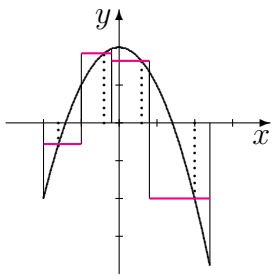
Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.



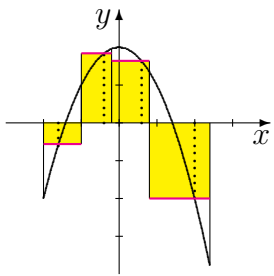
Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.



Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

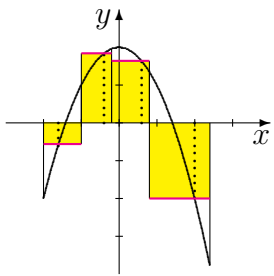
Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.



Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

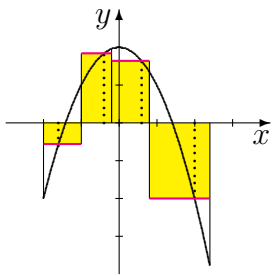
$$\cdot(-1-(-2))+$$



Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

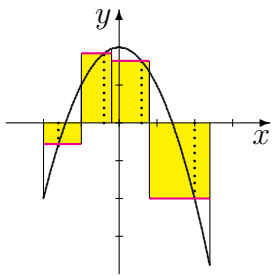
$f(-1,6) \cdot (-1 - (-2)) +$



Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

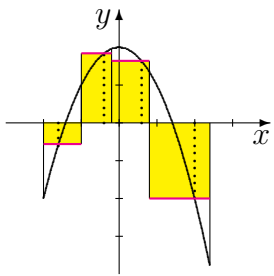
$f\,(-1,6)\cdot(-1-(-2))+\qquad\qquad\cdot(-0,2-(-1))+$



Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

$f(-1,6) \cdot (-1 - (-2)) + f(-0,4) \cdot (-0,2 - (-1)) +$

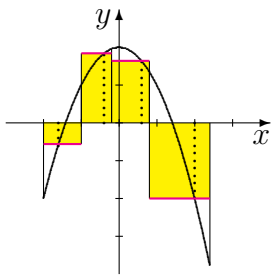


Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

$f(-1,6) \cdot (-1 - (-2)) + f(-0,4) \cdot (-0,2 - (-1)) +$

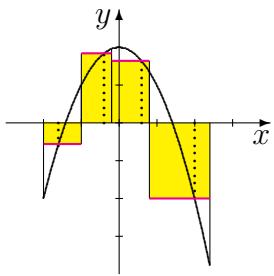
$+ \qquad \cdot (0,8 - (-0,2)) +$



Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

$f(-1,6) \cdot (-1 - (-2)) + f(-0,4) \cdot (-0,2 - (-1)) +$
$+ f(0,6) \cdot (0,8 - (-0,2)) +$

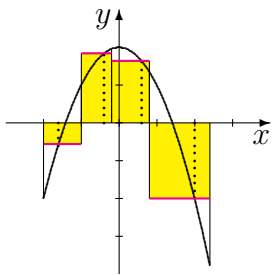


Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

$f(-1,6) \cdot (-1 - (-2)) + f(-0,4) \cdot (-0,2 - (-1)) +$

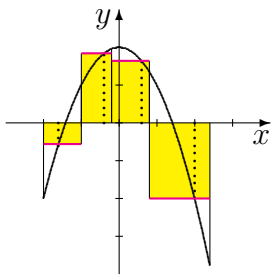
$+ f(0,6) \cdot (0,8 - (-0,2)) + \quad \cdot (2,4 - 0,8) =$



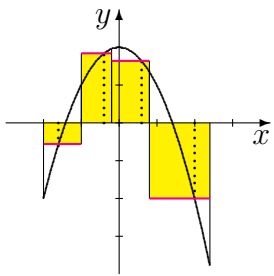
Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

$$f(-1,6)\cdot(-1-(-2)) + f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1)) +$$
$$+ f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2)) + f(2)\cdot(2,4-0,8) =$$



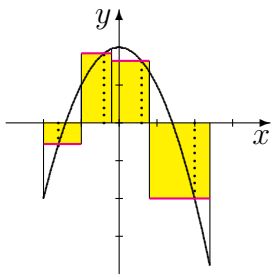
Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.



Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

$$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$$
$$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$$
$$=-0,56\cdot 1+$$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.



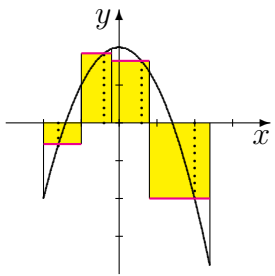
Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$

$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$

$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.



Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$

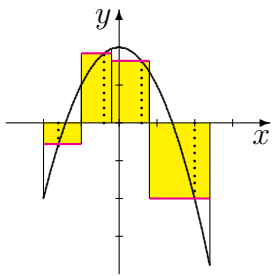
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$

$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

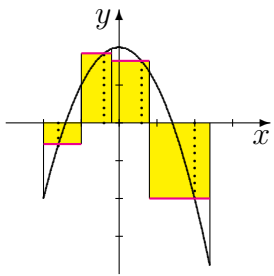
$$f(-1,6)\cdot(-1-(-2)) + f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1)) +$$
$$+ f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2)) + f(2)\cdot(2,4-0,8) =$$
$$= -0,56\cdot 1 + 1,84\cdot 0,8 + 1,64\cdot 1 + (-2)\cdot 1,6 =$$



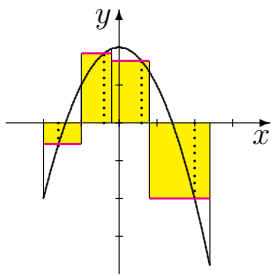
Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

$$f(-1,6)\cdot(-1-(-2)) + f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1)) +$$
$$+ f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2)) + f(2)\cdot(2,4-0,8) =$$
$$= -0,56\cdot 1 + 1,84\cdot 0,8 + 1,64\cdot 1 + (-2)\cdot 1,6 =$$
$$= -0,648.$$



Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

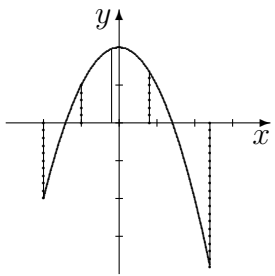


Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

$$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$$
$$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$$
$$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$$
$$=-0,648.$$

Нижняя сумма Дарбу:

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

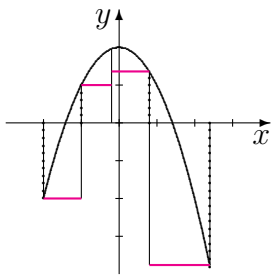


Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

$$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$$
$$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$$
$$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$$
$$=-0,648.$$

Нижняя сумма Дарбу:

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

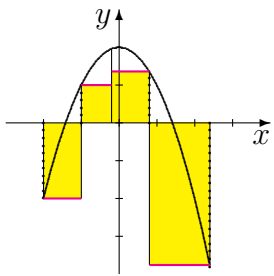


Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

$$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$$
$$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$$
$$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$$
$$=-0,648.$$

Нижняя сумма Дарбу:

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.



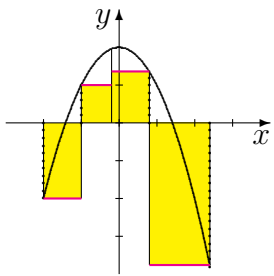
Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

$$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$$
$$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$$
$$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$$
$$=-0,648.$$

Нижняя сумма Дарбу:

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

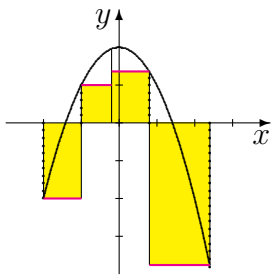
Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.



$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $\cdot(-1-(-2))+$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

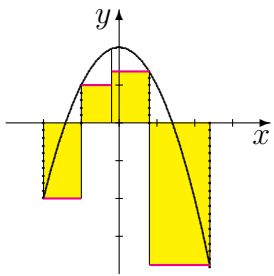


Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.



Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$

$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$

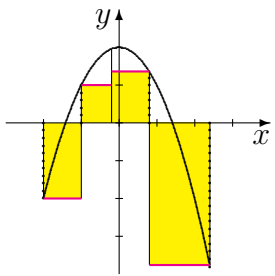
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$

$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$

$\cdot(0,8-(-0,2))+$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

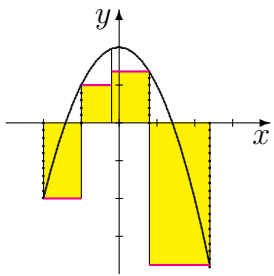


Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

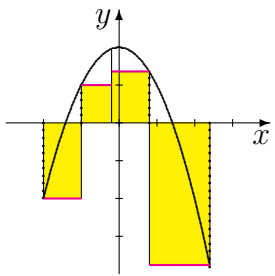


Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+\qquad\cdot(-0,2-(-1))+$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.



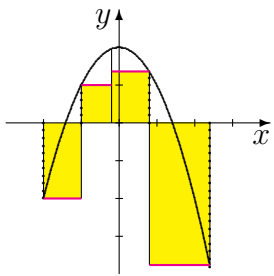
Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

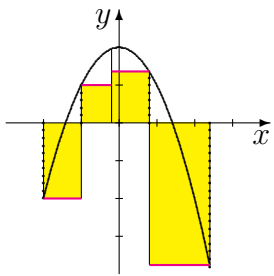


$$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$$
$$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$$
$$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$$
$$=-0,648.$$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+$ $\cdot(2,4-0,8)=$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

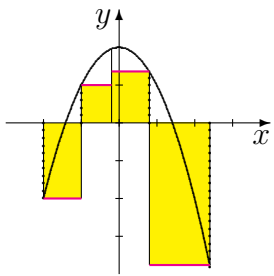


$$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$$
$$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$$
$$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$$
$$=-0,648.$$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(2,4)\cdot(2,4-0,8)=$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

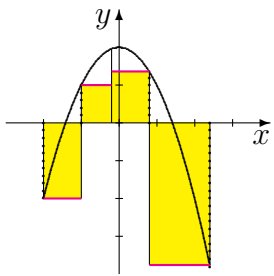
Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.



$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(2,4)\cdot(2,4-0,8)=$
$=(-2)\cdot 1+$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

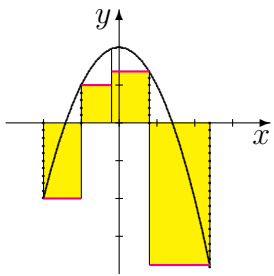


Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(2,4)\cdot(2,4-0,8)=$
$=(-2)\cdot 1+1\cdot 0,8+$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

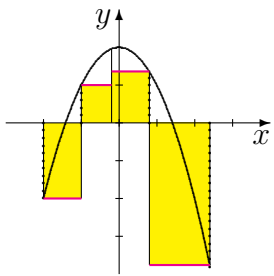


Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(2,4)\cdot(2,4-0,8)=$
$=(-2)\cdot 1+1\cdot 0,8+1,36\cdot 1+$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

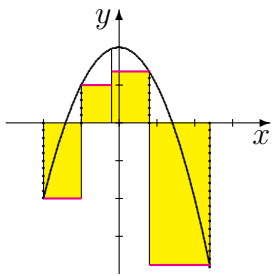


Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(2,4)\cdot(2,4-0,8)=$
$=(-2)\cdot 1+1\cdot 0,8+1,36\cdot 1+(-3,76)\cdot 1,6=$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.



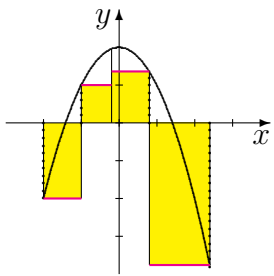
Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(2,4)\cdot(2,4-0,8)=$
$=(-2)\cdot 1+1\cdot 0,8+1,36\cdot 1+(-3,76)\cdot 1,6=-5,856.$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.



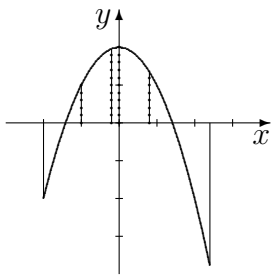
$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(2,4)\cdot(2,4-0,8)=$
$=(-2)\cdot 1+1\cdot 0,8+1,36\cdot 1+(-3,76)\cdot 1,6=-5,856.$

Верхняя сумма Дарбу:

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

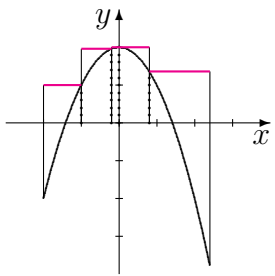


$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(2,4)\cdot(2,4-0,8)=$
$=(-2)\cdot 1+1\cdot 0,8+1,36\cdot 1+(-3,76)\cdot 1,6=-5,856.$

Верхняя сумма Дарбу:

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.



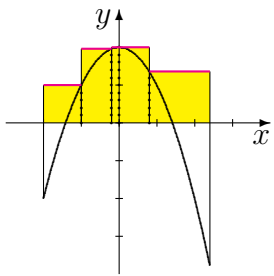
Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(2,4)\cdot(2,4-0,8)=$
$=(-2)\cdot 1+1\cdot 0,8+1,36\cdot 1+(-3,76)\cdot 1,6=-5,856.$

Верхняя сумма Дарбу:

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.



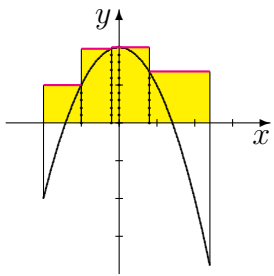
Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(2,4)\cdot(2,4-0,8)=$
$=(-2)\cdot 1+1\cdot 0,8+1,36\cdot 1+(-3,76)\cdot 1,6=-5,856.$

Верхняя сумма Дарбу:

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.



Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

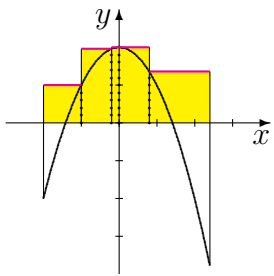
$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(2,4)\cdot(2,4-0,8)=$
$=(-2)\cdot 1+1\cdot 0,8+1,36\cdot 1+(-3,76)\cdot 1,6=-5,856.$

Верхняя сумма Дарбу: $\cdot(-1-(-2))+$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.



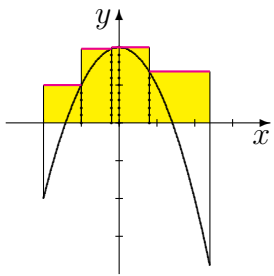
$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(2,4)\cdot(2,4-0,8)=$
$=(-2)\cdot 1+1\cdot 0,8+1,36\cdot 1+(-3,76)\cdot 1,6=-5,856.$

Верхняя сумма Дарбу: $f(-1)\cdot(-1-(-2))+$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

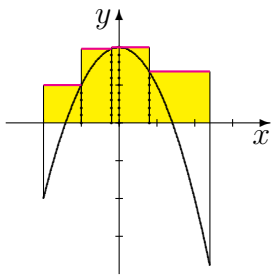


$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(2,4)\cdot(2,4-0,8)=$
$=(-2)\cdot 1+1\cdot 0,8+1,36\cdot 1+(-3,76)\cdot 1,6=-5,856.$

Верхняя сумма Дарбу: $f(-1)\cdot(-1-(-2))+$
$\cdot(-0,2-(-1))+$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.



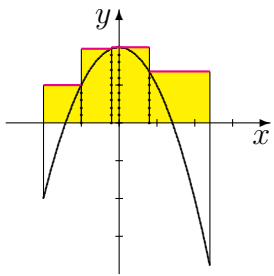
Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(2,4)\cdot(2,4-0,8)=$
$=(-2)\cdot 1+1\cdot 0,8+1,36\cdot 1+(-3,76)\cdot 1,6=-5,856.$

Верхняя сумма Дарбу: $f(-1)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.



Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.

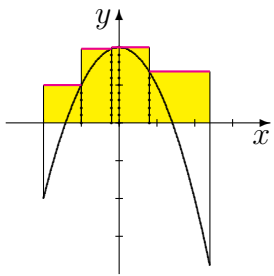
$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(2,4)\cdot(2,4-0,8)=$
$=(-2)\cdot 1+1\cdot 0,8+1,36\cdot 1+(-3,76)\cdot 1,6=-5,856.$

Верхняя сумма Дарбу: $f(-1)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+\quad\cdot(0,8-(-0,2))+$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.



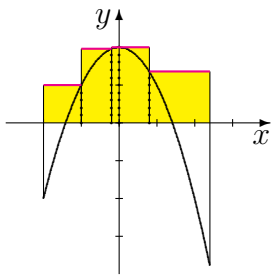
$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(2,4)\cdot(2,4-0,8)=$
$=(-2)\cdot 1+1\cdot 0,8+1,36\cdot 1+(-3,76)\cdot 1,6=-5,856.$

Верхняя сумма Дарбу: $f(-1)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(0)\cdot(0,8-(-0,2))+$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.



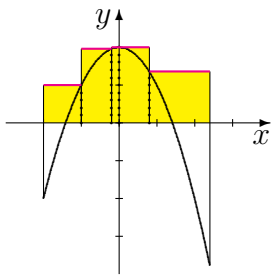
$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(2,4)\cdot(2,4-0,8)=$
$=(-2)\cdot 1+1\cdot 0,8+1,36\cdot 1+(-3,76)\cdot 1,6=-5,856.$

Верхняя сумма Дарбу: $f(-1)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(0)\cdot(0,8-(-0,2))+\qquad\cdot(2,4-0,8)=$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.



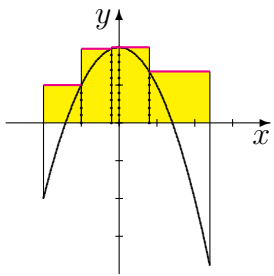
$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(2,4)\cdot(2,4-0,8)=$
$=(-2)\cdot 1+1\cdot 0,8+1,36\cdot 1+(-3,76)\cdot 1,6=-5,856.$

Верхняя сумма Дарбу: $f(-1)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(0)\cdot(0,8-(-0,2))+f(0,8)\cdot(2,4-0,8)=$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.



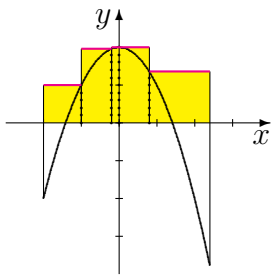
$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(2,4)\cdot(2,4-0,8)=$
$=(-2)\cdot 1+1\cdot 0,8+1,36\cdot 1+(-3,76)\cdot 1,6=-5,856.$

Верхняя сумма Дарбу: $f(-1)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(0)\cdot(0,8-(-0,2))+f(0,8)\cdot(2,4-0,8)=$
$=1\cdot 1+$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.



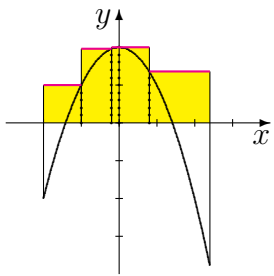
$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(2,4)\cdot(2,4-0,8)=$
$=(-2)\cdot 1+1\cdot 0,8+1,36\cdot 1+(-3,76)\cdot 1,6=-5,856.$

Верхняя сумма Дарбу: $f(-1)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(0)\cdot(0,8-(-0,2))+f(0,8)\cdot(2,4-0,8)=$
$=1\cdot 1+1,96\cdot 0,8+$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.



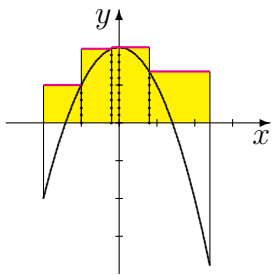
$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(2,4)\cdot(2,4-0,8)=$
$=(-2)\cdot 1+1\cdot 0,8+1,36\cdot 1+(-3,76)\cdot 1,6=-5,856.$

Верхняя сумма Дарбу: $f(-1)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(0)\cdot(0,8-(-0,2))+f(0,8)\cdot(2,4-0,8)=$
$=1\cdot 1+1,96\cdot 0,8+2\cdot 1+$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.



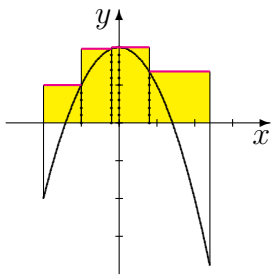
$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(2,4)\cdot(2,4-0,8)=$
$=(-2)\cdot 1+1\cdot 0,8+1,36\cdot 1+(-3,76)\cdot 1,6=-5,856.$

Верхняя сумма Дарбу: $f(-1)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(0)\cdot(0,8-(-0,2))+f(0,8)\cdot(2,4-0,8)=$
$=1\cdot 1+1,96\cdot 0,8+2\cdot 1+1,36\cdot 1,6=$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.



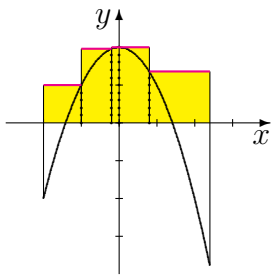
$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(2,4)\cdot(2,4-0,8)=$
$=(-2)\cdot 1+1\cdot 0,8+1,36\cdot 1+(-3,76)\cdot 1,6=-5,856.$

Верхняя сумма Дарбу: $f(-1)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(0)\cdot(0,8-(-0,2))+f(0,8)\cdot(2,4-0,8)=$
$=1\cdot 1+1,96\cdot 0,8+2\cdot 1+1,36\cdot 1,6=6,744,$

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.



$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

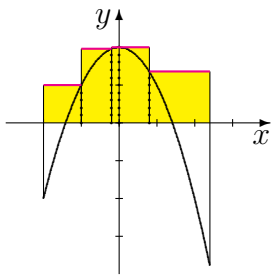
Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(2,4)\cdot(2,4-0,8)=$
$=(-2)\cdot 1+1\cdot 0,8+1,36\cdot 1+(-3,76)\cdot 1,6=-5,856.$

Верхняя сумма Дарбу: $f(-1)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(0)\cdot(0,8-(-0,2))+f(0,8)\cdot(2,4-0,8)=$
$=1\cdot 1+1,96\cdot 0,8+2\cdot 1+1,36\cdot 1,6=6,744,$

Значения сумм сильно различаются...

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.



$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

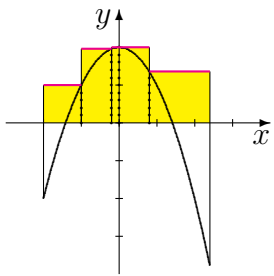
Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(2,4)\cdot(2,4-0,8)=$
$=(-2)\cdot 1+1\cdot 0,8+1,36\cdot 1+(-3,76)\cdot 1,6=-5,856.$

Верхняя сумма Дарбу: $f(-1)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(0)\cdot(0,8-(-0,2))+f(0,8)\cdot(2,4-0,8)=$
$=1\cdot 1+1,96\cdot 0,8+2\cdot 1+1,36\cdot 1,6=6,744,$

Диаметр разбиения слишком велик: он равен

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.



$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

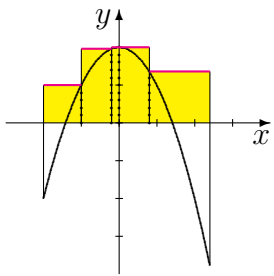
Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(2,4)\cdot(2,4-0,8)=$
$=(-2)\cdot 1+1\cdot 0,8+1,36\cdot 1+(-3,76)\cdot 1,6=-5,856.$

Верхняя сумма Дарбу: $f(-1)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(0)\cdot(0,8-(-0,2))+f(0,8)\cdot(2,4-0,8)=$
$=1\cdot 1+1,96\cdot 0,8+2\cdot 1+1,36\cdot 1,6=6,744,$

Диаметр разбиения слишком велик: он равен 1,6.

Пример 48. *Найти* ***суммы Дарбу*** *для функции* $f(x) = 2 - x^2$ *при разбиении* $-2 < -1 < -0,2 < 0,8 < 2,4$.

Решение. Выдерем точки ξ_i произвольно.



$f(-1,6)\cdot(-1-(-2))+f(-0,4)\cdot(-0,2-(-1))+$
$+f(0,6)\cdot(0,8-(-0,2))+f(2)\cdot(2,4-0,8)=$
$=-0,56\cdot 1+1,84\cdot 0,8+1,64\cdot 1+(-2)\cdot 1,6=$
$=-0,648.$

Нижняя сумма Дарбу: $f(-2)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(0,8)\cdot(0,8-(-0,2))+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(2,4)\cdot(2,4-0,8)=$
$=(-2)\cdot 1+1\cdot 0,8+1,36\cdot 1+(-3,76)\cdot 1,6=-5,856.$

Верхняя сумма Дарбу: $f(-1)\cdot(-1-(-2))+$
$+f(-0,2)\cdot(-0,2-(-1))+f(0)\cdot(0,8-(-0,2))+f(0,8)\cdot(2,4-0,8)=$
$=1\cdot 1+1,96\cdot 0,8+2\cdot 1+1,36\cdot 1,6=6,744,$

Вернёмся к лекции?

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. Решение. Применим **рекомендации по вычислению интеграла**.

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. Решение. Применим **рекомендации по вычислению интеграла**.

Упростить интеграл занесением под знак дифференциала...

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. Решение. Применим **рекомендации по вычислению интеграла**.

Упростить интеграл занесением под знак дифференциала...

Не видно, как упростить интеграл «занесением чего-либо под знак интеграла».

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. Решение. Применим **рекомендации по вычислению интеграла**.

Упростить интеграл занесением под знак дифференциала...

Не видно, как упростить интеграл «занесением чего-либо под знак интеграла».

Подынтегральная функция не является дробно-рациональной.

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. Решение. Применим **рекомендации по вычислению интеграла**.

Упростить интеграл занесением под знак дифференциала...

Не видно, как упростить интеграл «занесением чего-либо под знак интеграла».

Подынтегральная функция не является дробно-рациональной.

Проведем замену переменной или будем интегрировать «по частям».

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}} =$

$\left| \right| =$

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}} =$

$$\left| \begin{array}{l} \sqrt{5-x} = t; \\ \\ \\ \end{array} \right| =$$

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}} =$

$$\left| \begin{array}{l} \sqrt{5-x} = t;\ \ 5-x = t^2 \\ \\ \\ \end{array} \right| =$$

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}} =$

$$\left| \begin{array}{l} \sqrt{5-x} = t;\ \ 5-x = t^2 \\ x = \\ \\ \\ \end{array} \right| =$$

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}} =$

$$\left| \begin{array}{l} \sqrt{5-x} = t;\ \ 5-x = t^2 \\ x = 5-t^2; \\ \\ \end{array} \right| =$$

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \frac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. $\int\limits_1^4 \frac{dx}{x\sqrt{5-x}} =$

$$\left| \begin{array}{ll} \sqrt{5-x} = t; & 5 - x = t^2 \\ x = 5 - t^2; & dx = \\ & \end{array} \right| =$$

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}} =$

$$\left| \begin{array}{ll} \sqrt{5-x} = t; & 5-x = t^2 \\ x = 5-t^2; & dx = -2t\,dt \end{array} \right| = \int$$

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}} =$

$$\left|\begin{array}{ll} \sqrt{5-x}=t; & 5-x=t^2 \\ x=5-t^2; & dx=-2t\,dt \\ \alpha= & \end{array}\right| = \int$$

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}} =$

$$\left|\begin{array}{ll} \sqrt{5-x}=t; & 5-x=t^2 \\ x=5-t^2; & dx=-2t\,dt \\ \alpha=\sqrt{5-1}; & \end{array}\right| = \int$$

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}} =$

$$\left|\begin{array}{ll} \sqrt{5-x}=t; & 5-x=t^2 \\ x=5-t^2; & dx=-2t\,dt \\ \alpha=\sqrt{5-1}; & \alpha=2 \\ & \end{array}\right| = \int$$

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}} =$

$$\left|\begin{array}{ll} \sqrt{5-x}=t; & 5-x=t^2 \\ x=5-t^2; & dx=-2t\,dt \\ \alpha=\sqrt{5-1}; & \alpha=2 \\ & \end{array}\right| = \int\limits_2$$

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}} =$

$$\left|\begin{array}{ll} \sqrt{5-x}=t; & 5-x=t^2 \\ x=5-t^2; & dx=-2t\,dt \\ \alpha=\sqrt{5-1}; & \alpha=2 \\ \beta= & \end{array}\right| = \int\limits_2$$

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}} =$

$$\left|\begin{array}{ll} \sqrt{5-x}=t; & 5-x=t^2 \\ x=5-t^2; & dx=-2t\,dt \\ \alpha=\sqrt{5-1}; & \alpha=2 \\ \beta=\sqrt{5-4}; & \end{array}\right| = \int\limits_2$$

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}} =$

$$\left|\begin{array}{ll} \sqrt{5-x}=t; & 5-x=t^2 \\ x=5-t^2; & dx=-2t\,dt \\ \alpha=\sqrt{5-1}; & \alpha=2 \\ \beta=\sqrt{5-4}; & \beta=1 \end{array}\right| = \int\limits_2$$

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}} =$

$$\left|\begin{array}{ll} \sqrt{5-x}=t; & 5-x=t^2 \\ x=5-t^2; & dx=-2t\,dt \\ \alpha=\sqrt{5-1}; & \alpha=2 \\ \beta=\sqrt{5-4}; & \beta=1 \end{array}\right| = \int\limits_2^1$$

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}} =$

$$\left|\begin{array}{ll} \sqrt{5-x}=t; & 5-x=t^2 \\ x=5-t^2; & dx=-2t\,dt \\ \alpha=\sqrt{5-1}; & \alpha=2 \\ \beta=\sqrt{5-4}; & \beta=1 \end{array}\right| = \int\limits_2^1 \frac{}{(5-t^2)\cdot t} =$$

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}} =$

$$\left|\begin{array}{ll} \sqrt{5-x}=t; & 5-x=t^2 \\ x=5-t^2; & dx=-2t\,dt \\ \alpha=\sqrt{5-1}; & \alpha=2 \\ \beta=\sqrt{5-4}; & \beta=1 \end{array}\right| = \int\limits_2^1 \frac{-2t\,dt}{(5-t^2)\cdot t} =$$

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}} = \int\limits_2^1 \dfrac{2\,dt}{t^2-5} =$

$$\left|\begin{array}{ll} \sqrt{5-x}=t; & 5-x=t^2 \\ x=5-t^2; & dx=-2t\,dt \\ \alpha=\sqrt{5-1}; & \alpha=2 \\ \beta=\sqrt{5-4}; & \beta=1 \end{array}\right| = \int\limits_2^1 \frac{-2t\,dt}{(5-t^2)\cdot t} =$$

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}} = \int\limits_2^1 \dfrac{2\,dt}{t^2-5} = \dfrac{2}{2\sqrt{5}} \ln \left| \dfrac{\sqrt{5}-t}{\sqrt{5}+t} \right| \Bigg|_2^1 =$

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}} = \int\limits_2^1 \dfrac{2\,dt}{t^2-5} = \dfrac{2}{2\sqrt{5}} \ln\left|\dfrac{\sqrt{5}-t}{\sqrt{5}+t}\right| \Bigg|_2^1 =$

$= \dfrac{1}{\sqrt{5}} \left(\ln\left|\dfrac{\sqrt{5}-}{\sqrt{5}+}\right| - \ln\left|\dfrac{\sqrt{5}-}{\sqrt{5}+}\right| \right) =$

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}} = \int\limits_2^1 \dfrac{2\,dt}{t^2-5} = \dfrac{2}{2\sqrt{5}} \ln\left|\dfrac{\sqrt{5}-t}{\sqrt{5}+t}\right| \Bigg|_2^1 =$

$= \dfrac{1}{\sqrt{5}} \left(\ln\left|\dfrac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{5}+1}\right| - \ln\left|\dfrac{\sqrt{5}-}{\sqrt{5}+}\right| \right) =$

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}} = \int\limits_2^1 \dfrac{2\,dt}{t^2-5} = \dfrac{2}{2\sqrt{5}} \ln\left|\dfrac{\sqrt{5}-t}{\sqrt{5}+t}\right| \Bigg|_2^1 =$

$= \dfrac{1}{\sqrt{5}} \left(\ln\left|\dfrac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{5}+1}\right| - \ln\left|\dfrac{\sqrt{5}-2}{\sqrt{5}+2}\right| \right) =$

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}} = \int\limits_2^1 \dfrac{2\,dt}{t^2-5} = \dfrac{2}{2\sqrt{5}} \ln\left|\dfrac{\sqrt{5}-t}{\sqrt{5}+t}\right| \Bigg|_2^1 =$

$$= \frac{1}{\sqrt{5}} \left(\ln\left|\frac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{5}+1}\right| - \ln\left|\frac{\sqrt{5}-2}{\sqrt{5}+2}\right| \right) = \frac{1}{\sqrt{5}} \ln \frac{(\sqrt{5}-1)(\sqrt{5}+2)}{(\sqrt{5}+1)(\sqrt{5}-2)} =$$

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}} = \int\limits_2^1 \dfrac{2\,dt}{t^2-5} = \dfrac{2}{2\sqrt{5}} \ln\left|\dfrac{\sqrt{5}-t}{\sqrt{5}+t}\right| \Bigg|_2^1 =$

$= \dfrac{1}{\sqrt{5}} \left(\ln\left|\dfrac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{5}+1}\right| - \ln\left|\dfrac{\sqrt{5}-2}{\sqrt{5}+2}\right| \right) = \dfrac{1}{\sqrt{5}} \ln \dfrac{(\sqrt{5}-1)(\sqrt{5}+2)}{(\sqrt{5}+1)(\sqrt{5}-2)} =$

$= \dfrac{1}{\sqrt{5}} \ln \dfrac{3+\sqrt{5}}{3-\sqrt{5}} =$

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}} = \int\limits_2^1 \dfrac{2\,dt}{t^2-5} = \dfrac{2}{2\sqrt{5}} \ln\left|\dfrac{\sqrt{5}-t}{\sqrt{5}+t}\right| \Bigg|_2^1 =$

$$= \frac{1}{\sqrt{5}} \left(\ln\left|\frac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{5}+1}\right| - \ln\left|\frac{\sqrt{5}-2}{\sqrt{5}+2}\right| \right) = \frac{1}{\sqrt{5}} \ln \frac{(\sqrt{5}-1)(\sqrt{5}+2)}{(\sqrt{5}+1)(\sqrt{5}-2)} =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{5}} \ln \frac{3+\sqrt{5}}{3-\sqrt{5}} = \frac{1}{\sqrt{5}} \ln \frac{(3+\sqrt{5})^2}{9-5} =$$

Пример 49. *Найти* $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}}$.

Решение. $\int\limits_1^4 \dfrac{dx}{x\sqrt{5-x}} = \int\limits_2^1 \dfrac{2\,dt}{t^2-5} = \dfrac{2}{2\sqrt{5}} \ln\left|\dfrac{\sqrt{5}-t}{\sqrt{5}+t}\right| \Bigg|_2^1 =$

$$= \frac{1}{\sqrt{5}} \left(\ln\left|\frac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{5}+1}\right| - \ln\left|\frac{\sqrt{5}-2}{\sqrt{5}+2}\right| \right) = \frac{1}{\sqrt{5}} \ln \frac{(\sqrt{5}-1)(\sqrt{5}+2)}{(\sqrt{5}+1)(\sqrt{5}-2)} =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{5}} \ln \frac{3+\sqrt{5}}{3-\sqrt{5}} = \frac{1}{\sqrt{5}} \ln \frac{(3+\sqrt{5})^2}{9-5} = \frac{2}{\sqrt{5}} \ln \frac{3+\sqrt{5}}{2}.$$

Вернёмся к лекции?

Пример 50. *Найти* $\int\limits_0^1 xe^x\,dx$.

Решение.

Пример 50. *Найти* $\int_0^1 xe^x\,dx$.

Решение. Разумеется, в основе техники вычислений лежит **формула Ньютона-Лейбница**.

Пример 50. *Найти* $\int\limits_0^1 xe^x\,dx$.

Решение. Используем **рекомендации по вычислению интеграла**.

Пример 50. *Найти* $\int\limits_0^1 xe^x\,dx$.

Решение. Используем **рекомендации по вычислению интеграла**.

Упростить интеграл «занесением чего-либо под знак интеграла» не удается.

Пример 50. *Найти* $\int_0^1 xe^x\,dx$.

Решение. Используем **рекомендации по вычислению интеграла**.

Подынтегральная функция не является дробно-рациональной.

Пример 50. *Найти* $\int\limits_0^1 xe^x\,dx$.

Решение. Используем **рекомендации по вычислению интеграла**.

Остается либо замена переменной, либо интегрирование по частям:

$$\int\limits_0^1 xe^x\,dx =$$

Пример 50. *Найти* $\int\limits_0^1 xe^x\,dx$.

Решение. Используем **рекомендации по вычислению интеграла**.

Остается либо замена переменной, либо интегрирование по частям:

$$\int\limits_0^1 xe^x\,dx = \left| \begin{array}{l} u = x \\ dv = e^x\,dx \end{array} \right| =$$

Пример 50. *Найти* $\int\limits_0^1 xe^x\,dx$.

Решение. Используем **рекомендации по вычислению интеграла**.

Остается либо замена переменной, либо интегрирование по частям:

$$\int\limits_0^1 xe^x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = x & du = dx \\ dv = e^x\,dx & \end{array} \right| =$$

Пример 50. *Найти* $\int\limits_0^1 xe^x\,dx$.

Решение. Используем **рекомендации по вычислению интеграла**.

Остается либо замена переменной, либо интегрирование по частям:

$$\int\limits_0^1 xe^x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u = x & du = dx \\ dv = e^x\,dx & v = e^x \end{array}\right| =$$

Пример 50. *Найти* $\int\limits_0^1 xe^x\,dx$.

Решение. Используем **рекомендации по вычислению интеграла**.

Остается либо замена переменной, либо интегрирование по частям:

$$\int\limits_0^1 xe^x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u = x & du = dx \\ dv = e^x\,dx & v = e^x \end{array}\right| = xe^x\Big|_0^1 - \int\limits_0^1 e^x\,dx =$$

Пример 50. *Найти* $\int\limits_0^1 xe^x\,dx$.

Решение. Используем **рекомендации по вычислению интеграла**.

Остается либо замена переменной, либо интегрирование по частям:

$$\int\limits_0^1 xe^x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u = x & du = dx \\ dv = e^x\,dx & v = e^x \end{array}\right| = xe^x\Big|_0^1 - \int\limits_0^1 e^x\,dx = e - e^x\Big|_0^1 =$$

Пример 50. *Найти* $\int\limits_0^1 xe^x\,dx$.

Решение. Используем **рекомендации по вычислению интеграла**.

Остается либо замена переменной, либо интегрирование по частям:

$$\int\limits_0^1 xe^x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u = x & du = dx \\ dv = e^x\,dx & v = e^x \end{array}\right| = xe^x\Big|_0^1 - \int\limits_0^1 e^x\,dx = e - e^x\Big|_0^1 =$$

$$= e - (e-1) =$$

Пример 50. *Найти* $\int\limits_0^1 xe^x\,dx$.

Решение. Используем **рекомендации по вычислению интеграла**.

Остается либо замена переменной, либо интегрирование по частям:

$$\int\limits_0^1 xe^x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u = x & du = dx \\ dv = e^x\,dx & v = e^x \end{array}\right| = xe^x\Big|_0^1 - \int\limits_0^1 e^x\,dx = e - e^x\Big|_0^1 =$$

$$= e - (e-1) = 1.$$

Вернуться к лекции?

Пример 51. *Вычислите площадь:*

а) *одной арки синусоиды* $y = \sin x, \quad x \in [0;\ \pi];$

б) *одной арки «удвоенной» циклоиды*

$$\begin{cases} \overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = 2\,(t - \sin t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 2\,(1 - \cos t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}, \\ t \in [0;\ 2\pi]. \end{cases}$$

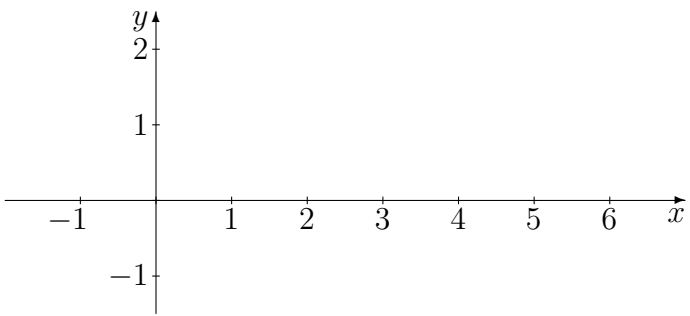
Решение.

Пример 51. *Вычислите площадь:*

а) *одной арки синусоиды* $y = \sin x, \quad x \in [0;\ \pi];$ ***б)...***

Решение.

а) Согласно **теореме о площади плоской фигуры** искомая площадь равна

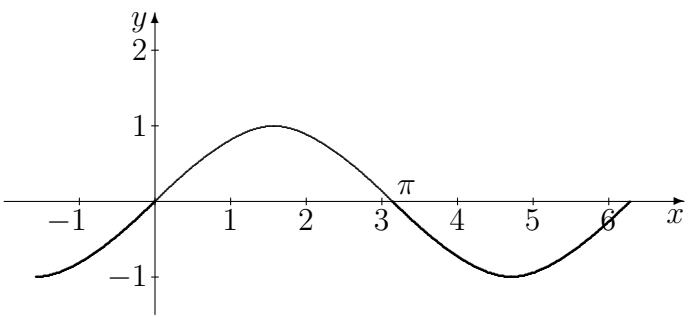


Пример 51. *Вычислите площадь:*

а) *одной арки синусоиды* $y = \sin x, \quad x \in [0;\ \pi];$ ***б)...***

Решение.

а) Согласно **теореме о площади плоской фигуры** искомая площадь равна

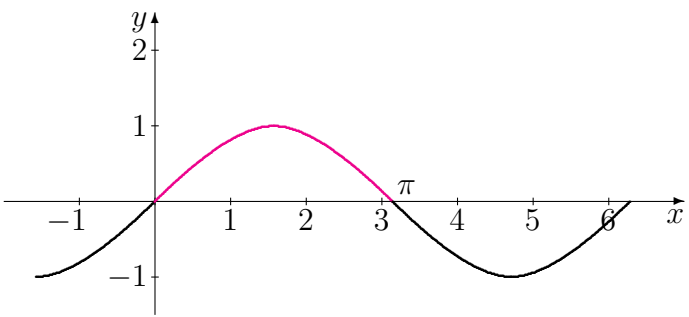


Пример 51. *Вычислите площадь:*

а) *одной арки синусоиды* $y = \sin x, \quad x \in [0;\ \pi];$ ***б)...***

Решение.

а) Согласно **теореме о площади плоской фигуры** искомая площадь равна



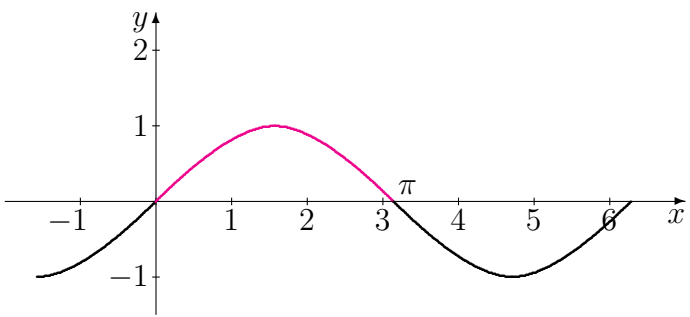
Пример 51. *Вычислите площадь:*

а) *одной арки синусоиды* $y = \sin x, \quad x \in [0;\ \pi];$ ***б)...***

Решение.

а) Согласно **теореме о площади плоской фигуры** искомая площадь равна

$$\int_0^{\pi} (\qquad\qquad)\, dx =$$



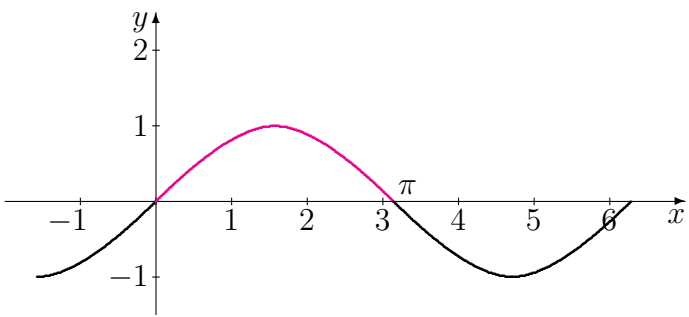
Пример 51. *Вычислите площадь:*

а) *одной арки синусоиды* $y = \sin x, \quad x \in [0;\ \pi];$ ***б)...***

Решение.

а) Согласно **теореме о площади плоской фигуры** искомая площадь равна

$$\int_0^{\pi} (\qquad - \ )\, dx =$$



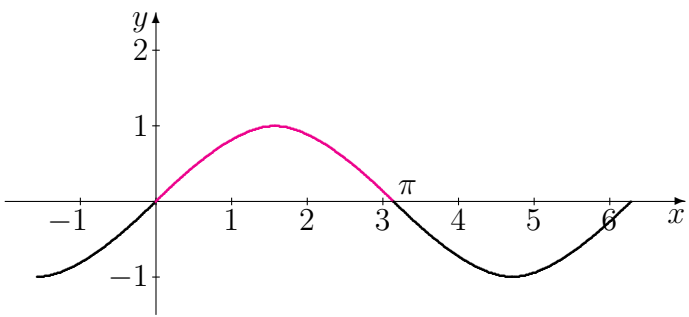
Пример 51. *Вычислите площадь:*

а) *одной арки синусоиды* $y = \sin x, \quad x \in [0;\ \pi];$ ***б)...***

Решение.

а) Согласно **теореме о площади плоской фигуры** искомая площадь равна

$$\int_0^{\pi} (\sin x - \ ) \ dx =$$



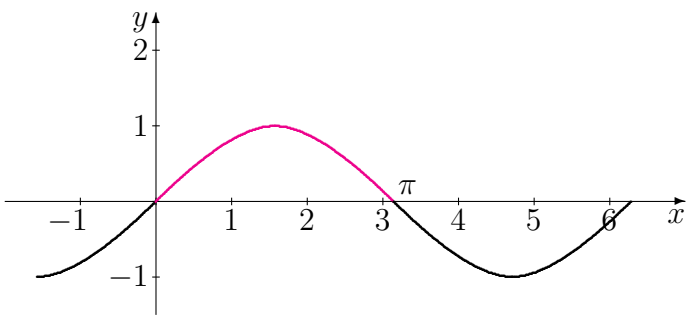
Пример 51. *Вычислите площадь:*

а) *одной арки синусоиды* $y = \sin x, \quad x \in [0;\ \pi];$ ***б)...***

Решение.

а) Согласно **теореме о площади плоской фигуры** искомая площадь равна

$$\int_0^{\pi} (\sin x - 0)\ dx =$$



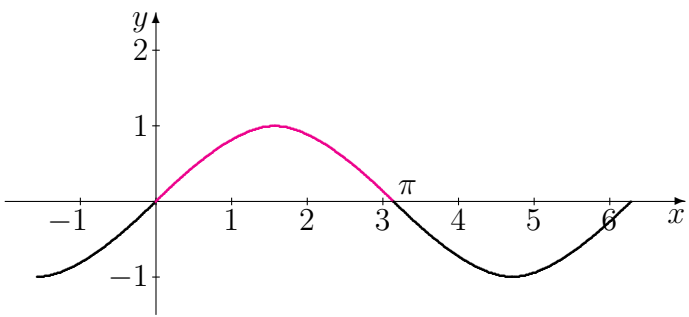
Пример 51. *Вычислите площадь:*

а) *одной арки синусоиды* $y = \sin x, \quad x \in [0;\ \pi];$ ***б)...***

Решение.

а) Согласно **теореме о площади плоской фигуры** искомая площадь равна

$$\int_0^{\pi} (\sin x - 0)\ dx = -\cos x \Big|_0^{\pi} =$$



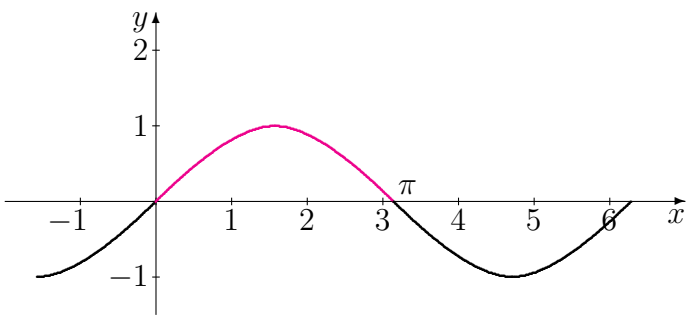
Пример 51. *Вычислите площадь:*

а) *одной арки синусоиды* $y = \sin x, \quad x \in [0;\ \pi];$ ***б)...***

Решение.

а) Согласно **теореме о площади плоской фигуры** искомая площадь равна

$$\int_0^{\pi} (\sin x - 0)\ dx = -\cos x \Big|_0^{\pi} = 2.$$



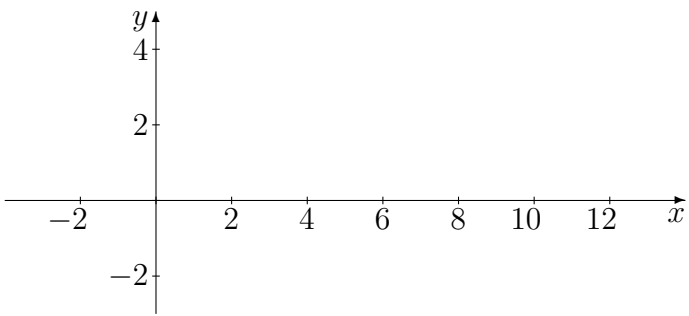
Пример 51. *Вычислите площадь:* ***а)...***

б) *одной арки «удвоенной» циклоиды*

$$\begin{cases} \overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = 2\,(t - \sin t)\,\overrightarrow{\mathbf{i}} + 2\,(1 - \cos t)\,\overrightarrow{\mathbf{j}}, \\ t \in [0;\ 2\pi]. \end{cases}$$

Решение.

б)



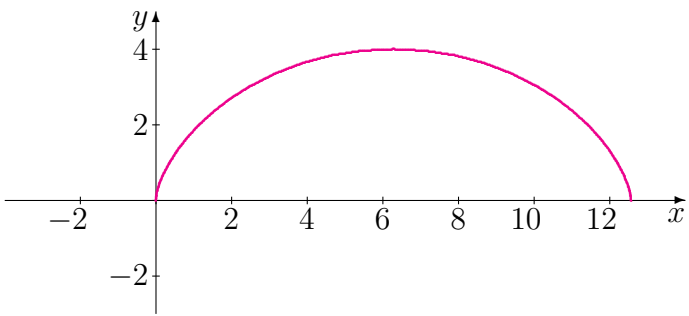
Пример 51. *Вычислите площадь:* ***а)...***

б) *одной арки «удвоенной» циклоиды*

$$\begin{cases} \overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = 2\,(t - \sin t)\,\overrightarrow{\mathbf{i}} + 2\,(1 - \cos t)\,\overrightarrow{\mathbf{j}}, \\ t \in [0;\ 2\pi]. \end{cases}$$

Решение.

б)



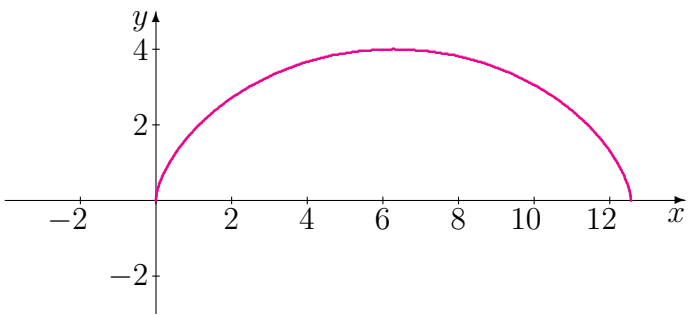
Пример 51. *Вычислите площадь:* ***а)...***

б) *одной арки «удвоенной» циклоиды*

$$\begin{cases} \overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = 2\,(t - \sin t)\,\overrightarrow{\mathbf{i}} + 2\,(1 - \cos t)\,\overrightarrow{\mathbf{j}}, \\ t \in [0;\ 2\pi]. \end{cases}$$

Решение.

б) Согласно **теореме о площади плоской фигуры** искомая площадь равна



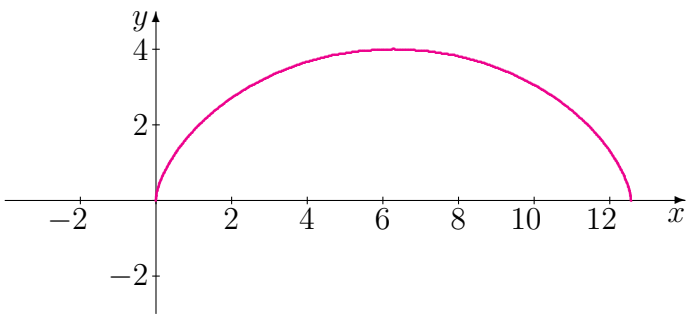
Пример 51. *Вычислите площадь:* ***а)...***

б) *одной арки «удвоенной» циклоиды*

$$\begin{cases} \overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = 2\,(t - \sin t)\,\overrightarrow{\mathbf{i}} + 2\,(1 - \cos t)\,\overrightarrow{\mathbf{j}}, \\ t \in [0;\ 2\pi]. \end{cases}$$

Решение.

б) $S = \int\limits_{?}^{?} (y(x) - 0)\,dx =$



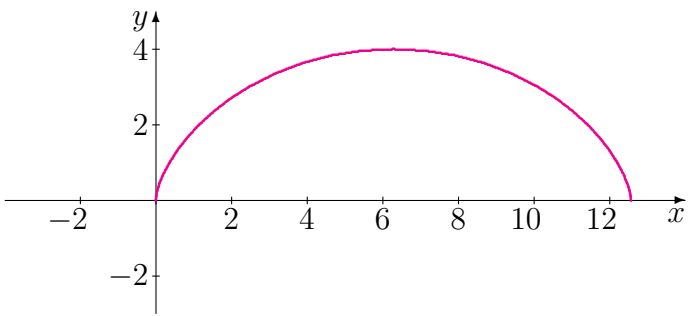
Пример 51. *Вычислите площадь:* ***а)...***

б) *одной арки «удвоенной» циклоиды*

$$\begin{cases} \overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = 2\,(t - \sin t)\,\overrightarrow{\mathbf{i}} + 2\,(1 - \cos t)\,\overrightarrow{\mathbf{j}}, \\ t \in [0;\ 2\pi]. \end{cases}$$

Решение.

б) $S = \int\limits_0^{?} (y(x) - 0)\,dx =$



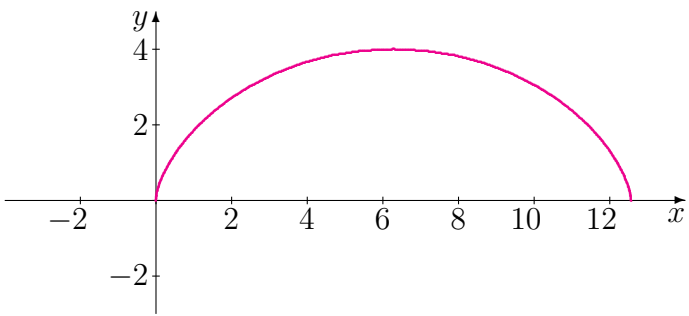
Пример 51. *Вычислите площадь:* ***а)...***

б) *одной арки «удвоенной» циклоиды*

$$\begin{cases} \overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = 2\,(t - \sin t)\,\overrightarrow{\mathbf{i}} + 2\,(1 - \cos t)\,\overrightarrow{\mathbf{j}}, \\ t \in [0;\ 2\pi]. \end{cases}$$

Решение.

б) $S = \int\limits_0^{4\pi} (y(x) - 0)\,dx =$



Пример 51. *Вычислите площадь:* ***а)...***

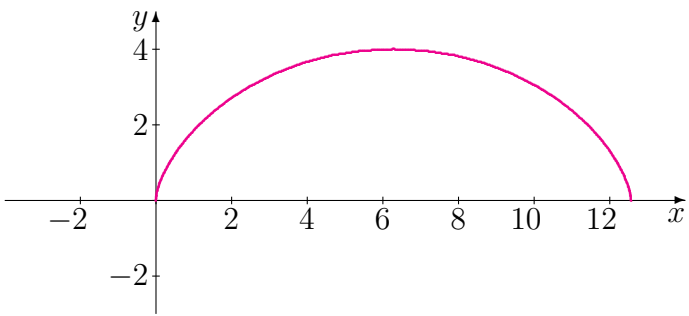
б) *одной арки «удвоенной» циклоиды*

$$\begin{cases} \overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = 2\,(t - \sin t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 2\,(1 - \cos t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}, \\ t \in [0;\ 2\pi]. \end{cases}$$

Решение.

б) $S = \int\limits_0^{4\pi} (y(x) - 0)\,dx =$

$= \int\limits_?^? 2\,(1 - \cos t)\ d\,(2t - 2\sin t) =$



Пример 51. *Вычислите площадь:* ***а)...***

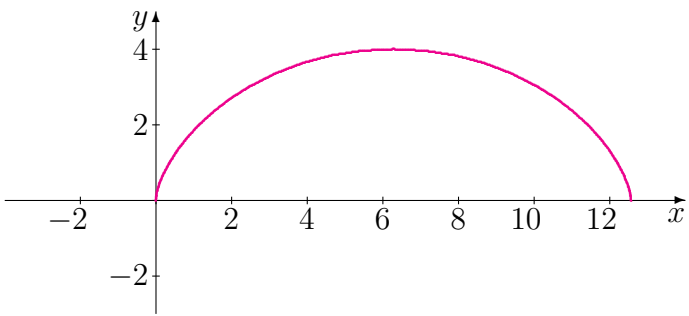
б) *одной арки «удвоенной» циклоиды*

$$\begin{cases} \overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = 2\,(t - \sin t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 2\,(1 - \cos t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}, \\ t \in [0;\ 2\pi]. \end{cases}$$

Решение.

б) $S = \int\limits_0^{4\pi} (y(x) - 0)\,dx =$

$= \int\limits_0^{?} 2\,(1 - \cos t)\ d\,(2t - 2\sin t) =$

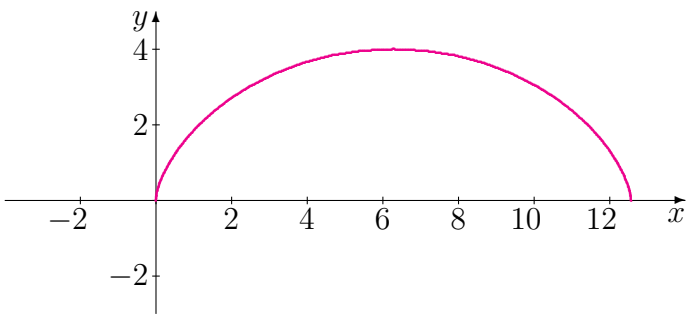


Пример 51. *Вычислите площадь:* ***а)...***

б) *одной арки «удвоенной» циклоиды*

$$\begin{cases} \overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = 2\,(t - \sin t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 2\,(1 - \cos t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}, \\ t \in [0;\ 2\pi]. \end{cases}$$

Решение.



б) $S = \int\limits_0^{4\pi} (y(x) - 0)\,dx =$

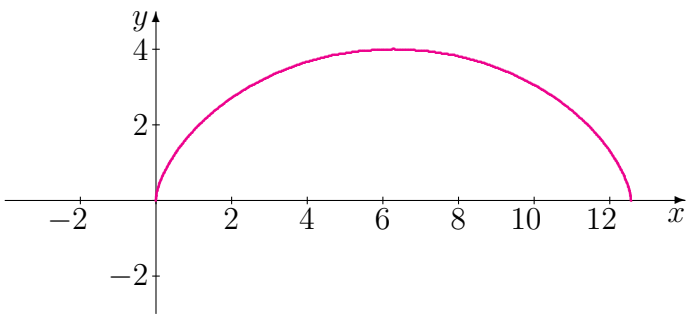
$= \int\limits_0^{2\pi} 2\,(1 - \cos t)\ d\,(2t - 2\sin t) =$

Пример 51. *Вычислите площадь:* ***а)...***

б) *одной арки «удвоенной» циклоиды*

$$\begin{cases} \overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = 2\,(t - \sin t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 2\,(1 - \cos t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}, \\ t \in [0;\ 2\pi]. \end{cases}$$

Решение.



б) $S = \int\limits_0^{4\pi} (y(x) - 0)\,dx =$

$= \int\limits_0^{2\pi} 2\,(1 - \cos t)\ d\,(2t - 2\sin t) =$

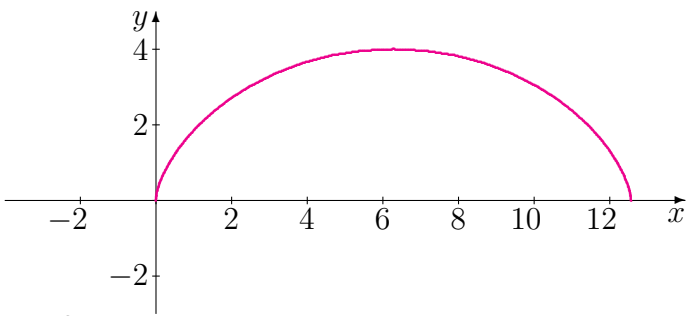
$= \int\limits_0^{2\pi} 2\,(1 - \cos t)\,(2 - 2\cos t)\ dt =$

Пример 51. *Вычислите площадь:* ***а)...***

б) *одной арки «удвоенной» циклоиды*

$$\begin{cases} \overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = 2\,(t - \sin t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 2\,(1 - \cos t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}, \\ t \in [0;\ 2\pi]. \end{cases}$$

Решение.



б) $S = \int\limits_0^{4\pi} (y(x) - 0)\,dx =$

$= \int\limits_0^{2\pi} 2\,(1 - \cos t)\ d\,(2t - 2\sin t) =$

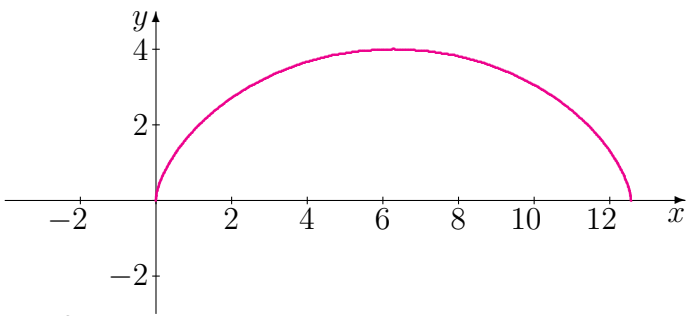
$= \int\limits_0^{2\pi} 2\,(1 - \cos t)\,(2 - 2\cos t)\ dt = \int\limits_0^{2\pi} 4\left(1 - 2\cos t + \cos^2 t\right)\ dt =$

Пример 51. *Вычислите площадь:* ***а)...***

б) *одной арки «удвоенной» циклоиды*

$$\begin{cases} \overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = 2\,(t - \sin t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 2\,(1 - \cos t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}, \\ t \in [0;\ 2\pi]. \end{cases}$$

Решение.



б) $S = \int\limits_0^{4\pi} (y(x) - 0)\,dx =$

$= \int\limits_0^{2\pi} 2\,(1 - \cos t)\ d\,(2t - 2\sin t) =$

$= \int\limits_0^{2\pi} 2\,(1 - \cos t)\,(2 - 2\cos t)\ dt = \int\limits_0^{2\pi} 4\left(1 - 2\cos t + \cos^2 t\right)\ dt =$

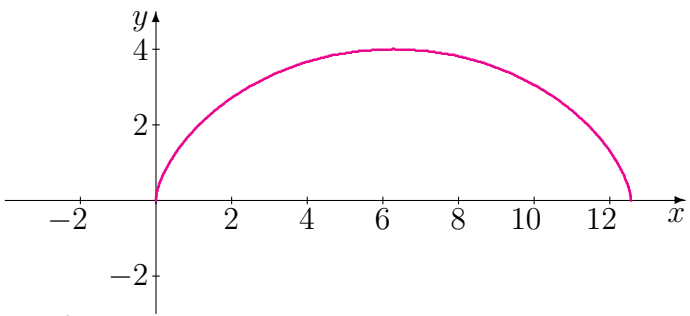
$= 4t\Big|_0^{2\pi} - 8\sin t\Big|_0^{2\pi} +$

Пример 51. *Вычислите площадь:* ***а)...***

б) *одной арки «удвоенной» циклоиды*

$$\begin{cases} \overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = 2\,(t - \sin t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 2\,(1 - \cos t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}, \\ t \in [0;\ 2\pi]. \end{cases}$$

Решение.



б) $S = \int\limits_0^{4\pi} (y(x) - 0)\,dx =$

$= \int\limits_0^{2\pi} 2\,(1 - \cos t)\ d\,(2t - 2\sin t) =$

$= \int\limits_0^{2\pi} 2\,(1 - \cos t)\,(2 - 2\cos t)\ dt = \int\limits_0^{2\pi} 4\left(1 - 2\cos t + \cos^2 t\right)\ dt =$

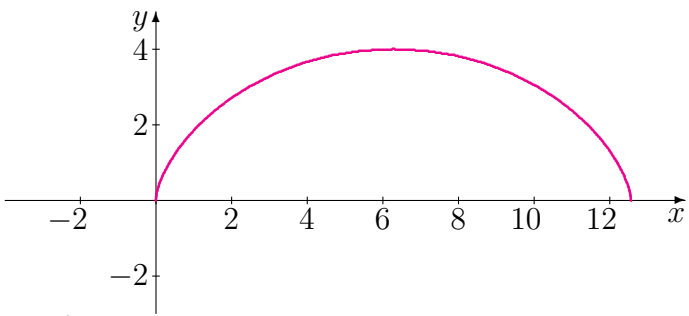
$= 4t\Big|_0^{2\pi} - 8\sin t\Big|_0^{2\pi} + \int\limits_0^{2\pi} 2(1 + \cos 2t)\,dt =$

Пример 51. *Вычислите площадь:* ***а)...***

б) *одной арки «удвоенной» циклоиды*

$$\begin{cases} \overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = 2\,(t - \sin t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 2\,(1 - \cos t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}, \\ t \in [0;\ 2\pi]. \end{cases}$$

Решение.



б) $S = \int\limits_0^{4\pi} (y(x) - 0)\,dx =$

$= \int\limits_0^{2\pi} 2\,(1 - \cos t)\ d\,(2t - 2\sin t) =$

$= \int\limits_0^{2\pi} 2\,(1 - \cos t)\,(2 - 2\cos t)\ dt = \int\limits_0^{2\pi} 4\left(1 - 2\cos t + \cos^2 t\right)\ dt =$

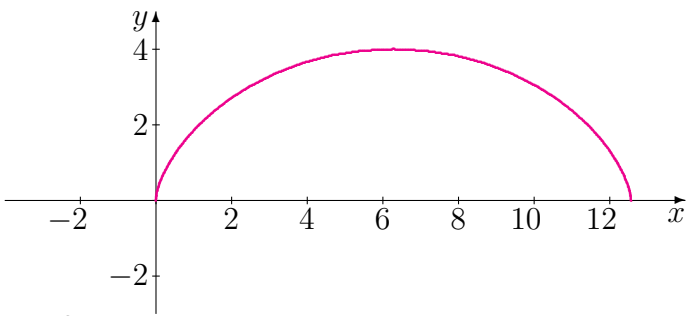
$= 4t\Big|_0^{2\pi} - 8\sin t\Big|_0^{2\pi} + \int\limits_0^{2\pi} 2(1 + \cos 2t)\,dt = 8\pi + 2t\Big|_0^{2\pi} + \sin 2t\Big|_0^{2\pi} =$

Пример 51. *Вычислите площадь:* ***а)...***

б) *одной арки «удвоенной» циклоиды*

$$\begin{cases} \overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = 2\,(t - \sin t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 2\,(1 - \cos t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}, \\ t \in [0;\ 2\pi]. \end{cases}$$

Решение.



б) $S = \int\limits_0^{4\pi} (y(x) - 0)\,dx =$

$$= \int\limits_0^{2\pi} 2\,(1 - \cos t)\ d\,(2t - 2\sin t) =$$

$$= \int_0^{2\pi} 2\,(1 - \cos t)\,(2 - 2\cos t)\ dt = \int_0^{2\pi} 4\left(1 - 2\cos t + \cos^2 t\right)\ dt =$$

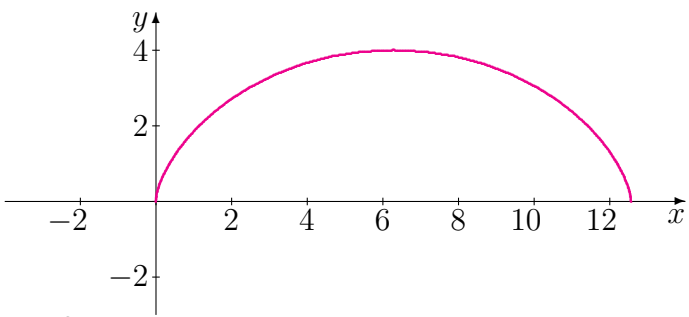
$$= 4t\Big|_0^{2\pi} - 8\sin t\Big|_0^{2\pi} + \int_0^{2\pi} 2(1 + \cos 2t)\,dt = 8\pi + 2t\Big|_0^{2\pi} + \sin 2t\Big|_0^{2\pi} = 12\pi.$$

Пример 51. *Вычислите площадь:* ***а)...***

б) *одной арки «удвоенной» циклоиды*

$$\begin{cases} \overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = 2\,(t - \sin t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 2\,(1 - \cos t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}, \\ t \in [0;\ 2\pi]. \end{cases}$$

Решение.



б) $S = \int\limits_0^{4\pi} (y(x) - 0)\,dx =$

$= \int\limits_0^{2\pi} 2\,(1 - \cos t)\ d\,(2t - 2\sin t) =$

$= \int\limits_0^{2\pi} 2\,(1 - \cos t)\,(2 - 2\cos t)\ dt = \int\limits_0^{2\pi} 4\left(1 - 2\cos t + \cos^2 t\right)\ dt =$

$= 4t\Big|_0^{2\pi} - 8\sin t\Big|_0^{2\pi} + \int\limits_0^{2\pi} 2(1 + \cos 2t)\,dt = 8\pi + 2t\Big|_0^{2\pi} + \sin 2t\Big|_0^{2\pi} = 12\pi.$

Вернёмся к лекции?

Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

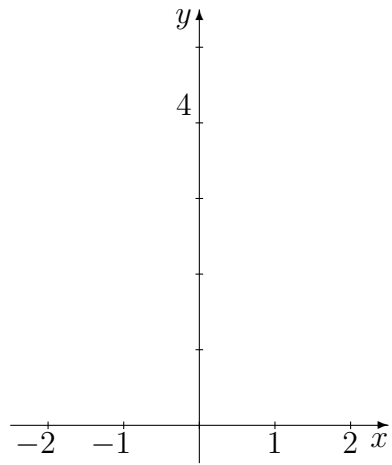
Решение.

Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

Решение. Построим схематический рисунок.

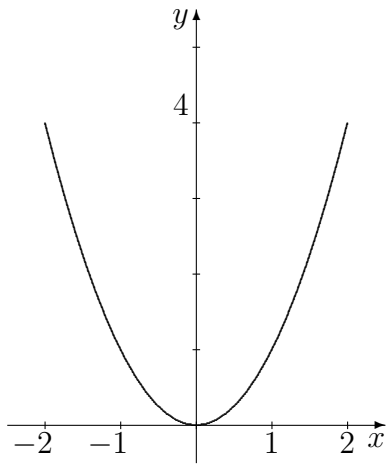
Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

Решение. Построим схематический рисунок.



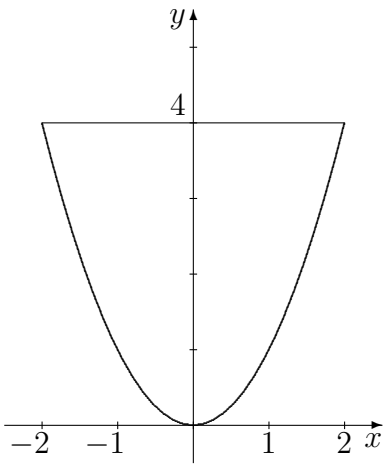
Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

Решение. Построим схематический рисунок.



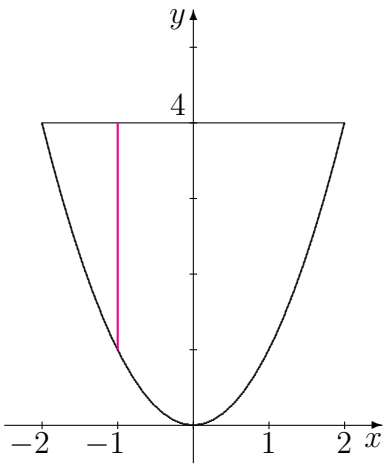
Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

Решение. Построим схематический рисунок.



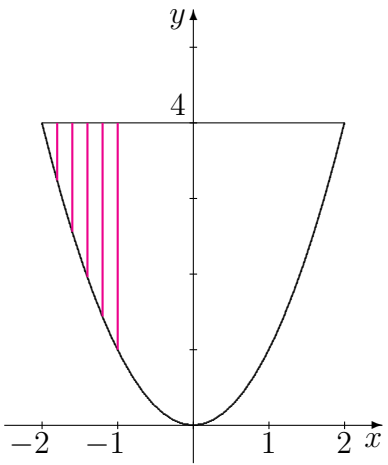
Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

Решение. Построим схематический рисунок.



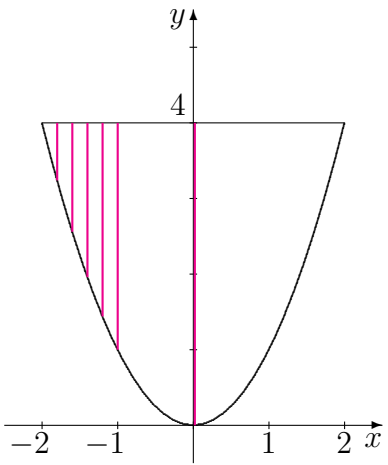
Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

Решение. Построим схематический рисунок.



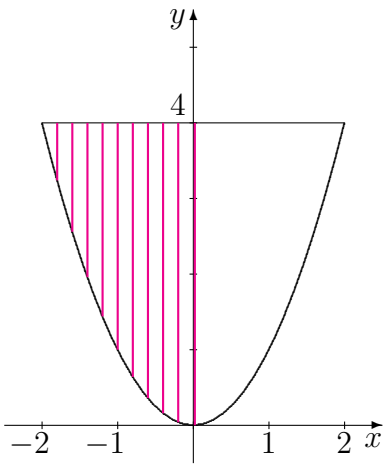
Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

Решение. Построим схематический рисунок.



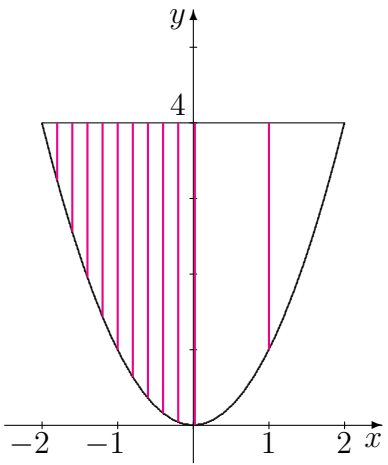
Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

Решение. Построим схематический рисунок.



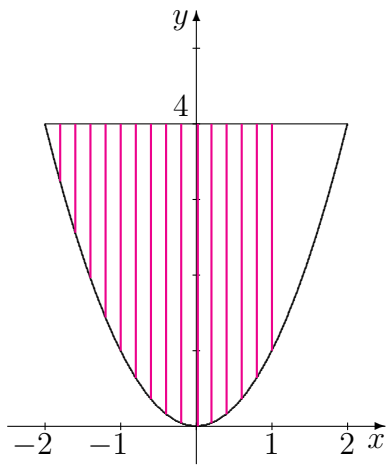
Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

Решение. Построим схематический рисунок.



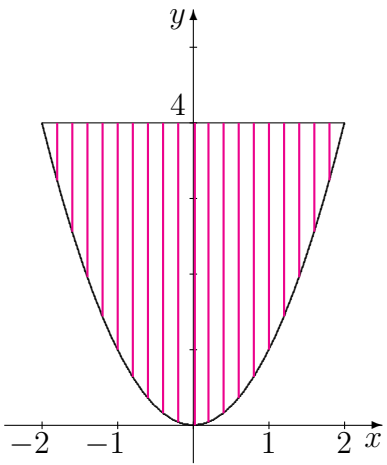
Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

Решение. Построим схематический рисунок.



Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

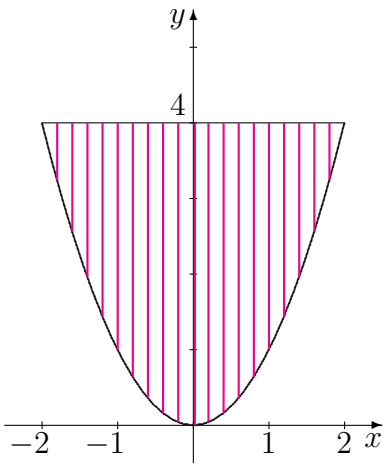
Решение. Построим схематический рисунок.



Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

Решение. Построим схематический рисунок.

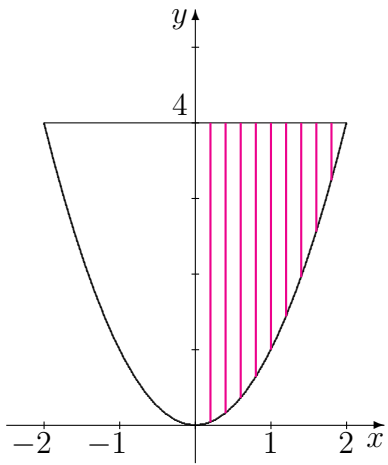
Следует считать, что вращается, например, правая половина этой фигуры.



Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

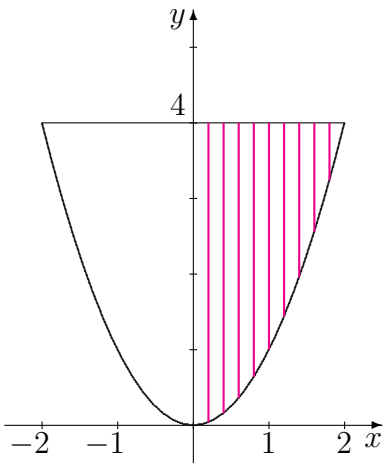
Решение. Построим схематический рисунок.

Следует считать, что вращается, например, правая половина этой фигуры.



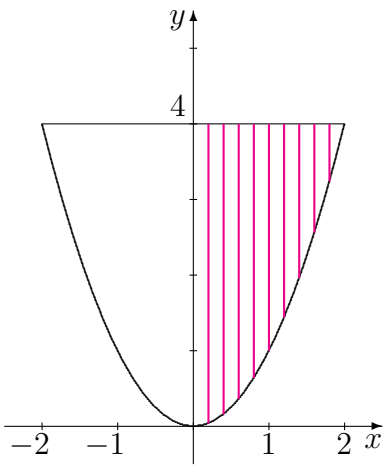
Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

Решение. Обратите внимание, что фигура вращается вокруг оси Oy, а не вокруг Ox. Поэтому искомый объем равен



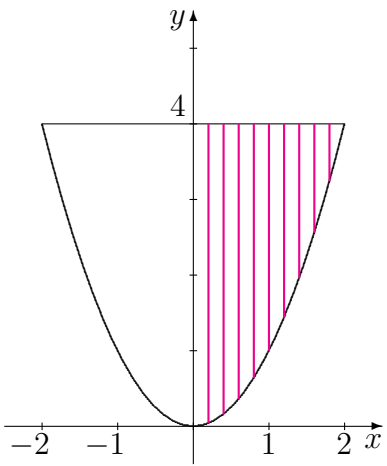
Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

Решение. $V =$



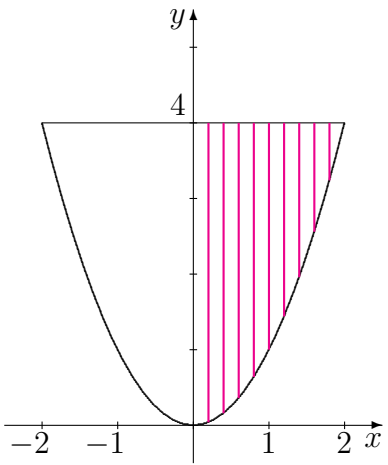
Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

Решение. $V = \pi \int\limits_0^4 x^2(y)\, dy =$



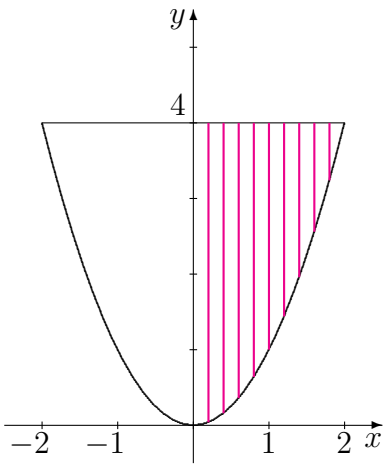
Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

Решение. $V = \pi \int\limits_0^4 x^2(y)\,dy = \left| \begin{array}{l} y = x^2 \\ \\ \\ \end{array} \right| =$



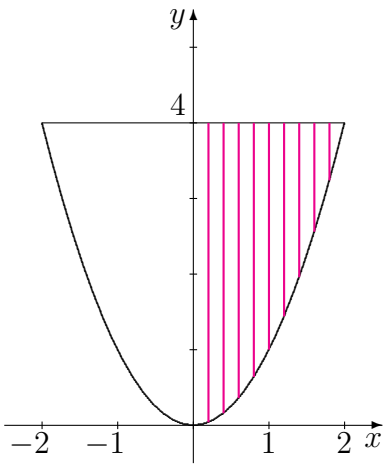
Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

Решение. $V = \pi \int\limits_0^4 x^2(y)\, dy = \left| \begin{array}{l} y = x^2 \\ dy = \\ \\ \end{array} \right| =$



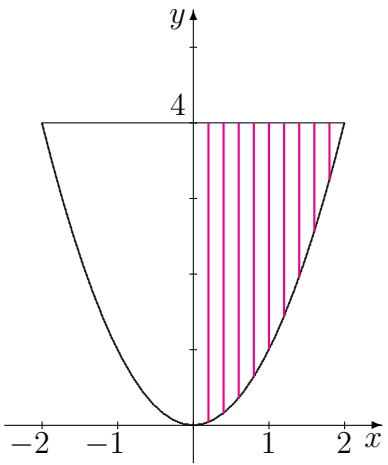
Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

Решение. $V = \pi \int\limits_0^4 x^2(y)\,dy = \left| \begin{array}{l} y = x^2 \\ dy = 2x\,dx \end{array} \right| =$



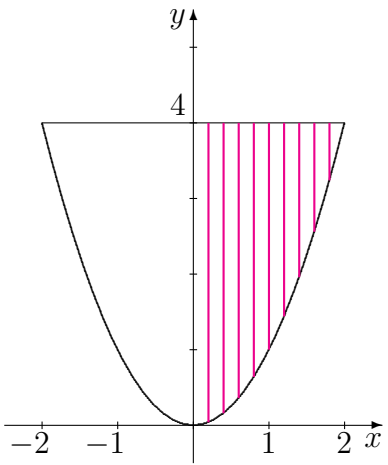
Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

Решение. $V = \pi \int\limits_0^4 x^2(y)\,dy = \left| \begin{array}{l} y = x^2 \\ dy = 2x\,dx \\ x(0) = \\ \\ \end{array} \right| =$



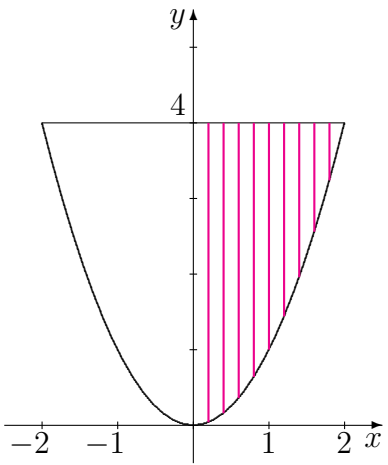
Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

Решение. $V = \pi \int\limits_0^4 x^2(y)\, dy = \left| \begin{array}{l} y = x^2 \\ dy = 2x\, dx \\ x(0) = 0 \end{array} \right| =$



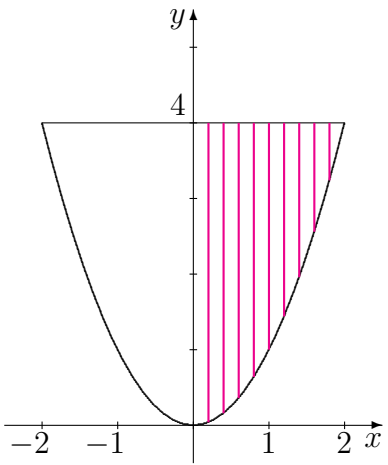
Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

Решение. $V = \pi \int\limits_0^4 x^2(y)\,dy = \left| \begin{array}{l} y = x^2 \\ dy = 2x\,dx \\ x(0) = 0 \\ x(4) = \end{array} \right| =$



Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

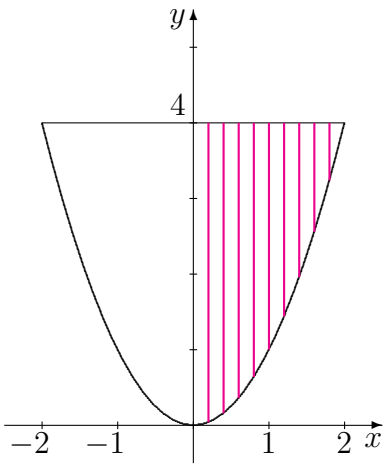
Решение. $V = \pi \int\limits_0^4 x^2(y)\,dy = \left| \begin{array}{l} y = x^2 \\ dy = 2x\,dx \\ x(0) = 0 \\ x(4) = 2 \end{array} \right| =$



Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

Решение. $V = \pi \int\limits_0^4 x^2(y)\,dy = \left| \begin{array}{l} y = x^2 \\ dy = 2x\,dx \\ x(0) = 0 \\ x(4) = 2 \end{array} \right| =$

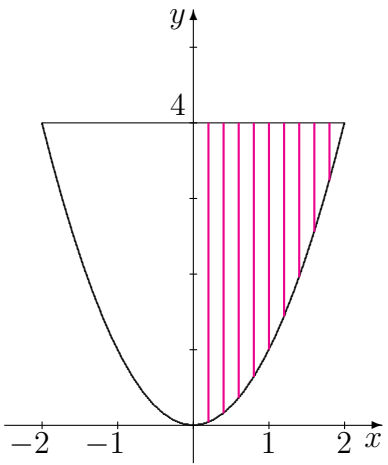
$= \pi \int\limits_0^2 x^2 \cdot 2x\,dx =$



Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

Решение. $V = \pi \int\limits_0^4 x^2(y)\,dy = \left| \begin{array}{l} y = x^2 \\ dy = 2x\,dx \\ x(0) = 0 \\ x(4) = 2 \end{array} \right| =$

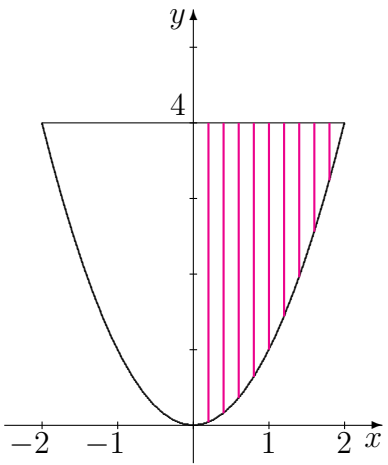
$$= \pi \int\limits_0^2 x^2 \cdot 2x\,dx = \pi \frac{x^4}{2}\Big|_0^2 =$$



Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

Решение. $V = \pi \int\limits_0^4 x^2(y)\,dy = \left| \begin{array}{l} y = x^2 \\ dy = 2x\,dx \\ x(0) = 0 \\ x(4) = 2 \end{array} \right| =$

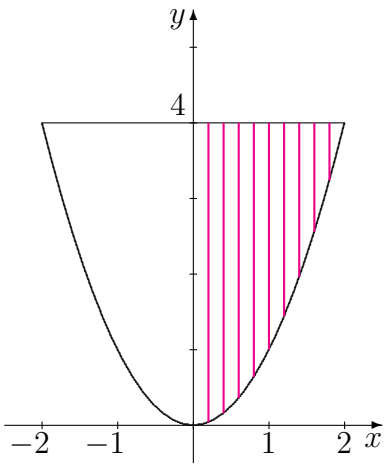
$$= \pi \int\limits_0^2 x^2 \cdot 2x\,dx = \pi \frac{x^4}{2}\Big|_0^2 = 8\pi.$$



Пример 52. *Найти объем тела, получающегося при вращении фигуры* $x^2 \leqslant y \leqslant 4$ *вокруг оси* Oy.

Решение. $V = \pi \int\limits_0^4 x^2(y)\,dy = \left| \begin{array}{l} y = x^2 \\ dy = 2x\,dx \\ x(0) = 0 \\ x(4) = 2 \end{array} \right| =$

$$= \pi \int\limits_0^2 x^2 \cdot 2x\,dx = \pi \frac{x^4}{2}\Big|_0^2 = 8\pi.$$

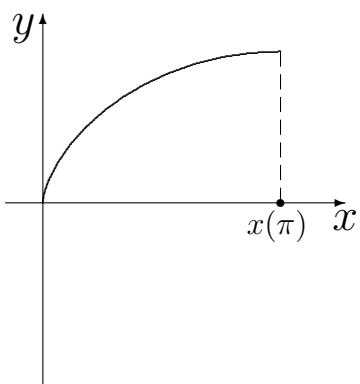


Вернёмся к лекции или рассмотрим другой пример?

Пример 53. *Найти объем тела, получающегося при вращении вокруг Ox половины первой арки* ***циклоиды****, т.е. фигуры из точек, координаты $(x;y)$ которых удовлетворяют системе*

$$\begin{cases} t - \sin t \leqslant x < \pi, \\ 0 \leqslant y \leqslant 1 - \cos t, \\ 0 \leqslant t \leqslant \pi. \end{cases}$$

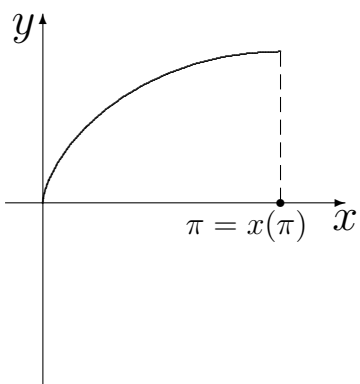
Решение.



Пример 53. *Найти объем тела, получающегося при вращении вокруг Ox половины первой арки* ***циклоиды****, т.е. фигуры из точек, координаты $(x;y)$ которых удовлетворяют системе*

$$\begin{cases} t - \sin t \leqslant x < \pi, \\ 0 \leqslant y \leqslant 1 - \cos t, \\ 0 \leqslant t \leqslant \pi. \end{cases}$$

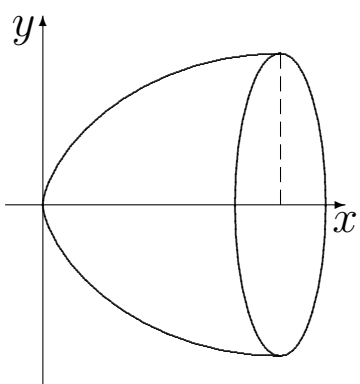
Решение.



Пример 53. *Найти объем тела, получающегося при вращении вокруг Ox половины первой арки* ***циклоиды****, т.е. фигуры из точек, координаты $(x;y)$ которых удовлетворяют системе*

$$\begin{cases} t - \sin t \leqslant x < \pi, \\ 0 \leqslant y \leqslant 1 - \cos t, \\ 0 \leqslant t \leqslant \pi. \end{cases}$$

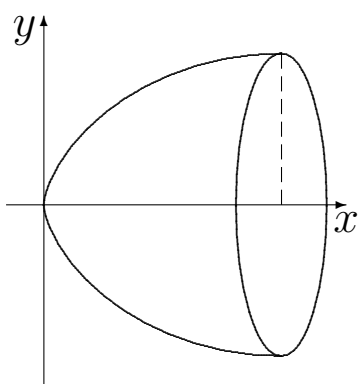
Решение. При вращении первой арки циклоиды получается тело, изображенное на рис.



Пример 53. *Найти объем тела, получающегося при вращении вокруг Ox половины первой арки* ***циклоиды****, т.е. фигуры из точек, координаты $(x;y)$ которых удовлетворяют системе*

$$\begin{cases} t - \sin t \leqslant x < \pi, \\ 0 \leqslant y \leqslant 1 - \cos t, \\ 0 \leqslant t \leqslant \pi. \end{cases}$$

Решение. Искомый объём равен



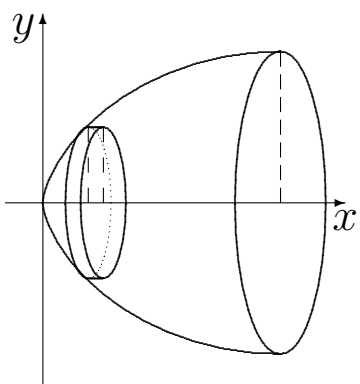
$V_x =$

Пример 53. *Найти объем тела, получающегося при вращении вокруг Ox половины первой арки* ***циклоиды****, т.е. фигуры из точек, координаты $(x;y)$ которых удовлетворяют системе*

$$\begin{cases} t - \sin t \leqslant x < \pi, \\ 0 \leqslant y \leqslant 1 - \cos t, \\ 0 \leqslant t \leqslant \pi. \end{cases}$$

Решение. Искомый объём равен

$V_x =$

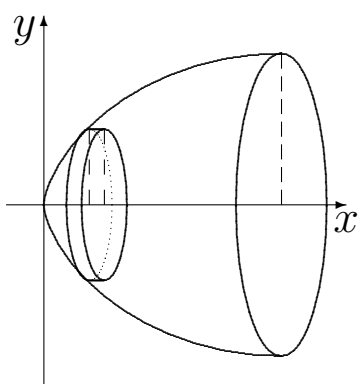


Разобъём фигуру на «блинчики»-цилиндры.

Пример 53. *Найти объем тела, получающегося при вращении вокруг Ox половины первой арки* ***циклоиды****, т.е. фигуры из точек, координаты $(x;y)$ которых удовлетворяют системе*

$$\begin{cases} t - \sin t \leqslant x < \pi, \\ 0 \leqslant y \leqslant 1 - \cos t, \\ 0 \leqslant t \leqslant \pi. \end{cases}$$

Решение. Искомый объём равен



$V_x =$

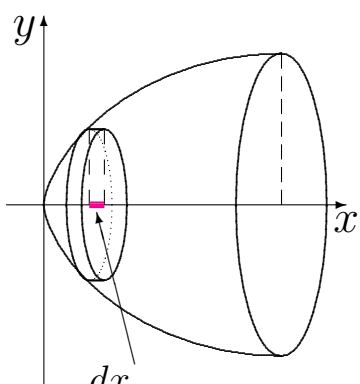
Объём «блинчика»-цилиндра равен произведению площади круга радиуса на высоту цилиндра, равную

Пример 53. *Найти объем тела, получающегося при вращении вокруг Ox половины первой арки* ***циклоиды****, т.е. фигуры из точек, координаты $(x;y)$ которых удовлетворяют системе*

$$\begin{cases} t - \sin t \leqslant x < \pi, \\ 0 \leqslant y \leqslant 1 - \cos t, \\ 0 \leqslant t \leqslant \pi. \end{cases}$$

Решение. Искомый объём равен

$V_x =$



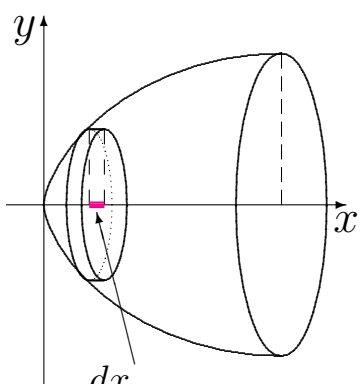
Объём «блинчика»-цилиндра равен произведению площади круга радиуса на высоту цилиндра, равную

Пример 53. *Найти объем тела, получающегося при вращении вокруг Ox половины первой арки* ***циклоиды****, т.е. фигуры из точек, координаты $(x;y)$ которых удовлетворяют системе*

$$\begin{cases} t - \sin t \leqslant x < \pi, \\ 0 \leqslant y \leqslant 1 - \cos t, \\ 0 \leqslant t \leqslant \pi. \end{cases}$$

Решение. Искомый объём равен

$V_x =$



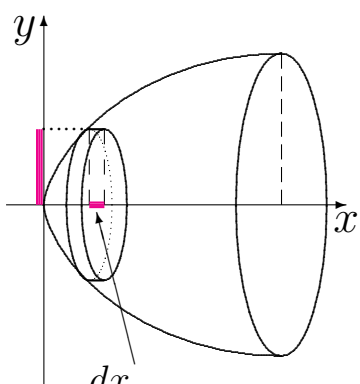
Объём «блинчика»-цилиндра равен произведению площади круга радиуса на высоту цилиндра, равную dx

Пример 53. *Найти объем тела, получающегося при вращении вокруг Ox половины первой арки* ***циклоиды****, т.е. фигуры из точек, координаты $(x;y)$ которых удовлетворяют системе*

$$\begin{cases} t - \sin t \leqslant x < \pi, \\ 0 \leqslant y \leqslant 1 - \cos t, \\ 0 \leqslant t \leqslant \pi. \end{cases}$$

Решение. Искомый объём равен

$V_x =$



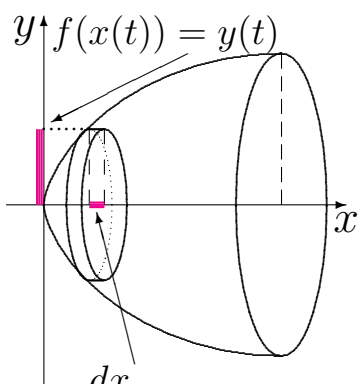
Объём «блинчика»-цилиндра равен произведению площади круга радиуса на высоту цилиндра, равную dx

Пример 53. *Найти объем тела, получающегося при вращении вокруг Ox половины первой арки* ***циклоиды****, т.е. фигуры из точек, координаты $(x;y)$ которых удовлетворяют системе*

$$\begin{cases} t - \sin t \leqslant x < \pi, \\ 0 \leqslant y \leqslant 1 - \cos t, \\ 0 \leqslant t \leqslant \pi. \end{cases}$$

Решение. Искомый объём равен

$V_x =$



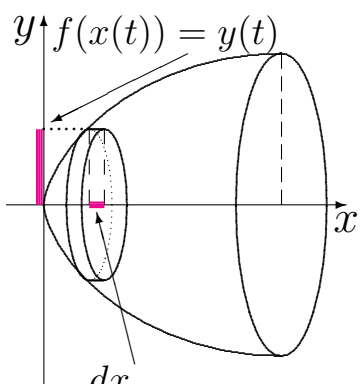
Объём «блинчика»-цилиндра равен произведению площади круга радиуса на высоту цилиндра, равную dx

Пример 53. *Найти объем тела, получающегося при вращении вокруг Ox половины первой арки* ***циклоиды****, т.е. фигуры из точек, координаты $(x;y)$ которых удовлетворяют системе*

$$\begin{cases} t - \sin t \leqslant x < \pi, \\ 0 \leqslant y \leqslant 1 - \cos t, \\ 0 \leqslant t \leqslant \pi. \end{cases}$$

Решение. Искомый объём равен

$V_x =$



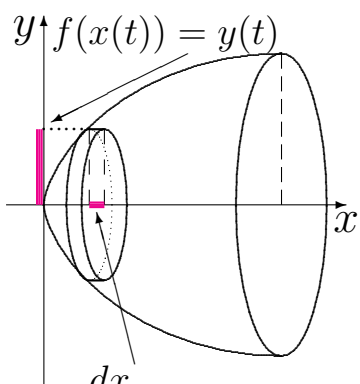
Объём «блинчика»-цилиндра равен произведению площади круга радиуса $f(x) = f(x(t)) = y(t)$ на высоту цилиндра, равную dx

Пример 53. *Найти объем тела, получающегося при вращении вокруг Ox половины первой арки* ***циклоиды****, т.е. фигуры из точек, координаты $(x;y)$ которых удовлетворяют системе*

$$\begin{cases} t - \sin t \leqslant x < \pi, \\ 0 \leqslant y \leqslant 1 - \cos t, \\ 0 \leqslant t \leqslant \pi. \end{cases}$$

Решение. Искомый объём равен

$$V_x = \int_0^{\pi} \pi y^2(x)\, dx =$$



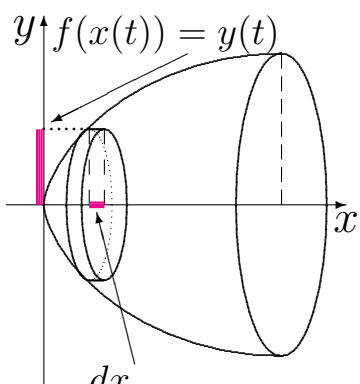
Объём «блинчика»-цилиндра равен произведению площади круга радиуса $f(x) = f(x(t)) = y(t)$ на высоту цилиндра, равную dx

Пример 53. *Найти объем тела, получающегося при вращении вокруг Ox половины первой арки* ***циклоиды****, т.е. фигуры из точек, координаты $(x;y)$ которых удовлетворяют системе*

$$\begin{cases} t - \sin t \leqslant x < \pi, \\ 0 \leqslant y \leqslant 1 - \cos t, \\ 0 \leqslant t \leqslant \pi. \end{cases}$$

Решение. Искомый объём равен

$$V_x = \int_0^{\pi} \pi y^2(x)\, dx =$$



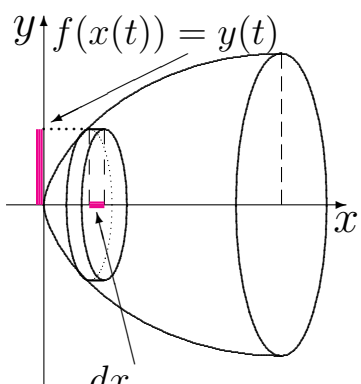
Объём «блинчика»-цилиндра равен произведению площади круга радиуса $f(x) = f(x(t)) = y(t)$ на высоту цилиндра, равную $dx = x'(t)\, dt$.

Пример 53. *Найти объем тела, получающегося при вращении вокруг Ox половины первой арки* ***циклоиды****, т.е. фигуры из точек, координаты $(x;y)$ которых удовлетворяют системе*

$$\begin{cases} t - \sin t \leqslant x < \pi, \\ 0 \leqslant y \leqslant 1 - \cos t, \\ 0 \leqslant t \leqslant \pi. \end{cases}$$

Решение. Искомый объём равен

$$V_x = \int_0^{\pi} \pi y^2(x)\,dx = \int_0^{\pi} \pi(1-\cos t)^2 \cdot (1-\cos t)\,dt =$$



Объём «блинчика»-цилиндра равен произведению площади круга радиуса $f(x) = f(x(t)) = y(t)$ на высоту цилиндра, равную $dx = x'(t)\,dt$.

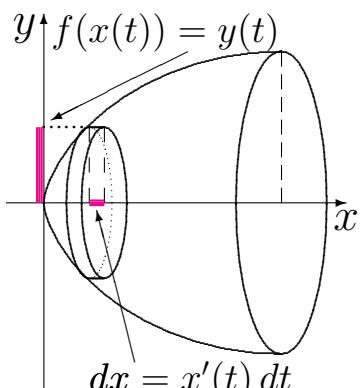
Пример 53. *Найти объем тела, получающегося при вращении вокруг Ox половины первой арки* ***циклоиды****, т.е. фигуры из точек, координаты $(x;y)$ которых удовлетворяют системе*

$$\begin{cases} t - \sin t \leqslant x < \pi, \\ 0 \leqslant y \leqslant 1 - \cos t, \\ 0 \leqslant t \leqslant \pi. \end{cases}$$

Решение. Искомый объём равен

$$V_x = \int_0^{\pi} \pi y^2(x)\,dx = \int_0^{\pi} \pi(1-\cos t)^2 \cdot (1-\cos t)\,dt =$$

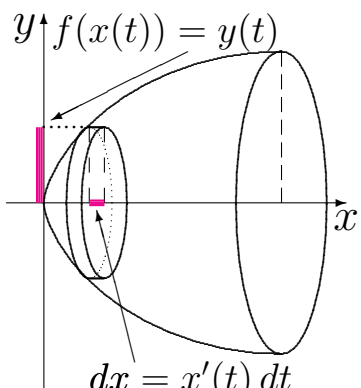
$$= \pi \int_0^{\pi} \left(1 - 3\cos t + 3\cos^2 t - \cos^3 t\right)\,dt =$$



Пример 53. *Найти объем тела, получающегося при вращении вокруг Ox половины первой арки* ***циклоиды***, *т.е. фигуры из точек, координаты $(x;y)$ которых удовлетворяют системе*

$$\begin{cases} t - \sin t \leqslant x < \pi, \\ 0 \leqslant y \leqslant 1 - \cos t, \\ 0 \leqslant t \leqslant \pi. \end{cases}$$

Решение. Искомый объём равен



$$V_x = \int_0^{\pi} \pi y^2(x)\,dx = \int_0^{\pi} \pi(1-\cos t)^2 \cdot (1-\cos t)\,dt =$$

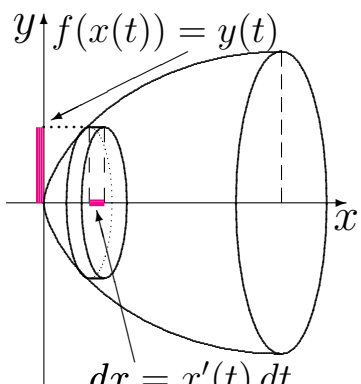
$$= \pi \int_0^{\pi} \left(1 - 3\cos t + 3\cos^2 t - \cos^3 t\right)\,dt =$$

$$= \pi \int_0^{\pi} \left(1 - 4\cos t + \frac{3}{2} \cdot (1 + \cos 2t) + \sin^2 t \cdot \cos t\right)\,dt =$$

Пример 53. *Найти объем тела, получающегося при вращении вокруг Ox половины первой арки* ***циклоиды***, *т.е. фигуры из точек, координаты $(x;y)$ которых удовлетворяют системе*

$$\begin{cases} t - \sin t \leqslant x < \pi, \\ 0 \leqslant y \leqslant 1 - \cos t, \\ 0 \leqslant t \leqslant \pi. \end{cases}$$

Решение. Искомый объём равен



$$V_x = \int_0^{\pi} \pi y^2(x)\,dx = \int_0^{\pi} \pi(1-\cos t)^2 \cdot (1-\cos t)\,dt =$$

$$= \pi \int_0^{\pi} \left(1 - 3\cos t + 3\cos^2 t - \cos^3 t\right)\,dt =$$

$$= \pi \int_0^{\pi} \left(1 - 4\cos t + \frac{3}{2} \cdot (1 + \cos 2t) + \sin^2 t \cdot \cos t\right)\,dt = \frac{5\pi^2}{2}.$$

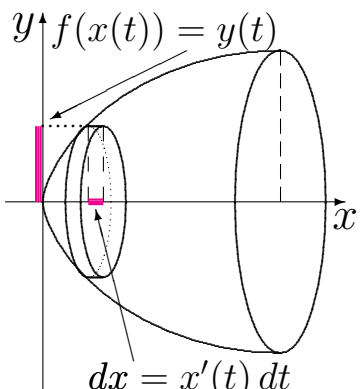
Пример 53. *Найти объем тела, получающегося при вращении вокруг Ox половины первой арки* ***циклоиды****, т.е. фигуры из точек, координаты $(x;y)$ которых удовлетворяют системе*

$$\begin{cases} t - \sin t \leqslant x < \pi, \\ 0 \leqslant y \leqslant 1 - \cos t, \\ 0 \leqslant t \leqslant \pi. \end{cases}$$

Решение. Искомый объём равен

$$V_x = \int_0^{\pi} \pi y^2(x)\,dx = \int_0^{\pi} \pi(1-\cos t)^2 \cdot (1-\cos t)\,dt =$$

$$= \pi \int_0^{\pi} \left(1 - 3\cos t + 3\cos^2 t - \cos^3 t\right)\,dt = \frac{5\pi^2}{2}.$$



Вернёмся к лекции?

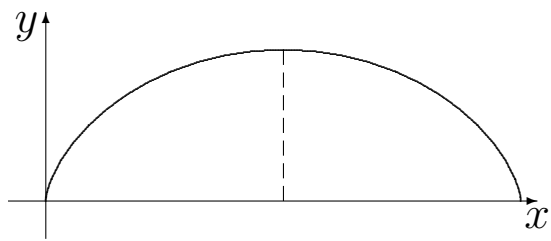
Пример 54. *Найти длину одной арки* $(0 \leqslant t \leqslant 2\pi)$ *циклоиды*

$$\begin{cases} x(t) = t - \sin t, \\ y(t) = 1 - \cos t. \end{cases}$$

Пример 54. *Найти длину одной арки* $(0 \leqslant t \leqslant 2\pi)$ *циклоиды*

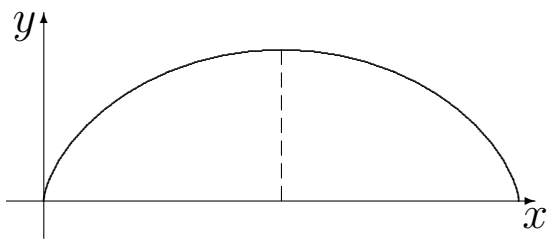
$$\begin{cases} x(t) = t - \sin t, \\ y(t) = 1 - \cos t. \end{cases}$$

Решение.



Пример 54. *Найти длину одной арки* $(0 \leqslant t \leqslant 2\pi)$ *циклоиды*

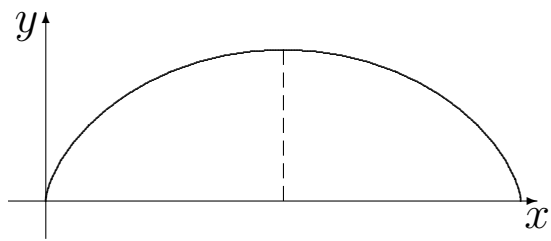
$$\begin{cases} x(t) = t - \sin t, \\ y(t) = 1 - \cos t. \end{cases}$$



Решение. Согласно **формуле**, искомая длина равна

Пример 54. *Найти длину одной арки* $(0 \leqslant t \leqslant 2\pi)$ *циклоиды*

$$\begin{cases} x(t) = t - \sin t, \\ y(t) = 1 - \cos t. \end{cases}$$

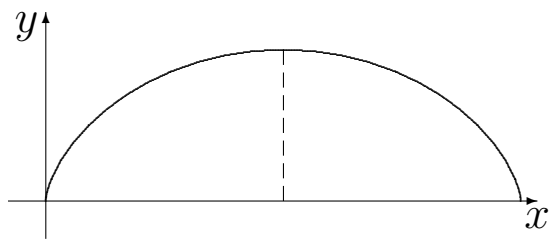


Решение.

$$\int_0^{2\pi} \sqrt{(1-\cos t)^2 + \sin^2 t}\, dt =$$

Пример 54. *Найти длину одной арки* $(0 \leqslant t \leqslant 2\pi)$ *циклоиды*

$$\begin{cases} x(t) = t - \sin t, \\ y(t) = 1 - \cos t. \end{cases}$$



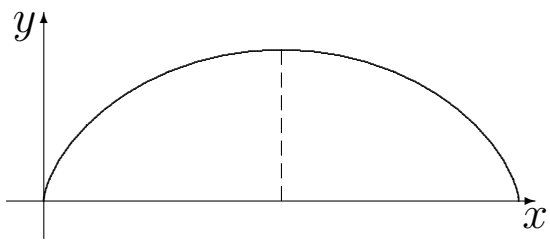
Решение.

$$\int_0^{2\pi} \sqrt{(1-\cos t)^2 + \sin^2 t}\, dt =$$

$$= \int_0^{2\pi} \sqrt{2 - 2\cos t}\, dt =$$

Пример 54. *Найти длину одной арки* $(0 \leqslant t \leqslant 2\pi)$ *циклоиды*

$$\begin{cases} x(t) = t - \sin t, \\ y(t) = 1 - \cos t. \end{cases}$$



Решение.

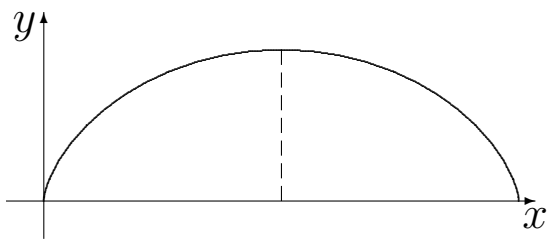
$$\int_0^{2\pi} \sqrt{(1-\cos t)^2 + \sin^2 t}\, dt =$$

$$= \int_0^{2\pi} \sqrt{2 - 2\cos t}\, dt = \int_0^{2\pi} \sqrt{4\sin^2 \frac{t}{2}}\, dt =$$

Пример 54. *Найти длину одной арки* $(0 \leqslant t \leqslant 2\pi)$ *циклоиды*

$$\begin{cases} x(t) = t - \sin t, \\ y(t) = 1 - \cos t. \end{cases}$$

Решение.



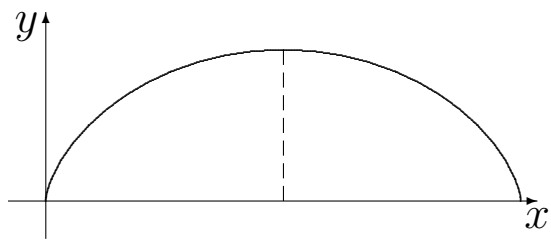
$$\int_0^{2\pi} \sqrt{(1-\cos t)^2 + \sin^2 t}\, dt =$$

$$= \int_0^{2\pi} \sqrt{2 - 2\cos t}\, dt = \int_0^{2\pi} \sqrt{4\sin^2 \frac{t}{2}}\, dt = \int_0^{2\pi} 2\left|\sin \frac{t}{2}\right| dt =$$

Пример 54. *Найти длину одной арки* $(0 \leqslant t \leqslant 2\pi)$ *циклоиды*

$$\begin{cases} x(t) = t - \sin t, \\ y(t) = 1 - \cos t. \end{cases}$$

Решение.



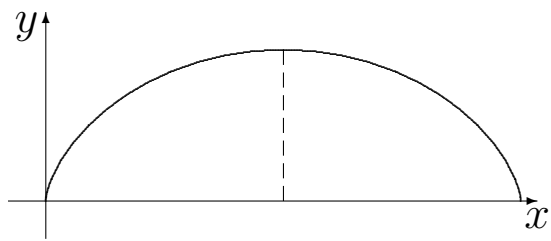
$$\int_0^{2\pi} \sqrt{(1-\cos t)^2 + \sin^2 t}\, dt =$$

$$= \int_0^{2\pi} \sqrt{2 - 2\cos t}\, dt = \int_0^{2\pi} \sqrt{4\sin^2 \frac{t}{2}}\, dt = \int_0^{2\pi} 2\left|\sin \frac{t}{2}\right| dt =$$

На отрезке $]0, 2\pi]$ функция $\sin \dfrac{t}{2}$ неотрицательна.

Пример 54. *Найти длину одной арки* $(0 \leqslant t \leqslant 2\pi)$ *циклоиды*

$$\begin{cases} x(t) = t - \sin t, \\ y(t) = 1 - \cos t. \end{cases}$$



Решение.

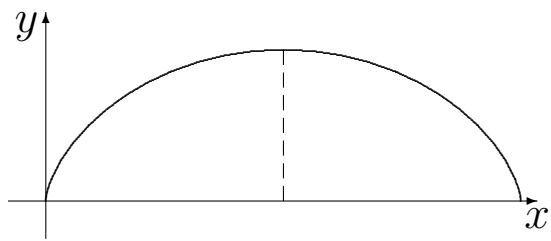
$$\int_0^{2\pi} \sqrt{(1-\cos t)^2 + \sin^2 t}\, dt =$$

$$= \int_0^{2\pi} \sqrt{2 - 2\cos t}\, dt = \int_0^{2\pi} \sqrt{4\sin^2 \frac{t}{2}}\, dt = \int_0^{2\pi} 2\left|\sin \frac{t}{2}\right| dt =$$

$$= 2\int_0^{2\pi} \sin \frac{t}{2}\, dt =$$

Пример 54. *Найти длину одной арки* $(0 \leqslant t \leqslant 2\pi)$ *циклоиды*

$$\begin{cases} x(t) = t - \sin t, \\ y(t) = 1 - \cos t. \end{cases}$$



Решение.

$$\int_0^{2\pi} \sqrt{(1-\cos t)^2 + \sin^2 t}\, dt =$$

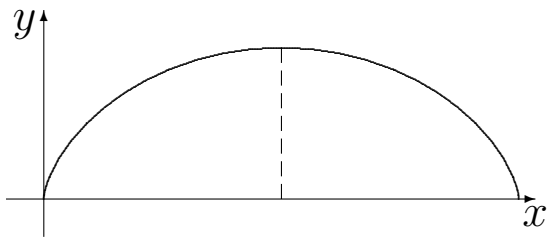
$$= \int_0^{2\pi} \sqrt{2 - 2\cos t}\, dt = \int_0^{2\pi} \sqrt{4\sin^2 \frac{t}{2}}\, dt = \int_0^{2\pi} 2\left|\sin \frac{t}{2}\right| dt =$$

$$= 2\int_0^{2\pi} \sin \frac{t}{2}\, dt = ? \int_0^{2\pi} \sin \frac{t}{2}\, d\left(\frac{t}{2}\right) =$$

Пример 54. *Найти длину одной арки* $(0 \leqslant t \leqslant 2\pi)$ *циклоиды*

$$\begin{cases} x(t) = t - \sin t, \\ y(t) = 1 - \cos t. \end{cases}$$

Решение.



$$\int_0^{2\pi} \sqrt{(1-\cos t)^2 + \sin^2 t}\, dt =$$

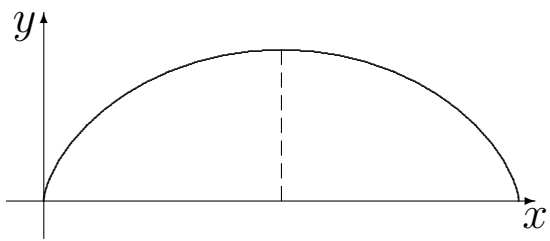
$$= \int_0^{2\pi} \sqrt{2 - 2\cos t}\, dt = \int_0^{2\pi} \sqrt{4\sin^2 \frac{t}{2}}\, dt = \int_0^{2\pi} 2\left|\sin \frac{t}{2}\right| dt =$$

$$= 2\int_0^{2\pi} \sin \frac{t}{2}\, dt = 4\int_0^{2\pi} \sin \frac{t}{2}\, d\left(\frac{t}{2}\right) =$$

Пример 54. *Найти длину одной арки* $(0 \leqslant t \leqslant 2\pi)$ *циклоиды*

$$\begin{cases} x(t) = t - \sin t, \\ y(t) = 1 - \cos t. \end{cases}$$

Решение.



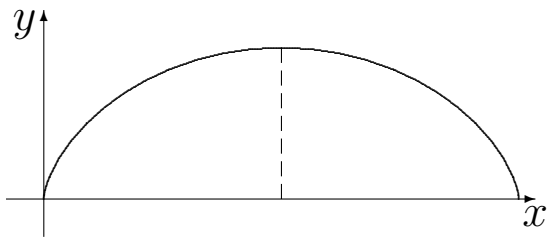
$$\int_0^{2\pi} \sqrt{(1-\cos t)^2 + \sin^2 t}\, dt =$$

$$= \int_0^{2\pi} \sqrt{2 - 2\cos t}\, dt = \int_0^{2\pi} \sqrt{4\sin^2 \frac{t}{2}}\, dt = \int_0^{2\pi} 2\left|\sin \frac{t}{2}\right| dt =$$

$$= 2\int_0^{2\pi} \sin \frac{t}{2}\, dt = 4\int_0^{2\pi} \sin \frac{t}{2}\, d\left(\frac{t}{2}\right) = -4\cos \frac{t}{2}\Big|_0^{2\pi} =$$

Пример 54. *Найти длину одной арки* $(0 \leqslant t \leqslant 2\pi)$ *циклоиды* $\begin{cases} x(t) = t - \sin t, \\ y(t) = 1 - \cos t. \end{cases}$

Решение.



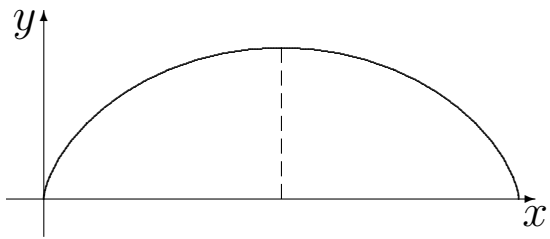
$$\int_0^{2\pi} \sqrt{(1-\cos t)^2 + \sin^2 t}\, dt =$$

$$= \int_0^{2\pi} \sqrt{2 - 2\cos t}\, dt = \int_0^{2\pi} \sqrt{4\sin^2 \frac{t}{2}}\, dt = \int_0^{2\pi} 2\left|\sin \frac{t}{2}\right| dt =$$

$$= 2\int_0^{2\pi} \sin \frac{t}{2}\, dt = 4\int_0^{2\pi} \sin \frac{t}{2}\, d\left(\frac{t}{2}\right) = -4\cos \frac{t}{2}\Big|_0^{2\pi} = -4\cos \pi +$$

Пример 54. *Найти длину одной арки* $(0 \leqslant t \leqslant 2\pi)$ *циклоиды* $\begin{cases} x(t) = t - \sin t, \\ y(t) = 1 - \cos t. \end{cases}$

Решение.



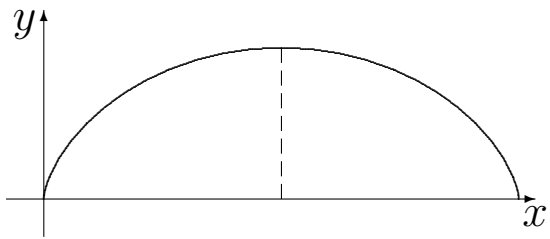
$$\int_0^{2\pi} \sqrt{(1-\cos t)^2 + \sin^2 t}\, dt =$$

$$= \int_0^{2\pi} \sqrt{2 - 2\cos t}\, dt = \int_0^{2\pi} \sqrt{4\sin^2 \frac{t}{2}}\, dt = \int_0^{2\pi} 2\left|\sin \frac{t}{2}\right| dt =$$

$$= 2\int_0^{2\pi} \sin \frac{t}{2}\, dt = 4\int_0^{2\pi} \sin \frac{t}{2}\, d\left(\frac{t}{2}\right) = -4\cos \frac{t}{2}\Big|_0^{2\pi} = -4\cos\pi + 4\cos 0 =$$

Пример 54. *Найти длину одной арки* $(0 \leqslant t \leqslant 2\pi)$ *циклоиды* $\begin{cases} x(t) = t - \sin t, \\ y(t) = 1 - \cos t. \end{cases}$

Решение.



$$\int_0^{2\pi} \sqrt{(1-\cos t)^2 + \sin^2 t}\, dt =$$

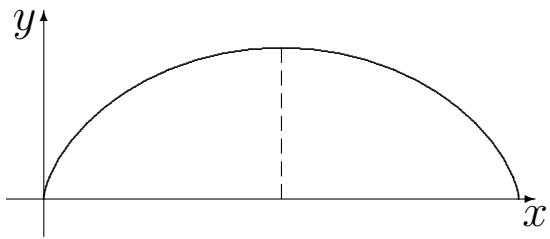
$$= \int_0^{2\pi} \sqrt{2 - 2\cos t}\, dt = \int_0^{2\pi} \sqrt{4\sin^2 \frac{t}{2}}\, dt = \int_0^{2\pi} 2\left|\sin \frac{t}{2}\right| dt =$$

$$= 2\int_0^{2\pi} \sin \frac{t}{2}\, dt = 4\int_0^{2\pi} \sin \frac{t}{2}\, d\left(\frac{t}{2}\right) = -4\cos \frac{t}{2}\Big|_0^{2\pi} = -4\cos\pi + 4\cos 0 = 8.$$

Пример 54. *Найти длину одной арки* $(0 \leqslant t \leqslant 2\pi)$ *циклоиды*

$$\begin{cases} x(t) = t - \sin t, \\ y(t) = 1 - \cos t. \end{cases}$$

Решение.



$$\int_0^{2\pi} \sqrt{(1-\cos t)^2 + \sin^2 t}\, dt =$$

$$= \int_0^{2\pi} \sqrt{2 - 2\cos t}\, dt = \int_0^{2\pi} \sqrt{4\sin^2 \frac{t}{2}}\, dt = \int_0^{2\pi} 2\left|\sin \frac{t}{2}\right| dt =$$

$$= 2\int_0^{2\pi} \sin \frac{t}{2}\, dt = 4\int_0^{2\pi} \sin \frac{t}{2}\, d\left(\frac{t}{2}\right) = -4\cos \frac{t}{2}\Big|_0^{2\pi} = -4\cos\pi + 4\cos 0 = 8.$$

Вернёмся к лекции?

Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*

а) $y = 8\sqrt{x/3}$, *где* $0 \leqslant x \leqslant 3$;

б) $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = (t - \sin t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + (1 - \cos t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}$, *где* $t \in [0;\ 2\pi]$.

Решение.

Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*
а) $y = 8\sqrt{x/3}$, *где* $0 \leqslant x \leqslant 3$; ***б)...***

Решение.
а) Согласно **формуле площади поверхности тела вращения**

Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*
а) $y = 8\sqrt{x/3}$, *где* $0 \leqslant x \leqslant 3$; ***б)...***

Решение.
а) Согласно **формуле площади поверхности тела вращения**
$$2\pi \int_a^b y(x)\sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\, dt =$$

Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*

а) $y = 8\sqrt{x/3}$, *где* $0 \leqslant x \leqslant 3$; ***б)...***

Решение.

а) Согласно **формуле площади поверхности тела вращения**

$$2\pi \int_a^b y(x)\sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\, dt = 2\pi \int_0^3 y(x)\sqrt{1 + \acute{y}^2(x)}\, dx =$$

Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*
а) $y = 8\sqrt{x/3}$, *где* $0 \leqslant x \leqslant 3$; ***б)...***

Решение.
а) Согласно **формуле площади поверхности тела вращения**

$$2\pi \int_a^b y(x)\sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\, dt = 2\pi \int_0^3 y(x)\sqrt{1 + \acute{y}^2(x)}\, dx =$$

$$= 2\pi \int_0^3 y(x)\sqrt{1 + \acute{y}^2(x)}\, dx =$$

Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*
а) $y = 8\sqrt{x/3}$, *где* $0 \leqslant x \leqslant 3$; ***б)...***

Решение.

а) Согласно **формуле площади поверхности тела вращения**

$$2\pi \int_a^b y(x)\sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\, dt = 2\pi \int_0^3 y(x)\sqrt{1 + \acute{y}^2(x)}\, dx =$$

$$= 2\pi \int_0^3 y(x)\sqrt{1 + \acute{y}^2(x)}\, dx = 2\pi \int_0^3 8\sqrt{\frac{x}{3}}.$$

Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*

а) $y = 8\sqrt{x/3}$, *где* $0 \leqslant x \leqslant 3$; ***б)...***

Решение.

а) Согласно **формуле площади поверхности тела вращения**

$$2\pi \int_a^b y(x)\sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\, dt = 2\pi \int_0^3 y(x)\sqrt{1 + \acute{y}^2(x)}\, dx =$$

$$= 2\pi \int_0^3 y(x)\sqrt{1 + \acute{y}^2(x)}\, dx = 2\pi \int_0^3 8\sqrt{\frac{x}{3}} \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{8}{\sqrt{3} \cdot 2\sqrt{x}}\right)^2}\, dx =$$

Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*

а) $y = 8\sqrt{x/3}$, *где* $0 \leqslant x \leqslant 3$; ***б)...***

Решение.

а) Согласно **формуле площади поверхности тела вращения**

$$2\pi \int_a^b y(x)\sqrt{\dot{x}^2(t) + \dot{y}^2(t)}\,dt = 2\pi \int_0^3 y(x)\sqrt{1 + \acute{y}^2(x)}\,dx =$$

$$= 2\pi \int_0^3 y(x)\sqrt{1 + \acute{y}^2(x)}\,dx = 2\pi \int_0^3 8\sqrt{\frac{x}{3}} \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{8}{\sqrt{3} \cdot 2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx =$$

$$= \frac{16\pi}{3} \int_0^3 \sqrt{16 + 3x}\,dx =$$

Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*

а) $y = 8\sqrt{x/3}$, *где* $0 \leqslant x \leqslant 3$; ***б)...***

Решение.

а) Согласно **формуле площади поверхности тела вращения**

$$2\pi \int_a^b y(x)\sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\, dt = 2\pi \int_0^3 y(x)\sqrt{1 + \acute{y}^2(x)}\, dx =$$

$$= 2\pi \int_0^3 y(x)\sqrt{1 + \acute{y}^2(x)}\, dx = 2\pi \int_0^3 8\sqrt{\frac{x}{3}} \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{8}{\sqrt{3} \cdot 2\sqrt{x}}\right)^2}\, dx =$$

$$= \frac{16\pi}{3} \int_0^3 \sqrt{16 + 3x}\, dx = \frac{16\pi}{3 \cdot 3} \int_0^3 \sqrt{16 + 3x}\, d(16 + 3x) =$$

Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*

а) $y = 8\sqrt{x/3}$, *где* $0 \leqslant x \leqslant 3$; ***б)...***

Решение.

а) Согласно **формуле площади поверхности тела вращения**

$$2\pi \int_a^b y(x)\sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\, dt = 2\pi \int_0^3 y(x)\sqrt{1 + \acute{y}^2(x)}\, dx =$$

$$= 2\pi \int_0^3 y(x)\sqrt{1 + \acute{y}^2(x)}\, dx = 2\pi \int_0^3 8\sqrt{\frac{x}{3}} \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{8}{\sqrt{3} \cdot 2\sqrt{x}}\right)^2}\, dx =$$

$$= \frac{16\pi}{3} \int_0^3 \sqrt{16 + 3x}\, dx = \frac{16\pi}{3 \cdot 3} \int_0^3 \sqrt{16 + 3x}\, d(16 + 3x) =$$

$$= \frac{16\pi}{9} \cdot \frac{2}{3}(16 + 3x)^{3/2}\Big|_0^3 =$$

Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*

а) $y = 8\sqrt{x/3}$, *где* $0 \leqslant x \leqslant 3$; ***б)...***

Решение.

а) Согласно **формуле площади поверхности тела вращения**

$$2\pi \int_a^b y(x)\sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\, dt = 2\pi \int_0^3 y(x)\sqrt{1 + \acute{y}^2(x)}\, dx =$$

$$= 2\pi \int_0^3 y(x)\sqrt{1 + \acute{y}^2(x)}\, dx = 2\pi \int_0^3 8\sqrt{\frac{x}{3}} \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{8}{\sqrt{3} \cdot 2\sqrt{x}}\right)^2}\, dx =$$

$$= \frac{16\pi}{3} \int_0^3 \sqrt{16 + 3x}\, dx = \frac{16\pi}{3 \cdot 3} \int_0^3 \sqrt{16 + 3x}\, d(16 + 3x) =$$

$$= \frac{16\pi}{9} \cdot \frac{2}{3}(16 + 3x)^{3/2}\Big|_0^3 = \frac{32\pi}{27}\,(125 - 64) =$$

Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*
а) $y = 8\sqrt{x/3}$, *где* $0 \leqslant x \leqslant 3$; ***б)...***

Решение.

а) Согласно **формуле площади поверхности тела вращения**

$$2\pi \int_a^b y(x)\sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\, dt = 2\pi \int_0^3 y(x)\sqrt{1 + \acute{y}^2(x)}\, dx =$$

$$= 2\pi \int_0^3 y(x)\sqrt{1 + \acute{y}^2(x)}\, dx = 2\pi \int_0^3 8\sqrt{\frac{x}{3}} \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{8}{\sqrt{3} \cdot 2\sqrt{x}}\right)^2}\, dx =$$

$$= \frac{16\pi}{3} \int_0^3 \sqrt{16 + 3x}\, dx = \frac{16\pi}{3 \cdot 3} \int_0^3 \sqrt{16 + 3x}\, d(16 + 3x) =$$

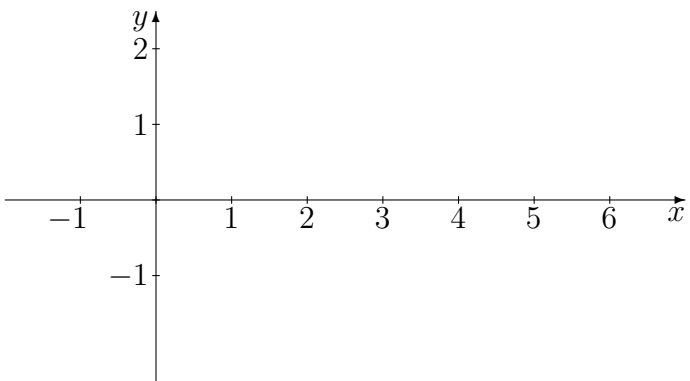
$$= \frac{16\pi}{9} \cdot \frac{2}{3}(16 + 3x)^{3/2}\Big|_0^3 = \frac{32\pi}{27}\,(125 - 64) = \frac{1952\pi}{27}.$$

Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*

а)... ***б)*** $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = (t - \sin t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + (1 - \cos t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}$, *где* $t \in [0;\ 2\pi]$.

Решение.

б)

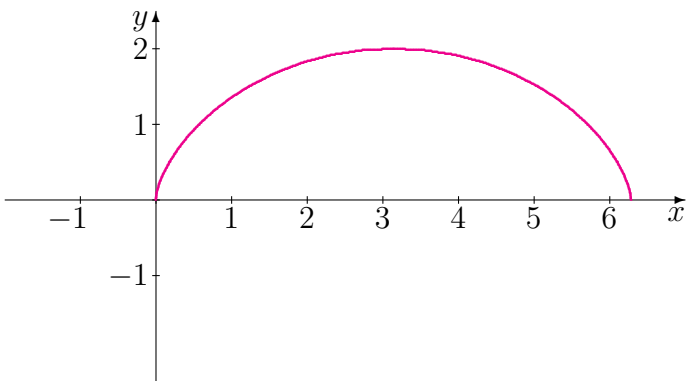


Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*

а)... ***б)*** $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = (t - \sin t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + (1 - \cos t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}$, *где* $t \in [0;\ 2\pi]$.

Решение.

б)

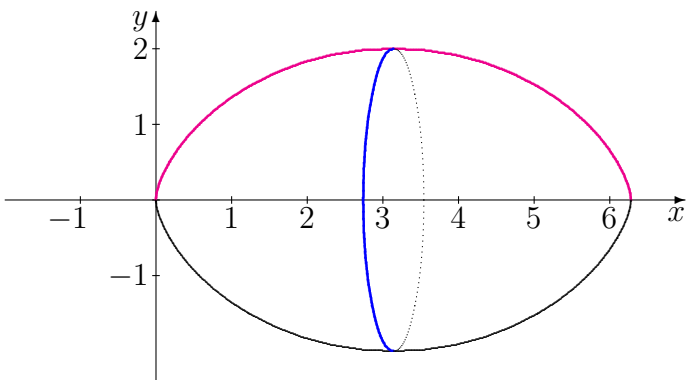


Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*

а)... ***б)*** $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = (t - \sin t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + (1 - \cos t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}$, *где* $t \in [0;\ 2\pi]$.

Решение.

б)

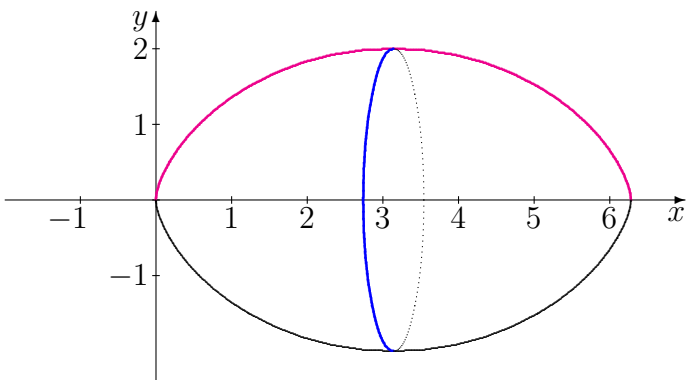


Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*

а)... ***б)*** $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = (t - \sin t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + (1 - \cos t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}$, *где* $t \in [0;\ 2\pi]$.

Решение.

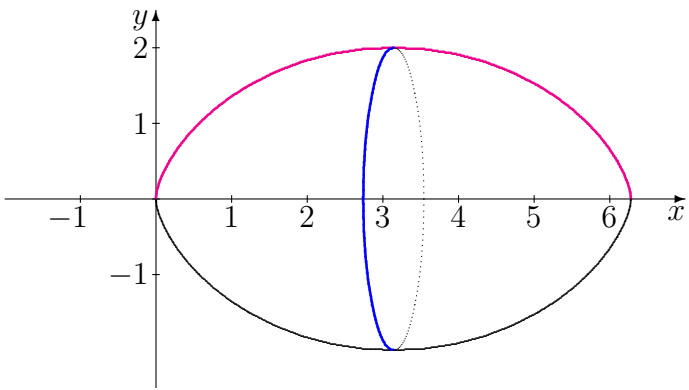
б) Согласно **формуле площади поверхности тела вращения** искомая площадь равна



Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*

а)... ***б)*** $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = (t - \sin t)\,\overrightarrow{\mathbf{i}} + (1 - \cos t)\,\overrightarrow{\mathbf{j}}$, *где* $t \in [0;\ 2\pi]$.

Решение.



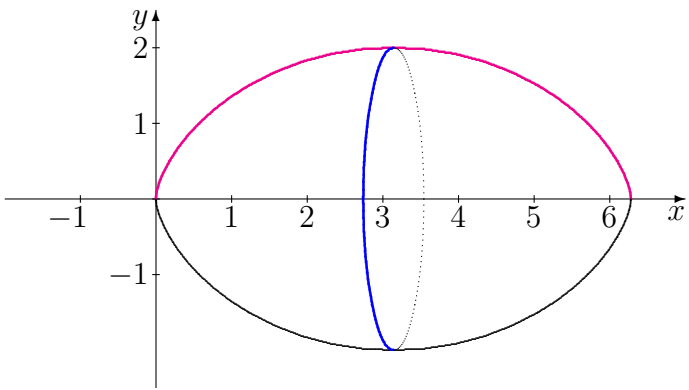
б) Согласно **формуле площади поверхности тела вращения** искомая площадь равна

$$2\pi \int_0^{2\pi} y(t)\sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\,dt =$$

Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*

а)... ***б)*** $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = (t - \sin t)\,\overrightarrow{\mathbf{i}} + (1 - \cos t)\,\overrightarrow{\mathbf{j}}$, *где* $t \in [0;\ 2\pi]$.

Решение.



б) Согласно **формуле площади поверхности тела вращения** искомая площадь равна

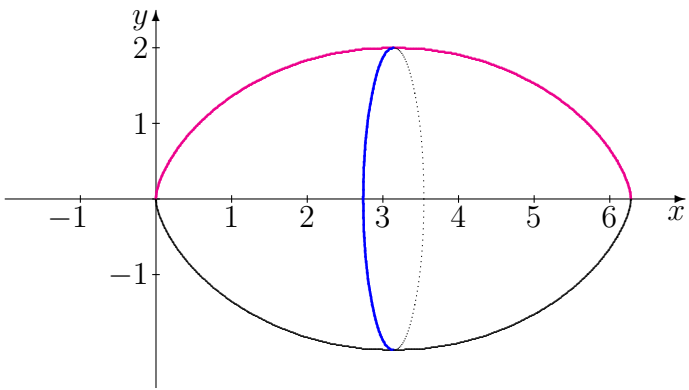
$$2\pi \int_0^{2\pi} y(t)\sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\,dt =$$

$$= 2\pi \int_0^{2\pi} (1 - \cos t)\sqrt{(1 - \cos t)^2 + \sin^2 t}\,dt =$$

Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*

а)... ***б)*** $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = (t - \sin t)\,\overrightarrow{\mathbf{i}} + (1 - \cos t)\,\overrightarrow{\mathbf{j}}$, *где* $t \in [0;\ 2\pi]$.

Решение.



б) Согласно **формуле площади поверхности тела вращения** искомая площадь равна

$$2\pi \int_0^{2\pi} y(t)\sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\,dt =$$

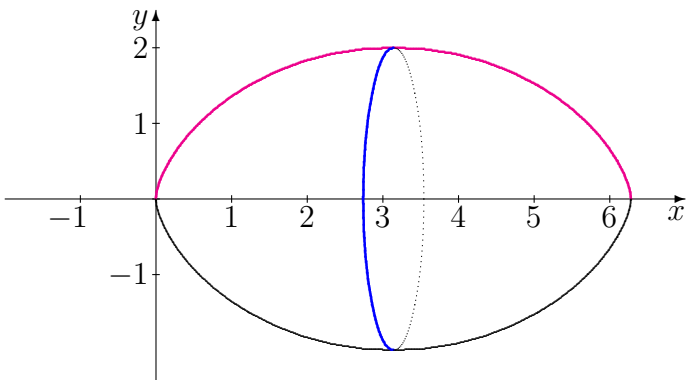
$$= 2\pi \int_0^{2\pi} (1 - \cos t)\sqrt{(1 - \cos t)^2 + \sin^2 t}\,dt =$$

$$= 2\pi \int_0^{2\pi} (1 - \cos t)\sqrt{2 - 2\cos t}\,dt =$$

Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*

а)... ***б)*** $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = (t - \sin t)\,\overrightarrow{\mathbf{i}} + (1 - \cos t)\,\overrightarrow{\mathbf{j}}$, *где* $t \in [0;\ 2\pi]$.

Решение.



б) Согласно **формуле площади поверхности тела вращения** искомая площадь равна

$$2\pi \int_0^{2\pi} y(t)\sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\,dt =$$

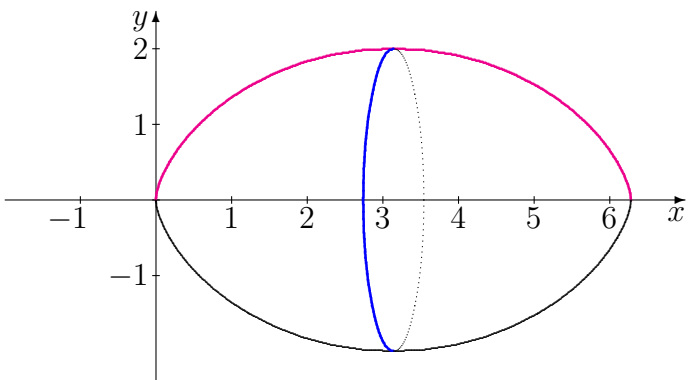
$$= 2\pi \int_0^{2\pi} (1 - \cos t)\sqrt{(1 - \cos t)^2 + \sin^2 t}\,dt =$$

$$= 2\pi \int_0^{2\pi} (1 - \cos t)\sqrt{2 - 2\cos t}\,dt = 2\pi \int_0^{2\pi} (1 - \cos t) \cdot 2\sin\frac{t}{2}\,dt =$$

Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*

а)... ***б)*** $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = (t - \sin t)\,\overrightarrow{\mathbf{i}} + (1 - \cos t)\,\overrightarrow{\mathbf{j}}$, *где* $t \in [0;\ 2\pi]$.

Решение.



б) Согласно **формуле площади поверхности тела вращения** искомая площадь равна

$$2\pi \int_0^{2\pi} y(t)\sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\,dt =$$

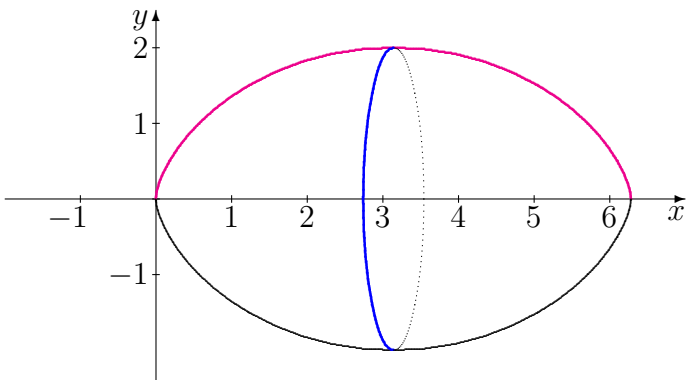
$$= 2\pi \int_0^{2\pi} 4\sin^3\frac{t}{2}\,dt =$$

$$= 2\pi \int_0^{2\pi} (1 - \cos t)\sqrt{2 - 2\cos t}\,dt = 2\pi \int_0^{2\pi} (1 - \cos t)\cdot 2\sin\frac{t}{2}\,dt =$$

Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*

а)... ***б)*** $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = (t - \sin t)\,\overrightarrow{\mathbf{i}} + (1 - \cos t)\,\overrightarrow{\mathbf{j}}$, *где* $t \in [0;\ 2\pi]$.

Решение.



б) Согласно **формуле площади поверхности тела вращения** искомая площадь равна

$$2\pi \int_0^{2\pi} y(t)\sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\,dt =$$

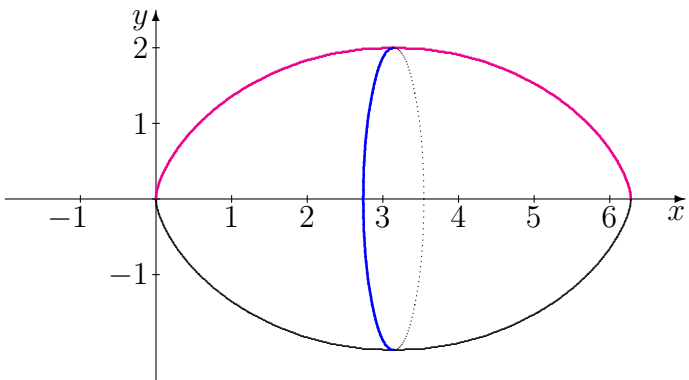
$$= 2\pi \int_0^{2\pi} 4\sin^3\frac{t}{2}\,dt = 8\pi \int_0^{2\pi} \left(1 - \cos^2\frac{t}{2}\right)\sin\frac{t}{2}\,dt =$$

$$= 2\pi \int_0^{2\pi} (1 - \cos t)\sqrt{2 - 2\cos t}\,dt = 2\pi \int_0^{2\pi} (1 - \cos t)\cdot 2\sin\frac{t}{2}\,dt =$$

Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*

а)... ***б)*** $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = (t - \sin t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + (1 - \cos t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}$, *где* $t \in [0;\ 2\pi]$.

Решение.



б) Согласно **формуле площади поверхности тела вращения** искомая площадь равна

$$2\pi \int_0^{2\pi} y(t)\sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\, dt =$$

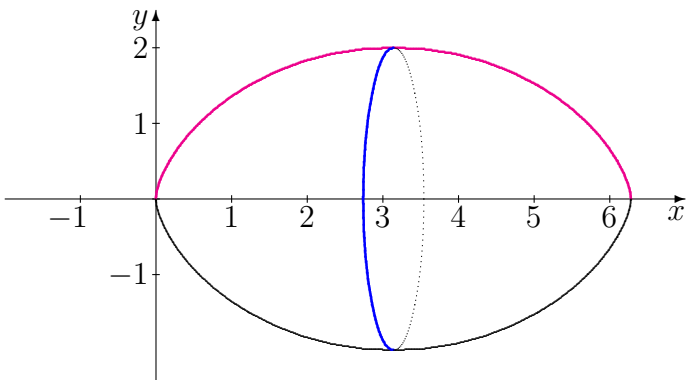
$$= 2\pi \int_0^{2\pi} 4\sin^3\frac{t}{2}\, dt = 8\pi \int_0^{2\pi} \left(1 - \cos^2\frac{t}{2}\right) \sin\frac{t}{2}\, dt =$$

$$= -16\pi \int_0^{2\pi} \left(1 - \cos^2\frac{t}{2}\right)\, d\cos\frac{t}{2} =$$

Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*

а)... ***б)*** $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = (t - \sin t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + (1 - \cos t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}$, *где* $t \in [0;\ 2\pi]$.

Решение.



б) Согласно **формуле площади поверхности тела вращения** искомая площадь равна

$$2\pi \int_0^{2\pi} y(t)\sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\, dt =$$

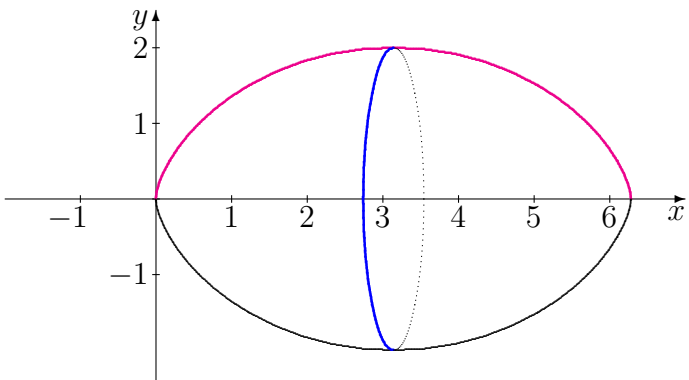
$$= 2\pi \int_0^{2\pi} 4\sin^3\frac{t}{2}\, dt = 8\pi \int_0^{2\pi} \left(1 - \cos^2\frac{t}{2}\right) \sin\frac{t}{2}\, dt =$$

$$= -16\pi \int_0^{2\pi} \left(1 - \cos^2\frac{t}{2}\right)\, d\cos\frac{t}{2} = -16\pi \int_1^{-1} \left(1 - p^2\right)\, dp =$$

Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*

а)... ***б)*** $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = (t - \sin t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + (1 - \cos t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}$, *где* $t \in [0;\ 2\pi]$.

Решение.



б) Согласно **формуле площади поверхности тела вращения** искомая площадь равна

$$2\pi \int_0^{2\pi} y(t)\sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\, dt =$$

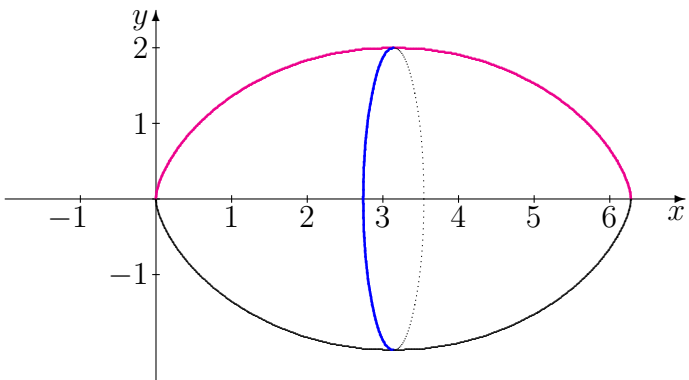
$$= -16\pi \left(p - \frac{p^3}{3}\right)\Bigg|_1^{-1} =$$

$$= -16\pi \int_0^{2\pi} \left(1 - \cos^2 \frac{t}{2}\right)\, d\cos\frac{t}{2} = -16\pi \int_1^{-1} \left(1 - p^2\right)\, dp =$$

Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*

а)... ***б)*** $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = (t - \sin t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + (1 - \cos t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}$, *где* $t \in [0;\ 2\pi]$.

Решение.



б) Согласно **формуле площади поверхности тела вращения** искомая площадь равна

$$2\pi \int_0^{2\pi} y(t)\sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\, dt =$$

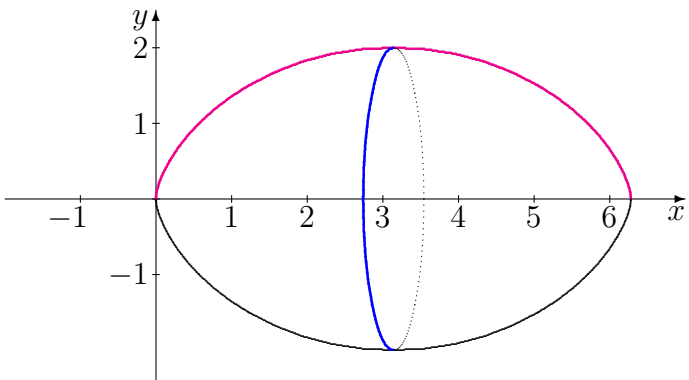
$$= -16\pi \left(p - \frac{p^3}{3}\right)\Big|_1^{-1} = -16\pi \left(-2 + \frac{2}{3}\right) =$$

$$= -16\pi \int_0^{2\pi} \left(1 - \cos^2 \frac{t}{2}\right)\, d\cos\frac{t}{2} = -16\pi \int_1^{-1} \left(1 - p^2\right)\, dp =$$

Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*

а)... ***б)*** $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = (t - \sin t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + (1 - \cos t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}$, *где* $t \in [0;\ 2\pi]$.

Решение.



б) Согласно **формуле площади поверхности тела вращения** искомая площадь равна

$$2\pi \int_0^{2\pi} y(t)\sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\, dt =$$

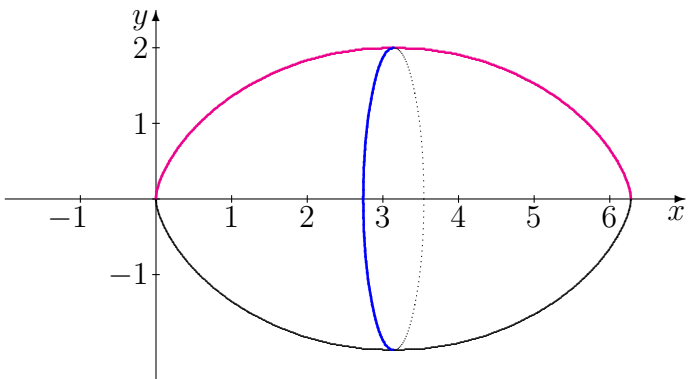
$$= -16\pi \left(p - \frac{p^3}{3}\right)\Big|_1^{-1} = -16\pi \left(-2 + \frac{2}{3}\right) = \frac{64\pi}{3}.$$

$$= -16\pi \int_0^{2\pi} \left(1 - \cos^2 \frac{t}{2}\right)\, d\cos\frac{t}{2} = -16\pi \int_1^{-1} \left(1 - p^2\right)\, dp =$$

Пример 55. *Найдите площадь поверхности, полученной вращением вокруг оси Ox линии:*

а)... ***б)*** $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = (t - \sin t)\,\overrightarrow{\mathbf{i}} + (1 - \cos t)\,\overrightarrow{\mathbf{j}}$, *где* $t \in [0;\ 2\pi]$.

Решение.



б) Согласно **формуле площади поверхности тела вращения** искомая площадь равна

$$2\pi \int_0^{2\pi} y(t)\sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\,dt =$$

$$= -16\pi \left(p - \frac{p^3}{3}\right)\Bigg|_1^{-1} = -16\pi \left(-2 + \frac{2}{3}\right) = \frac{64\pi}{3}.$$

Вернёмся к лекции?

Задача XIII.54. (Ответ приведен на стр.6122.) Вычислите интеграл

$$\int_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx.$$

Задача XIII.55. (Ответ приведен на стр.6190.) Вычислите интеграл

$$\int_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx.$$

Задача XIII.56. (Ответ приведен на стр.6221.) Вычислите интеграл

$$\int_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx.$$

Задача XIII.57. (Ответ приведен на стр.6251.) Вычислите интеграл

$$\int_0^1 \frac{4x^3+4x^2+x-2}{(x+1)^2\,(x^2+x+1)}\,dx.$$

Задача XIII.58. (Ответ приведен на стр.6257.) Вычислите интеграл

$$\int_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx.$$

Задача XIII.59. (Ответ приведен на стр.6293.) Вычислите интеграл

$$\int_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx.$$

Задача XIII.60. (Ответ приведен на стр.6358.) Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $x^2 \leqslant y \leqslant x + 2, \quad x \geqslant 0.$

Задача XIII.61. (Ответ приведен на стр.6384.) Вычислите длину части графика функции $f(x) = \operatorname{ch} x = \dfrac{e^x + e^{-x}}{2}$ для $0 \leqslant x \leqslant \ln 4$.

Задача XIII.62. (Ответ приведен на стр.6387.) Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Задача XIII.63. (Ответ приведен на стр.6470.) Вычислите длину линии $\begin{cases} x = 2t^{3/2}, \\ y = 4t, \end{cases}$ где $t \in [0;\ 1]$.

Пример 56. *Найти* $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \sin x\, dx$ *и* **V.p.** $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \sin x\, dx$.

Решение.

Пример 56. *Найти* $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \sin x\, dx$ *и* **V.p.** $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \sin x\, dx$.

Решение.

Пример 56. *Найти* $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \sin x\, dx$ *и* **V.p.** $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \sin x\, dx$.

Решение. Имеем

$$\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \sin x\, dx =$$

Пример 56. *Найти* $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \sin x\, dx$ *и* **V.p.** $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \sin x\, dx$.

Решение. Имеем

$$\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \sin x\, dx = \lim\limits_{\substack{\alpha \to -\infty \\ \beta \to +\infty}} \int\limits_{\alpha}^{\beta} \sin x\, dx =$$

Пример 56. *Найти* $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \sin x\, dx$ *и* **V.p.** $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \sin x\, dx$.

Решение. Имеем

$$\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \sin x\, dx = \lim\limits_{\substack{\alpha \to -\infty \\ \beta \to +\infty}} \int\limits_{\alpha}^{\beta} \sin x\, dx = \lim_{\beta \to +\infty} (-\cos \beta) - \lim_{\alpha \to -\infty} (-\cos \alpha)$$

Пример 56. *Найти* $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \sin x\,dx$ *и* **V.p.** $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \sin x\,dx$.

Решение. Имеем

$$\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \sin x\,dx = \lim_{\substack{\alpha \to -\infty \\ \beta \to +\infty}} \int\limits_{\alpha}^{\beta} \sin x\,dx = \lim_{\beta \to +\infty} (-\cos \beta) - \lim_{\alpha \to -\infty} (-\cos \alpha)$$

— интеграл расходится. В то же время

$$\textbf{V.p.} \int\limits_{-\infty}^{+\infty} \sin x\,dx =$$

Пример 56. *Найти* $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \sin x\,dx$ *и* **V.p.** $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \sin x\,dx$.

Решение. Имеем

$$\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \sin x\,dx = \lim\limits_{\substack{\alpha \to -\infty \\ \beta \to +\infty}} \int\limits_{\alpha}^{\beta} \sin x\,dx = \lim\limits_{\beta \to +\infty} (-\cos\beta) - \lim\limits_{\alpha \to -\infty} (-\cos\alpha)$$

— интеграл расходится. В то же время

$$\text{V.p.} \int\limits_{-\infty}^{+\infty} \sin x\,dx = \lim\limits_{\alpha \to +\infty} (-\cos\alpha - (-\cos\alpha)) =$$

Пример 56. *Найти* $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \sin x\,dx$ *и* **V.p.** $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \sin x\,dx$.

Решение. Имеем

$$\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \sin x\,dx = \lim\limits_{\substack{\alpha \to -\infty \\ \beta \to +\infty}} \int\limits_{\alpha}^{\beta} \sin x\,dx = \lim\limits_{\beta \to +\infty} (-\cos\beta) - \lim\limits_{\alpha \to -\infty} (-\cos\alpha)$$

— интеграл расходится. В то же время

$$\text{V.p.} \int\limits_{-\infty}^{+\infty} \sin x\,dx = \lim\limits_{\alpha \to +\infty} (-\cos\alpha - (-\cos\alpha)) = 0.$$

Вернёмся к лекции?

Пример 57. *Вычислите* $\int\limits_{-\infty}^{0} x\, e^x\, dx$.

Решение.

Пример 57. *Вычислите* $\int\limits_{-\infty}^{0} x\,e^x\,dx$.

Решение. С помощью обобщенной формулы Ньютона-Лейбница получаем:

$$\int\limits_{-\infty}^{0} x\,e^x\,dx = (x\,e^x - e^x)\Big|_{-\infty}^{0} =$$

Пример 57. *Вычислите* $\int\limits_{-\infty}^{0} x\,e^x\,dx$.

Решение. С помощью обобщенной формулы Ньютона-Лейбница получаем:

$$\int\limits_{-\infty}^{0} x\,e^x\,dx = (x\,e^x - e^x)\Big|_{-\infty}^{0} = -1 -$$

Пример 57. *Вычислите* $\int\limits_{-\infty}^{0} x\,e^x\,dx$.

Решение. С помощью обобщенной формулы Ньютона-Лейбница получаем:

$$\int\limits_{-\infty}^{0} x\,e^x\,dx = (x\,e^x - e^x)\Big|_{-\infty}^{0} = -1 - \lim_{a\to-\infty}(a\,e^a - e^a) =$$

Пример 57. *Вычислите* $\int\limits_{-\infty}^{0} x\,e^x\,dx$.

Решение. С помощью обобщенной формулы Ньютона-Лейбница получаем:

$$\int\limits_{-\infty}^{0} x\,e^x\,dx = (x\,e^x - e^x)\Big|_{-\infty}^{0} = -1 - \lim_{a\to-\infty}(a\,e^a - e^a) = -1.$$

Вернёмся к лекции или рассмотрим **пример эталонных интегралов?**

Пример 58. *Вычислить* $\int\limits_1^{+\infty} \frac{1}{x^p}\,dx$, *и* $\int\limits_0^1 \frac{1}{x^q}\,dx$.

Решение.

Пример 58. *Вычислить* $\int\limits_1^{+\infty} \frac{1}{x^p}\,dx$, *и* $\int\limits_0^1 \frac{1}{x^q}\,dx$.

Решение.

Пример 58. *Вычислить* $\int\limits_1^{+\infty} \frac{1}{x^p}\,dx$, *и* $\int\limits_0^1 \frac{1}{x^q}\,dx$.

Решение. По определению несобственного интеграла первого рода имеем

$$\int\limits_1^{+\infty} \frac{dx}{x^p} =$$

Пример 58. *Вычислить* $\int\limits_1^{+\infty} \frac{1}{x^p}\,dx$, *и* $\int\limits_0^1 \frac{1}{x^q}\,dx$.

Решение. По определению несобственного интеграла первого рода имеем

$$\int\limits_1^{+\infty} \frac{dx}{x^p} = \lim_{b\to+\infty} \int\limits_1^b \frac{dx}{x^p} =$$

Пример 58. *Вычислить* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{1}{x^p}\,dx$, *и* $\int\limits_0^1 \dfrac{1}{x^q}\,dx$.

Решение. По определению несобственного интеграла первого рода имеем

$$\int\limits_1^{+\infty} \frac{dx}{x^p} = \lim_{b\to+\infty} \int\limits_1^b \frac{dx}{x^p} = \lim_{b\to+\infty} \begin{cases} \dfrac{x^{1-p}}{1-p}\Big|_{x=1}^{x=b} & \text{при} \quad p \neq 1; \\ \ln x \Big|_{x=1}^{x=b} & \text{при} \quad p = 1 \end{cases} =$$

Пример 58. *Вычислить* $\int\limits_1^{+\infty} \frac{1}{x^p}\,dx$, *и* $\int\limits_0^1 \frac{1}{x^q}\,dx$.

Решение. По определению несобственного интеграла первого рода имеем

$$\int\limits_1^{+\infty} \frac{dx}{x^p} = \lim_{b\to+\infty} \int\limits_1^b \frac{dx}{x^p} = \lim_{b\to+\infty} \begin{cases} \dfrac{x^{1-p}}{1-p}\Big|_{x=1}^{x=b} & \text{при} \quad p \neq 1; \\ \ln x \Big|_{x=1}^{x=b} & \text{при} \quad p = 1 \end{cases} =$$

$$= \begin{cases} \infty & \text{при} \quad p < 1; \\ \infty & \text{при} \quad p = 1; \\ \dfrac{1}{p-1} & \text{при} \quad p > 1. \end{cases}$$

Пример 58. *Вычислить* $\int\limits_1^{+\infty} \frac{1}{x^p}\,dx$, *и* $\int\limits_0^1 \frac{1}{x^q}\,dx$.

Решение. Для второго интеграла из условия задачи имеем

$$\int\limits_0^1 \frac{dx}{x^q} =$$

Пример 58. *Вычислить* $\int\limits_1^{+\infty} \frac{1}{x^p}\,dx$, *и* $\int\limits_0^1 \frac{1}{x^q}\,dx$.

Решение. Для второго интеграла из условия задачи имеем

$$\int\limits_0^1 \frac{dx}{x^q} = \lim_{a\to+0} \int\limits_a^1 \frac{dx}{x^q} =$$

Пример 58. *Вычислить* $\int\limits_1^{+\infty} \frac{1}{x^p}\,dx$, *и* $\int\limits_0^1 \frac{1}{x^q}\,dx$.

Решение. Для второго интеграла из условия задачи имеем

$$\int\limits_0^1 \frac{dx}{x^q} = \lim_{a\to+0} \int\limits_a^1 \frac{dx}{x^q} =$$

$$\lim_{a\to+0} \begin{cases} \dfrac{x^{1-q}}{1-q}\Big|_{x=a}^{x=1} & \text{при} \quad q \neq 1 \\ \ln x \Big|_{x=a}^{x=1} & \text{при} \quad q = 1 \end{cases} =$$

Пример 58. *Вычислить* $\int\limits_1^{+\infty} \frac{1}{x^p}\,dx$, *и* $\int\limits_0^1 \frac{1}{x^q}\,dx$.

Решение. Для второго интеграла из условия задачи имеем

$$\int\limits_0^1 \frac{dx}{x^q} = \lim_{a\to+0} \int\limits_a^1 \frac{dx}{x^q} =$$

$$\lim_{a\to+0} \begin{cases} \dfrac{x^{1-q}}{1-q}\Big|_{x=a}^{x=1} & \text{при} \quad q \neq 1 \\ \ln x \Big|_{x=a}^{x=1} & \text{при} \quad q = 1 \end{cases} = \begin{cases} \dfrac{1}{1-q} & \text{при} \quad q < 1; \\ \infty & \text{при} \quad q = 1; \\ \infty & \text{при} \quad q > 1. \end{cases}$$

Пример 58. *Вычислить* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{1}{x^p}\,dx$, *и* $\int\limits_0^1 \dfrac{1}{x^q}\,dx$.

Решение. Для второго интеграла из условия задачи имеем

$$\int\limits_0^1 \frac{dx}{x^q} = \lim_{a\to+0} \int\limits_a^1 \frac{dx}{x^q} =$$

$$\lim_{a\to+0} \begin{cases} \dfrac{x^{1-q}}{1-q}\Big|_{x=a}^{x=1} & \text{при} \quad q \neq 1 \\ \ln x \Big|_{x=a}^{x=1} & \text{при} \quad q = 1 \end{cases} = \begin{cases} \dfrac{1}{1-q} & \text{при} \quad q < 1; \\ \infty & \text{при} \quad q = 1; \\ \infty & \text{при} \quad q > 1. \end{cases}$$

При $q \leq 0$ интеграл $\int_0^1 \dfrac{dx}{x^q} = \int_0^1 x^{-q}\,dx$ является определенным интегралом, а не несобственным, однако все приведенные формулы для этого случая также справедливы.

Пример 58. *Вычислить* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{1}{x^p}\,dx$, *и* $\int\limits_0^1 \dfrac{1}{x^q}\,dx$.

Решение. Для второго интеграла из условия задачи имеем

$$\int\limits_0^1 \frac{dx}{x^q} = \lim_{a\to+0} \int\limits_a^1 \frac{dx}{x^q} =$$

$$\lim_{a\to+0} \begin{cases} \dfrac{x^{1-q}}{1-q}\Big|_{x=a}^{x=1} & \text{при} \quad q \neq 1 \\ \ln x \Big|_{x=a}^{x=1} & \text{при} \quad q = 1 \end{cases} = \begin{cases} \dfrac{1}{1-q} & \text{при} \quad q < 1; \\ \infty & \text{при} \quad q = 1; \\ \infty & \text{при} \quad q > 1. \end{cases}$$

В частности, интеграл $\int_1^{+\infty} \dfrac{dx}{x^p}$ сходится при $p > 1$, а интеграл $\int_0^1 \dfrac{dx}{x^q}$ сходится или является определенным интегралом при $q < 1$.

Вернёмся к лекции?

Пример 59. *Исследовать на сходимость интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{dx}{x^2 + \sin x}$.

Решение.

Пример 59. *Исследовать на сходимость интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{dx}{x^2 + \sin x}$.

Решение. Для того, чтобы продемонстрировать возможности предельной формы признака сравнения, мы приведем решение и с помощью **признака сравнения в исходной формулировке**, и с помощью **признака сравнения в предельной форме**.

Пример 59. *Исследовать на сходимость интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{dx}{x^2+\sin x}$.

Решение. $|\sin x| \leqslant 1$ и $x \geqslant 1 \Rightarrow x^2 - \sin x > 0$, поэтому напрашивается оценка $\dfrac{1}{x^2+\sin x} \leqslant \dfrac{1}{x^2-1}$.

Пример 59. *Исследовать на сходимость интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{dx}{x^2+\sin x}$.

Решение. $|\sin x| \leqslant 1$ и $x \geqslant 1 \Rightarrow x^2 - \sin x > 0$, поэтому напрашивается оценка $\dfrac{1}{x^2+\sin x} \leqslant \dfrac{1}{x^2-1}$.

К сожалению, эта оценка не годится для всего луча $x \geqslant 1$, так как при $x = 1$ знаменатель дроби $\dfrac{1}{x^2-1}$ обращается в 0.

Пример 59. *Исследовать на сходимость интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{dx}{x^2+\sin x}$.

Решение. $|\sin x| \leqslant 1$ и $x \geqslant 1 \Rightarrow x^2 - \sin x > 0$, поэтому напрашивается оценка $\dfrac{1}{x^2+\sin x} \leqslant \dfrac{1}{x^2-1}$.

$\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{dx}{x^2+\sin x} =$

К сожалению, эта оценка не годится для всего луча $x \geqslant 1$, так как при $x = 1$ знаменатель дроби $\dfrac{1}{x^2-1}$ обращается в 0.

Пример 59. *Исследовать на сходимость интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{dx}{x^2+\sin x}$.

Решение. $|\sin x| \leqslant 1$ и $x \geqslant 1 \Rightarrow x^2 - \sin x > 0$, поэтому напрашивается оценка $\dfrac{1}{x^2+\sin x} \leqslant \dfrac{1}{x^2-1}$.

$$\int\limits_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2+\sin x} = \int\limits_1^{2} \frac{dx}{x^2+\sin x} +$$

К сожалению, эта оценка не годится для всего луча $x \geqslant 1$, так как при $x = 1$ знаменатель дроби $\dfrac{1}{x^2-1}$ обращается в 0.

Пример 59. *Исследовать на сходимость интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{dx}{x^2+\sin x}$.

Решение. $|\sin x| \leqslant 1$ и $x \geqslant 1 \Rightarrow x^2 - \sin x > 0$, поэтому напрашивается оценка $\dfrac{1}{x^2+\sin x} \leqslant \dfrac{1}{x^2-1}$.

$$\int\limits_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2+\sin x} = \int\limits_1^{2} \frac{dx}{x^2+\sin x} + \int\limits_2^{+\infty} \frac{dx}{x^2+\sin x}.$$

К сожалению, эта оценка не годится для всего луча $x \geqslant 1$, так как при $x = 1$ знаменатель дроби $\dfrac{1}{x^2-1}$ обращается в 0.

Пример 59. *Исследовать на сходимость интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{dx}{x^2+\sin x}$.

Решение. $|\sin x| \leqslant 1$ и $x \geqslant 1 \Rightarrow x^2 - \sin x > 0$, поэтому напрашивается оценка $\dfrac{1}{x^2+\sin x} \leqslant \dfrac{1}{x^2-1}$.

$$\int\limits_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2+\sin x} = \int\limits_1^{2} \frac{dx}{x^2+\sin x} + \int\limits_2^{+\infty} \frac{dx}{x^2+\sin x}.$$

Для второго слагаемого в правой части последнего равенства предложенная оценка вполне удовлетворительна, так как

$$\int\limits_2^{+\infty} \frac{dx}{x^2-1} =$$

Пример 59. *Исследовать на сходимость интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{dx}{x^2+\sin x}$.

Решение. $|\sin x| \leqslant 1$ и $x \geqslant 1 \Rightarrow x^2 - \sin x > 0$, поэтому напрашивается оценка $\dfrac{1}{x^2+\sin x} \leqslant \dfrac{1}{x^2-1}$.

$$\int\limits_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2+\sin x} = \int\limits_1^{2} \frac{dx}{x^2+\sin x} + \int\limits_2^{+\infty} \frac{dx}{x^2+\sin x}.$$

Для второго слагаемого в правой части последнего равенства предложенная оценка вполне удовлетворительна, так как

$$\int\limits_2^{+\infty} \frac{dx}{x^2-1} = \frac{1}{2} \ln \left| \frac{x-1}{x+1} \right| \Bigg|_2^{+\infty} =$$

Пример 59. *Исследовать на сходимость интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{dx}{x^2+\sin x}$.

Решение. $|\sin x| \leqslant 1$ и $x \geqslant 1 \Rightarrow x^2 - \sin x > 0$, поэтому напрашивается оценка $\dfrac{1}{x^2+\sin x} \leqslant \dfrac{1}{x^2-1}$.

$$\int\limits_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2+\sin x} = \int\limits_1^{2} \frac{dx}{x^2+\sin x} + \int\limits_2^{+\infty} \frac{dx}{x^2+\sin x}.$$

Для второго слагаемого в правой части последнего равенства предложенная оценка вполне удовлетворительна, так как

$$\int\limits_2^{+\infty} \frac{dx}{x^2-1} = \frac{1}{2} \ln \left| \frac{x-1}{x+1} \right| \Bigg|_2^{+\infty} = \ln 2,$$

Пример 59. *Исследовать на сходимость интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{dx}{x^2+\sin x}$.

Решение. $|\sin x| \leqslant 1$ и $x \geqslant 1 \Rightarrow x^2 - \sin x > 0$, поэтому напрашивается оценка $\dfrac{1}{x^2+\sin x} \leqslant \dfrac{1}{x^2-1}$.

$$\int\limits_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2+\sin x} = \int\limits_1^{2} \frac{dx}{x^2+\sin x} + \int\limits_2^{+\infty} \frac{dx}{x^2+\sin x}.$$

Для второго слагаемого в правой части последнего равенства предложенная оценка вполне удовлетворительна, так как

$$\int\limits_2^{+\infty} \frac{dx}{x^2-1} = \frac{1}{2} \ln \left| \frac{x-1}{x+1} \right| \Bigg|_2^{+\infty} = \ln 2,$$

то есть интеграл от «большей» функции сходится, поэтому, по **признаку сравнения**, сходится и интеграл от исходной функции.

Пример 59. *Исследовать на сходимость интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{dx}{x^2 + \sin x}$.

Решение. **Признак сравнения в предельной форме** позволяет получить результат гораздо быстрее.

Пример 59. *Исследовать на сходимость интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{dx}{x^2+\sin x}$.

Решение. **Признак сравнения в предельной форме** позволяет получить результат гораздо быстрее.

Очевидно, что $\lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{1/\left(x^2+\sin x\right)}{1/x^2} =$

Пример 59. *Исследовать на сходимость интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{dx}{x^2+\sin x}$.

Решение. **Признак сравнения в предельной форме** позволяет получить результат гораздо быстрее.

Очевидно, что $\lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{1/\left(x^2+\sin x\right)}{1/x^2} = 1.$

Пример 59. *Исследовать на сходимость интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{dx}{x^2+\sin x}$.

Решение. **Признак сравнения в предельной форме** позволяет получить результат гораздо быстрее.

Очевидно, что $\lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{1/\left(x^2+\sin x\right)}{1/x^2} = 1.$

Поэтому интегралы $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{dx}{x^2+\sin x}$ и $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{dx}{x^2}$ либо оба сходятся, либо оба расходятся.

Пример 59. *Исследовать на сходимость интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{dx}{x^2+\sin x}$.

Решение. **Признак сравнения в предельной форме** позволяет получить результат гораздо быстрее.

Очевидно, что $\lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{1/\left(x^2+\sin x\right)}{1/x^2} = 1.$

Поэтому интегралы $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{dx}{x^2+\sin x}$ и $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{dx}{x^2}$ либо оба сходятся, либо оба расходятся.

Но, согласно **примеру 58**, второй интеграл сходится, поэтому исходный интеграл также сходится.

Вернёмся к лекции?

Пример 60. *Исследовать на* ***сходимость*** *и* ***абсолютную сходимость*** *интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \frac{\sin x}{x}\, dx$.

Решение.

Пример 60. *Исследовать на* ***сходимость*** *и* ***абсолютную сходимость*** *интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{\sin x}{x}\, dx$.

Решение. Докажем, что этот интеграл сходится.

Пример 60. *Исследовать на* ***сходимость*** *и* ***абсолютную сходимость*** *интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \frac{\sin x}{x}\, dx$.

Решение. С помощью интегрирования по частям получаем

$$\int\limits_1^{+\infty} \frac{\sin x}{x}\, dx =$$

Пример 60. *Исследовать на* ***сходимость*** *и* ***абсолютную сходимость*** *интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{\sin x}{x}\, dx$.

Решение. С помощью интегрирования по частям получаем

$$\int\limits_1^{+\infty} \frac{\sin x}{x}\, dx = -\frac{\cos x}{x}\Big|_1^{\infty} -$$

Пример 60. *Исследовать на* ***сходимость*** *и* ***абсолютную сходимость*** *интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{\sin x}{x}\, dx$.

Решение. С помощью интегрирования по частям получаем

$$\int\limits_1^{+\infty} \frac{\sin x}{x}\, dx = -\frac{\cos x}{x}\Big|_1^{\infty} - \int\limits_1^{+\infty} \frac{\cos x}{x^2}\, dx =$$

Пример 60. *Исследовать на* ***сходимость*** *и* ***абсолютную сходимость*** *интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \frac{\sin x}{x}\, dx$.

Решение. С помощью интегрирования по частям получаем

$$\int\limits_1^{+\infty} \frac{\sin x}{x}\, dx = -\frac{\cos x}{x}\Big|_1^{\infty} - \int\limits_1^{+\infty} \frac{\cos x}{x^2}\, dx = \frac{\cos 1}{1} -$$

Пример 60. *Исследовать на* ***сходимость*** *и* ***абсолютную сходимость*** *интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{\sin x}{x}\, dx.$

Решение. С помощью интегрирования по частям получаем

$$\int\limits_1^{+\infty} \frac{\sin x}{x}\, dx = -\frac{\cos x}{x}\Big|_1^{\infty} - \int\limits_1^{+\infty} \frac{\cos x}{x^2}\, dx = \frac{\cos 1}{1} - \int\limits_1^{+\infty} \frac{\cos x}{x^2}\, dx.$$

Пример 60. *Исследовать на* ***сходимость*** *и* ***абсолютную сходимость*** *интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{\sin x}{x}\,dx$.

Решение. С помощью интегрирования по частям получаем

$$\int\limits_1^{+\infty} \frac{\sin x}{x}\,dx = -\frac{\cos x}{x}\Big|_1^{\infty} - \int\limits_1^{+\infty} \frac{\cos x}{x^2}\,dx = \frac{\cos 1}{1} - \int\limits_1^{+\infty} \frac{\cos x}{x^2}\,dx.$$

Но при $x \geq 1$ имеем $\left|\dfrac{\cos x}{x^2}\right| \leqslant \dfrac{1}{x^2}$, поэтому интеграл $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{\cos x}{x^2}\,dx$ сходится абсолютно, поэтому он сходится.

Пример 60. *Исследовать на* ***сходимость*** *и* ***абсолютную сходимость*** *интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{\sin x}{x}\,dx$.

Решение. С помощью интегрирования по частям получаем

$$\int\limits_1^{+\infty} \frac{\sin x}{x}\,dx = -\frac{\cos x}{x}\Big|_1^{\infty} - \int\limits_1^{+\infty} \frac{\cos x}{x^2}\,dx = \frac{\cos 1}{1} - \int\limits_1^{+\infty} \frac{\cos x}{x^2}\,dx.$$

Но при $x \geq 1$ имеем $\left|\dfrac{\cos x}{x^2}\right| \leqslant \dfrac{1}{x^2}$, поэтому интеграл $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{\cos x}{x^2}\,dx$ сходится абсолютно, поэтому он сходится.

Таким образом, мы доказали, что исходный интеграл $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{\sin x}{x}\,dx$ является сходящимся.

Пример 60. *Исследовать на* ***сходимость*** *и* ***абсолютную сходимость*** *интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{\sin x}{x}\, dx$.

Решение. Интеграл $\int\limits_1^{+\infty} \left|\dfrac{\sin x}{x}\right| dx$ расходится.

Пример 60. *Исследовать на* ***сходимость*** *и* ***абсолютную сходимость*** *интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \frac{\sin x}{x}\, dx$.

Решение. Интеграл $\int\limits_1^{+\infty} \left|\frac{\sin x}{x}\right| dx$ расходится.

Действительно, при $x \geq 1$ имеем $\left|\frac{\sin x}{x}\right| \geq \frac{\sin^2 x}{x}$, и...

Пример 60. *Исследовать на* ***сходимость*** *и* ***абсолютную сходимость*** *интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \frac{\sin x}{x}\, dx$.

Решение. Интеграл $\int\limits_1^{+\infty} \left|\frac{\sin x}{x}\right| dx$ расходится.

$\int\limits_1^{+\infty} \frac{\sin^2 x}{x}\, dx =$

Действительно, при $x \geq 1$ имеем $\left|\frac{\sin x}{x}\right| \geq \frac{\sin^2 x}{x}$, и...

Пример 60. *Исследовать на* ***сходимость*** *и* ***абсолютную сходимость*** *интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \frac{\sin x}{x}\, dx.$

Решение. Интеграл $\int\limits_1^{+\infty} \left|\frac{\sin x}{x}\right| dx$ расходится.

$$\int\limits_1^{+\infty} \frac{\sin^2 x}{x}\, dx = \frac{1}{2} \int\limits_1^{+\infty} \frac{1-\cos 2x}{x}\, dx.$$

Действительно, при $x \geq 1$ имеем $\left|\frac{\sin x}{x}\right| \geq \frac{\sin^2 x}{x}$, и...

Пример 60. *Исследовать на* ***сходимость*** *и* ***абсолютную сходимость*** *интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{\sin x}{x}\,dx$.

Решение. Интеграл $\int\limits_1^{+\infty} \left|\dfrac{\sin x}{x}\right| dx$ расходится.

$$\int\limits_1^{+\infty} \frac{\sin^2 x}{x}\,dx = \frac{1}{2}\int\limits_1^{+\infty} \frac{1-\cos 2x}{x}\,dx.$$

$\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{1}{x}\,dx = \ln x\Big|_0^{+\infty}$ — расходится, $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{\cos 2x}{x}\,dx$ — сходится

(доказательство аналогично доказательству сходимости исходного интеграла задачи).

Пример 60. *Исследовать на* ***сходимость*** *и* ***абсолютную сходимость*** *интеграл* $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{\sin x}{x}\,dx$.

Решение. Интеграл $\int\limits_1^{+\infty} \left|\dfrac{\sin x}{x}\right| dx$ расходится.

$$\int\limits_1^{+\infty} \frac{\sin^2 x}{x}\,dx = \frac{1}{2}\int\limits_1^{+\infty} \frac{1-\cos 2x}{x}\,dx.$$

$\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{1}{x}\,dx = \ln x\Big|_0^{+\infty}$ — расходится, $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{\cos 2x}{x}\,dx$ — сходится.

Поэтому интеграл $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{\sin^2 x}{x}\,dx$ расходится, следовательно, расходится и интеграл $\int\limits_1^{+\infty} \left|\dfrac{\sin x}{x}\right| dx$. **Вернёмся к лекции?**

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

Заметим, что общий член $\dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$ этого ряда определяет дробно-рациональную функцию от аргумента n.

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

Заметим, что общий член $\dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$ этого ряда определяет дробно-рациональную функцию от аргумента n.

Как известно, такую дробно-рациональную функцию можно представить в виде суммы простейших дробно-рациональных функций.

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} =$$

Заметим, что общий член $\dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$ этого ряда определяет дробно-рациональную функцию от аргумента n.

Как известно, такую дробно-рациональную функцию можно представить в виде суммы простейших дробно-рациональных функций.

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A}{n} +$$

Заметим, что общий член $\dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$ этого ряда определяет дробно-рациональную функцию от аргумента n.

Как известно, такую дробно-рациональную функцию можно представить в виде суммы простейших дробно-рациональных функций.

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A}{n} + \frac{B}{n+1} +$$

Заметим, что общий член $\dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$ этого ряда определяет дробно-рациональную функцию от аргумента n.

Как известно, такую дробно-рациональную функцию можно представить в виде суммы простейших дробно-рациональных функций.

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

Заметим, что общий член $\dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$ этого ряда определяет дробно-рациональную функцию от аргумента n.

Как известно, такую дробно-рациональную функцию можно представить в виде суммы простейших дробно-рациональных функций.

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

Коэффициенты A, B, C найдем *методом сокращения.*

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

Коэффициенты A, B, C найдем *методом сокращения.*

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

Коэффициенты A, B, C найдем *методом сокращения.*
Умножим левую и правую части на n.

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

$$\frac{n\cdot(2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{An}{n} + \frac{Bn}{n+1} + \frac{Cn}{n+2} =$$

Коэффициенты A, B, C найдем *методом сокращения.*

Умножим левую и правую части на n.

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

$$\frac{n\cdot(2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{An}{n} + \frac{Bn}{n+1} + \frac{Cn}{n+2} =$$

Коэффициенты A, B, C найдем *методом сокращения.*

Умножим левую и правую части на n. Проведем сокращения.

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

$$\frac{\cancel{n}\cdot(2-n)}{\cancel{n}(n+1)(n+2)} = \frac{A\cancel{n}}{\cancel{n}} + \frac{Bn}{n+1} + \frac{Cn}{n+2} =$$

Коэффициенты A, B, C найдем *методом сокращения.*

Умножим левую и правую части на n. Проведем сокращения.

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

$$\frac{\cancel{n}\cdot(2-n)}{\cancel{n}(n+1)(n+2)} = \frac{A\cancel{n}}{\cancel{n}} + \frac{Bn}{n+1} + \frac{Cn}{n+2} = A + n\cdot$$

Коэффициенты A, B, C найдем *методом сокращения.*

Умножим левую и правую части на n. Проведем сокращения.

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

$$\frac{\cancel{n}\cdot(2-n)}{\cancel{n}(n+1)(n+2)} = \frac{A\cancel{n}}{\cancel{n}} + \frac{Bn}{n+1} + \frac{Cn}{n+2} = A + n\cdot\left(\frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}\right).$$

Коэффициенты A, B, C найдем *методом сокращения.*

Умножим левую и правую части на n. Проведем сокращения.

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

$$\frac{n \cdot (2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{An}{n} + \frac{Bn}{n+1} + \frac{Cn}{n+2} = A + n \cdot \left(\frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2} \right).$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

$$\frac{n \cdot (2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{An}{n} + \frac{Bn}{n+1} + \frac{Cn}{n+2} = A + n \cdot \left(\frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2} \right).$$

Подставим $n = 0$:

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

$$\frac{n \cdot (2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{An}{n} + \frac{Bn}{n+1} + \frac{Cn}{n+2} = A + n \cdot \left(\frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2} \right).$$

Подставим $n = 0$:

$$\frac{2-0}{(0+1)(0+2)} =$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

$$\frac{n \cdot (2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{An}{n} + \frac{Bn}{n+1} + \frac{Cn}{n+2} = A + n \cdot \left(\frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2} \right).$$

Подставим $n = 0$:

$$\frac{2-0}{(0+1)(0+2)} = A +$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

$$\frac{n \cdot (2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{An}{n} + \frac{Bn}{n+1} + \frac{Cn}{n+2} = A + n \cdot \left(\frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2} \right).$$

Подставим $n = 0$:

$$\frac{2-0}{(0+1)(0+2)} = A + 0 \cdot \left(\frac{B}{0+1} + \right.$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

$$\frac{n \cdot (2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{An}{n} + \frac{Bn}{n+1} + \frac{Cn}{n+2} = A + n \cdot \left(\frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2} \right).$$

Подставим $n = 0$:

$$\frac{2-0}{(0+1)(0+2)} = A + 0 \cdot \left(\frac{B}{0+1} + \frac{C}{0+2} \right) =$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

$$\frac{n \cdot (2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{An}{n} + \frac{Bn}{n+1} + \frac{Cn}{n+2} = A + n \cdot \left(\frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2} \right).$$

Подставим $n = 0$:

$$\frac{2-0}{(0+1)(0+2)} = A + 0 \cdot \left(\frac{B}{0+1} + \frac{C}{0+2} \right) = A.$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

$$\frac{n \cdot (2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{An}{n} + \frac{Bn}{n+1} + \frac{Cn}{n+2} = A + n \cdot \left(\frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2} \right).$$

Подставим $n = 0$:

$$\frac{2-0}{(0+1)(0+2)} = A + 0 \cdot \left(\frac{B}{0+1} + \frac{C}{0+2} \right) = A.$$

Значит, $A = 1$.

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

$$\frac{n \cdot (2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{An}{n} + \frac{Bn}{n+1} + \frac{Cn}{n+2} = A + n \cdot \left(\frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2} \right).$$

Подставим $n = 0$:

$$\frac{2-0}{(0+1)(0+2)} = A + 0 \cdot \left(\frac{B}{0+1} + \frac{C}{0+2} \right) = A.$$

Значит, $A = 1$.

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

Теперь умножим равенство на $(n+1)$ и сократим.

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

Теперь умножим равенство на $(n+1)$ и сократим.

$$\frac{(n+1)\cdot(2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A(n+1)}{n} + \frac{B(n+1)}{(n+1)} + \frac{C(n+1)}{n+2},$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

Теперь умножим равенство на $(n+1)$ и сократим.

$$\frac{(n+1)\cdot(2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A(n+1)}{n} + \frac{B(n+1)}{(n+1)} + \frac{C(n+1)}{n+2},$$

$$\frac{(2-n)}{n(n+2)} =$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

Теперь умножим равенство на $(n+1)$ и сократим.

$$\frac{(n+1)\cdot(2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A(n+1)}{n} + \frac{B(n+1)}{(n+1)} + \frac{C(n+1)}{n+2},$$

$$\frac{(2-n)}{n(n+2)} = B +$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

Теперь умножим равенство на $(n+1)$ и сократим.

$$\frac{(n+1)\cdot(2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A(n+1)}{n} + \frac{B(n+1)}{(n+1)} + \frac{C(n+1)}{n+2},$$

$$\frac{(2-n)}{n(n+2)} = B + (n+1)\cdot\left(\frac{A}{n} +\right.$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

Теперь умножим равенство на $(n+1)$ и сократим.

$$\frac{(n+1)\cdot(2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A(n+1)}{n} + \frac{B(n+1)}{(n+1)} + \frac{C(n+1)}{n+2},$$

$$\frac{(2-n)}{n(n+2)} = B + (n+1)\cdot\left(\frac{A}{n} + \frac{C}{n+2}\right).$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

Теперь умножим равенство на $(n+1)$ и сократим.

$$\frac{(n+1)\cdot(2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A(n+1)}{n} + \frac{B(n+1)}{(n+1)} + \frac{C(n+1)}{n+2},$$

$$\frac{(2-n)}{n(n+2)} = B + (n+1)\cdot\left(\frac{A}{n} + \frac{C}{n+2}\right).$$

Подставим $n =$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

Теперь умножим равенство на $(n+1)$ и сократим.

$$\frac{(n+1)\cdot(2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A(n+1)}{n} + \frac{B(n+1)}{(n+1)} + \frac{C(n+1)}{n+2},$$

$$\frac{(2-n)}{n(n+2)} = B + (n+1)\cdot\left(\frac{A}{n} + \frac{C}{n+2}\right).$$

Подставим $n = -1$.

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

Теперь умножим равенство на $(n+1)$ и сократим.

$$\frac{(n+1)\cdot(2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A(n+1)}{n} + \frac{B(n+1)}{(n+1)} + \frac{C(n+1)}{n+2},$$

$$\frac{(2-n)}{n(n+2)} = B + (n+1)\cdot\left(\frac{A}{n} + \frac{C}{n+2}\right).$$

Подставим $n = -1$.

$B =$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

Теперь умножим равенство на $(n+1)$ и сократим.

$$\frac{(n+1)\cdot(2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A(n+1)}{n} + \frac{B(n+1)}{(n+1)} + \frac{C(n+1)}{n+2},$$

$$\frac{(2-n)}{n(n+2)} = B + (n+1)\cdot\left(\frac{A}{n} + \frac{C}{n+2}\right).$$

Подставим $n=-1$.

$$B = \frac{(2-(-1))}{(-1)((-1)+2)} =$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{B}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

Теперь умножим равенство на $(n+1)$ и сократим.

$$\frac{(n+1)\cdot(2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A(n+1)}{n} + \frac{B(n+1)}{(n+1)} + \frac{C(n+1)}{n+2},$$

$$\frac{(2-n)}{n(n+2)} = B + (n+1)\cdot\left(\frac{A}{n} + \frac{C}{n+2}\right).$$

Подставим $n=-1$.

$$B = \frac{(2-(-1))}{(-1)((-1)+2)} = -3.$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

Теперь умножим равенство на $(n+1)$ и сократим.

$$\frac{(n+1)\cdot(2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A(n+1)}{n} + \frac{B(n+1)}{(n+1)} + \frac{C(n+1)}{n+2},$$

$$\frac{(2-n)}{n(n+2)} = B + (n+1)\cdot\left(\frac{A}{n} + \frac{C}{n+2}\right).$$

Подставим $n=-1$.

$$B = \frac{(2-(-1))}{(-1)((-1)+2)} = -3.$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

Наконец, умножим равенство на $(n+2)$ и сократим.

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

Наконец, умножим равенство на $(n+2)$ и сократим.

$$\frac{(n+2)\cdot(2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A(n+2)}{n} + \frac{B(n+2)}{(n+1)} + \frac{C(n+2)}{n+2},$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

Наконец, умножим равенство на $(n+2)$ и сократим.

$$\frac{(n+2)\cdot(2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A(n+2)}{n} + \frac{B(n+2)}{(n+1)} + \frac{C(n+2)}{n+2},$$

$$\frac{(2-n)}{n(n+1)} =$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

Наконец, умножим равенство на $(n+2)$ и сократим.

$$\frac{(n+2)\cdot(2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A(n+2)}{n} + \frac{B(n+2)}{(n+1)} + \frac{C(n+2)}{n+2},$$

$$\frac{(2-n)}{n(n+1)} = \qquad\qquad \cdot(n+2) +$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

Наконец, умножим равенство на $(n+2)$ и сократим.

$$\frac{(n+2)\cdot(2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A(n+2)}{n} + \frac{B(n+2)}{(n+1)} + \frac{C(n+2)}{n+2},$$

$$\frac{(2-n)}{n(n+1)} = \qquad\qquad \cdot(n+2) + C.$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

Наконец, умножим равенство на $(n+2)$ и сократим.

$$\frac{(n+2)\cdot(2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A(n+2)}{n} + \frac{B(n+2)}{(n+1)} + \frac{C(n+2)}{n+2},$$

$$\frac{(2-n)}{n(n+1)} = \left(\frac{A}{n} + \frac{B}{(n+1)}\right)\cdot(n+2) + C.$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

Наконец, умножим равенство на $(n+2)$ и сократим.

$$\frac{(n+2)\cdot(2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A(n+2)}{n} + \frac{B(n+2)}{(n+1)} + \frac{C(n+2)}{n+2},$$

$$\frac{(2-n)}{n(n+1)} = \left(\frac{A}{n} + \frac{B}{(n+1)}\right)\cdot(n+2) + C.$$

Подставим $n =$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

Наконец, умножим равенство на $(n+2)$ и сократим.

$$\frac{(n+2)\cdot(2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A(n+2)}{n} + \frac{B(n+2)}{(n+1)} + \frac{C(n+2)}{n+2},$$

$$\frac{(2-n)}{n(n+1)} = \left(\frac{A}{n} + \frac{B}{(n+1)}\right)\cdot(n+2) + C.$$

Подставим $n = -2$.

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

Наконец, умножим равенство на $(n+2)$ и сократим.

$$\frac{(n+2)\cdot(2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A(n+2)}{n} + \frac{B(n+2)}{(n+1)} + \frac{C(n+2)}{n+2},$$

$$\frac{(2-n)}{n(n+1)} = \left(\frac{A}{n} + \frac{B}{(n+1)}\right)\cdot(n+2) + C.$$

Подставим $n = -2$.

$C =$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

Наконец, умножим равенство на $(n+2)$ и сократим.

$$\frac{(n+2)\cdot(2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A(n+2)}{n} + \frac{B(n+2)}{(n+1)} + \frac{C(n+2)}{n+2},$$

$$\frac{(2-n)}{n(n+1)} = \left(\frac{A}{n} + \frac{B}{(n+1)}\right)\cdot(n+2) + C.$$

Подставим $n = -2$.

$$C = \frac{(2-(-2))}{(-2)((-2)+1)} =$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{C}{n+2}.$$

Наконец, умножим равенство на $(n+2)$ и сократим.

$$\frac{(n+2)\cdot(2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A(n+2)}{n} + \frac{B(n+2)}{(n+1)} + \frac{C(n+2)}{n+2},$$

$$\frac{(2-n)}{n(n+1)} = \left(\frac{A}{n} + \frac{B}{(n+1)}\right)\cdot(n+2) + C.$$

Подставим $n = -2$.

$$C = \frac{(2-(-2))}{(-2)((-2)+1)} = 2.$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{2}{n+2}.$$

Наконец, умножим равенство на $(n+2)$ и сократим.

$$\frac{(n+2)\cdot(2-n)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{A(n+2)}{n} + \frac{B(n+2)}{(n+1)} + \frac{C(n+2)}{n+2},$$

$$\frac{(2-n)}{n(n+1)} = \left(\frac{A}{n} + \frac{B}{(n+1)}\right)\cdot(n+2) + C.$$

Подставим $n = -2$.

$$C = \frac{(2-(-2))}{(-2)((-2)+1)} = 2.$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{2}{n+2}.$$

$S_1 =$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{2}{n+2}.$$

$$S_1 = \frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3},$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{2}{n+2}.$$

$$S_1 = \frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}, \quad S_2 =$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{2}{n+2}.$$

$$S_1 = \frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}, \quad S_2 = S_1 + a_2 =$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{2}{n+2}.$$

$$S_1 = \frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}, \quad S_2 = S_1 + a_2 = \left(\frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}\right) +$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{2}{n+2}.$$

$$S_1 = \frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}, \quad S_2 = S_1 + a_2 = \left(\frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}\right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{3}{3} + \frac{2}{4}\right) =$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{2}{n+2}.$$

$$S_1 = \frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}, \quad S_2 = S_1 + a_2 = \left(\frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}\right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{3}{3} + \frac{2}{4}\right) = -\frac{1}{3} +$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{2}{n+2}.$$

$$S_1 = \frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}, \quad S_2 = S_1 + a_2 = \left(\frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}\right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{3}{3} + \frac{2}{4}\right) = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4},$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{2}{n+2}.$$

$$S_1 = \frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}, \quad S_2 = S_1 + a_2 = \left(\frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}\right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{3}{3} + \frac{2}{4}\right) = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4},$$

$$S_3 =$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{2}{n+2}.$$

$$S_1 = \frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}, \quad S_2 = S_1 + a_2 = \left(\frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}\right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{3}{3} + \frac{2}{4}\right) = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4},$$

$$S_3 = S_2 + a_3 =$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{2}{n+2}.$$

$$S_1 = \frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}, \quad S_2 = S_1 + a_2 = \left(\frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}\right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{3}{3} + \frac{2}{4}\right) = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4},$$

$$S_3 = S_2 + a_3 = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4} +$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{2}{n+2}.$$

$$S_1 = \frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}, \quad S_2 = S_1 + a_2 = \left(\frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}\right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{3}{3} + \frac{2}{4}\right) = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4},$$

$$S_3 = S_2 + a_3 = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4} + \left(\frac{1}{3} - \frac{3}{4} + \frac{2}{5}\right) =$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{2}{n+2}.$$

$$S_1 = \frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}, \quad S_2 = S_1 + a_2 = \left(\frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}\right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{3}{3} + \frac{2}{4}\right) = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4},$$

$$S_3 = S_2 + a_3 = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4} + \left(\frac{1}{3} - \frac{3}{4} + \frac{2}{5}\right) = -\frac{1}{4} + \frac{2}{5},$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{2}{n+2}.$$

$$S_1 = \frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}, \quad S_2 = S_1 + a_2 = \left(\frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}\right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{3}{3} + \frac{2}{4}\right) = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4},$$

$$S_3 = S_2 + a_3 = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4} + \left(\frac{1}{3} - \frac{3}{4} + \frac{2}{5}\right) = -\frac{1}{4} + \frac{2}{5},$$

$$S_4 =$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{2}{n+2}.$$

$$S_1 = \frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}, \quad S_2 = S_1 + a_2 = \left(\frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}\right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{3}{3} + \frac{2}{4}\right) = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4},$$

$$S_3 = S_2 + a_3 = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4} + \left(\frac{1}{3} - \frac{3}{4} + \frac{2}{5}\right) = -\frac{1}{4} + \frac{2}{5},$$

$$S_4 = S_3 + a_4 =$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{2}{n+2}.$$

$$S_1 = \frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}, \quad S_2 = S_1 + a_2 = \left(\frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}\right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{3}{3} + \frac{2}{4}\right) = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4},$$

$$S_3 = S_2 + a_3 = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4} + \left(\frac{1}{3} - \frac{3}{4} + \frac{2}{5}\right) = -\frac{1}{4} + \frac{2}{5},$$

$$S_4 = S_3 + a_4 = -\frac{1}{4} + \frac{2}{5} +$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{2}{n+2}.$$

$$S_1 = \frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}, \quad S_2 = S_1 + a_2 = \left(\frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}\right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{3}{3} + \frac{2}{4}\right) = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4},$$

$$S_3 = S_2 + a_3 = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4} + \left(\frac{1}{3} - \frac{3}{4} + \frac{2}{5}\right) = -\frac{1}{4} + \frac{2}{5},$$

$$S_4 = S_3 + a_4 = -\frac{1}{4} + \frac{2}{5} + \left(\frac{1}{4} - \frac{3}{5} + \frac{2}{6}\right) =$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{2}{n+2}.$$

$$S_1 = \frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}, \quad S_2 = S_1 + a_2 = \left(\frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}\right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{3}{3} + \frac{2}{4}\right) = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4},$$

$$S_3 = S_2 + a_3 = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4} + \left(\frac{1}{3} - \frac{3}{4} + \frac{2}{5}\right) = -\frac{1}{4} + \frac{2}{5},$$

$$S_4 = S_3 + a_4 = -\frac{1}{4} + \frac{2}{5} + \left(\frac{1}{4} - \frac{3}{5} + \frac{2}{6}\right) = -\frac{1}{5} + \frac{2}{6} \ldots$$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{2}{n+2}.$$

$$S_1 = \frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}, \quad S_2 = S_1 + a_2 = \left(\frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}\right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{3}{3} + \frac{2}{4}\right) = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4},$$

$$S_3 = S_2 + a_3 = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4} + \left(\frac{1}{3} - \frac{3}{4} + \frac{2}{5}\right) = -\frac{1}{4} + \frac{2}{5},$$

$$S_4 = S_3 + a_4 = -\frac{1}{4} + \frac{2}{5} + \left(\frac{1}{4} - \frac{3}{5} + \frac{2}{6}\right) = -\frac{1}{5} + \frac{2}{6} \ldots$$

Значит, $S_n = -\dfrac{1}{n+1} + \dfrac{2}{n+2}$.

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{2}{n+2}.$$

$$S_1 = \frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}, \quad S_2 = S_1 + a_2 = \left(\frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}\right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{3}{3} + \frac{2}{4}\right) = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4},$$

$$S_3 = S_2 + a_3 = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4} + \left(\frac{1}{3} - \frac{3}{4} + \frac{2}{5}\right) = -\frac{1}{4} + \frac{2}{5},$$

$$S_4 = S_3 + a_4 = -\frac{1}{4} + \frac{2}{5} + \left(\frac{1}{4} - \frac{3}{5} + \frac{2}{6}\right) = -\frac{1}{5} + \frac{2}{6} \ldots$$

Значит, $S_n = -\dfrac{1}{n+1} + \dfrac{2}{n+2}$.

Поэтому $S =$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{2}{n+2}.$$

$$S_1 = \frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}, \quad S_2 = S_1 + a_2 = \left(\frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}\right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{3}{3} + \frac{2}{4}\right) = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4},$$

$$S_3 = S_2 + a_3 = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4} + \left(\frac{1}{3} - \frac{3}{4} + \frac{2}{5}\right) = -\frac{1}{4} + \frac{2}{5},$$

$$S_4 = S_3 + a_4 = -\frac{1}{4} + \frac{2}{5} + \left(\frac{1}{4} - \frac{3}{5} + \frac{2}{6}\right) = -\frac{1}{5} + \frac{2}{6} \ldots$$

Значит, $S_n = -\dfrac{1}{n+1} + \dfrac{2}{n+2}$.

Поэтому $S = \lim\limits_{n\to\infty} S_n =$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{2}{n+2}.$$

$$S_1 = \frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}, \quad S_2 = S_1 + a_2 = \left(\frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}\right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{3}{3} + \frac{2}{4}\right) = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4},$$

$$S_3 = S_2 + a_3 = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4} + \left(\frac{1}{3} - \frac{3}{4} + \frac{2}{5}\right) = -\frac{1}{4} + \frac{2}{5},$$

$$S_4 = S_3 + a_4 = -\frac{1}{4} + \frac{2}{5} + \left(\frac{1}{4} - \frac{3}{5} + \frac{2}{6}\right) = -\frac{1}{5} + \frac{2}{6} \ldots$$

Значит, $S_n = -\dfrac{1}{n+1} + \dfrac{2}{n+2}$.

Поэтому $S = \lim\limits_{n\to\infty} S_n = \lim\limits_{n\to\infty} \left(-\dfrac{1}{n+1} + \dfrac{2}{n+2}\right) =$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{2}{n+2}.$$

$$S_1 = \frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}, \quad S_2 = S_1 + a_2 = \left(\frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}\right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{3}{3} + \frac{2}{4}\right) = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4},$$

$$S_3 = S_2 + a_3 = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4} + \left(\frac{1}{3} - \frac{3}{4} + \frac{2}{5}\right) = -\frac{1}{4} + \frac{2}{5},$$

$$S_4 = S_3 + a_4 = -\frac{1}{4} + \frac{2}{5} + \left(\frac{1}{4} - \frac{3}{5} + \frac{2}{6}\right) = -\frac{1}{5} + \frac{2}{6} \ldots$$

Значит, $S_n = -\dfrac{1}{n+1} + \dfrac{2}{n+2}$.

Поэтому $S = \lim\limits_{n\to\infty} S_n = \lim\limits_{n\to\infty} \left(-\dfrac{1}{n+1} + \dfrac{2}{n+2}\right) = 0.$

Пример 61. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2-n}{n(n+1)(n+2)}$.

Решение.

$$\frac{2-n}{n(n+1)(n+2)} = \frac{1}{n} + \frac{-3}{n+1} + \frac{2}{n+2}.$$

$$S_1 = \frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}, \quad S_2 = S_1 + a_2 = \left(\frac{1}{1} - \frac{3}{2} + \frac{2}{3}\right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{3}{3} + \frac{2}{4}\right) = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4},$$

$$S_3 = S_2 + a_3 = -\frac{1}{3} + \frac{2}{4} + \left(\frac{1}{3} - \frac{3}{4} + \frac{2}{5}\right) = -\frac{1}{4} + \frac{2}{5},$$

$$S_4 = S_3 + a_4 = -\frac{1}{4} + \frac{2}{5} + \left(\frac{1}{4} - \frac{3}{5} + \frac{2}{6}\right) = -\frac{1}{5} + \frac{2}{6} \ldots$$

Значит, $S_n = -\dfrac{1}{n+1} + \dfrac{2}{n+2}$.

Поэтому $S = \lim\limits_{n\to\infty} S_n = \lim\limits_{n\to\infty} \left(-\dfrac{1}{n+1} + \dfrac{2}{n+2}\right) = 0.$

Вернемся к лекции?

Пример 62. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n2^n}$.

Решение.

Пример 62. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n2^n}$.

Решение. Заметим, что $\dfrac{1}{n2^n} \leq \dfrac{1}{2^n}$.

Пример 62. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n2^n}$.

Решение. Заметим, что $\dfrac{1}{n2^n} \leq \dfrac{1}{2^n}$.

Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{2^n}$ представляет собой сумму членов

прогрессии

Пример 62. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n2^n}$.

Решение. Заметим, что $\dfrac{1}{n2^n} \leq \dfrac{1}{2^n}$.

Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{2^n}$ представляет собой сумму членов

геометрической прогрессии

Пример 62. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n2^n}$.

Решение. Заметим, что $\dfrac{1}{n2^n} \leq \dfrac{1}{2^n}$.

Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{2^n}$ представляет собой сумму членов

геометрической прогрессии со **знаменателем**

Пример 62. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n2^n}$.

Решение. Заметим, что $\dfrac{1}{n2^n} \leq \dfrac{1}{2^n}$.

Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{2^n}$ представляет собой сумму членов **геометрической** прогрессии со **знаменателем** $\dfrac{1}{2} < 1$,

Пример 62. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n2^n}$.

Решение. Заметим, что $\frac{1}{n2^n} \leq \frac{1}{2^n}$.

Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$ представляет собой сумму членов **геометрической** прогрессии со **знаменателем** $\frac{1}{2} < 1$,

поэтому ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$ сходится?
расходится?

Пример 62. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n2^n}$.

Решение. Заметим, что $\dfrac{1}{n2^n} \leq \dfrac{1}{2^n}$.

Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{2^n}$ представляет собой сумму членов **геометрической** прогрессии со **знаменателем** $\dfrac{1}{2} < 1$, поэтому ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{2^n}$ сходится.

Пример 62. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n2^n}$.

Решение. Заметим, что $\dfrac{1}{n2^n} \leq \dfrac{1}{2^n}$.

Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{2^n}$ представляет собой сумму членов **геометрической** прогрессии со **знаменателем** $\dfrac{1}{2} < 1$,

поэтому ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{2^n}$ сходится.

Согласно **признаку сравнения**, исходный ряд

Пример 62. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n2^n}$.

Решение. Заметим, что $\frac{1}{n2^n} \leq \frac{1}{2^n}$.

Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$ представляет собой сумму членов **геометрической** прогрессии со **знаменателем** $\frac{1}{2} < 1$, поэтому ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$ сходится.

Согласно **признаку сравнения**, исходный ряд также сходится.

Пример 62. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n2^n}$.

Решение. Заметим, что $\frac{1}{n2^n} \leq \frac{1}{2^n}$.

Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$ представляет собой сумму членов

геометрической прогрессии со **знаменателем** $\frac{1}{2} < 1$,

поэтому ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$ сходится.

Согласно **признаку сравнения**, исходный ряд также сходится.

Вернёмся к лекции?

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение.

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение.

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение. поэтому

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение. $< \cos\dfrac{1}{n} \leqslant$ поэтому

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение. $0< \cos\dfrac{1}{n} \leqslant$ поэтому

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение. $0< \cos\dfrac{1}{n} \leqslant 1$, поэтому

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение. $0< \cos\dfrac{1}{n} \leqslant 1$, поэтому $\ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение. $0< \cos\dfrac{1}{n} \leqslant 1$, поэтому $\ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right) \quad 0.$

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение. $0< \cos\dfrac{1}{n} \leqslant 1$, поэтому $\ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right) \leqslant 0$.

Поэтому рассмотрим ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} -\ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$, который сходится или расходится одновременно с исходным рядом.

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение. $0< \cos\dfrac{1}{n} \leqslant 1$, поэтому $\ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right) \leqslant 0$.

Поэтому рассмотрим ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} -\ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$, который сходится или расходится одновременно с исходным рядом.

Попытаемся применить **признак сравнения в предельной форме.**

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение. Попробуем так подобрать α с тем, чтобы свести вопрос о сходимости ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\left(-\ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)\right)$ к сходимости ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{1}{n^{\alpha}}$.

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение. Попробуем так подобрать α с тем, чтобы свести вопрос о сходимости ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\left(-\ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)\right)$ к сходимости ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{1}{n^{\alpha}}$. Для этого достаточно подобрать значение α так, чтобы $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{-\ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)}{1/n^{\alpha}}$ был числом, отличным от 0.

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{-\ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)}{1/n^{\alpha}}$$

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{-\ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)}{1/n^{\alpha}} \stackrel{?}{=} \left[\frac{1}{n} \to x \quad\right] \stackrel{?}{=}$$

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{-\ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)}{1/n^{\alpha}} \overset{?}{=} \left[\frac{1}{n} \to x \in \mathbb{R}\right] \overset{?}{=}$$

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{-\ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)}{1/n^{\alpha}} \overset{?}{=} \left[\frac{1}{n} \to x \in \mathbb{R}\right] \overset{?}{=} \lim_{x\to}$$

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{-\ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)}{1/n^{\alpha}} \overset{?}{=} \left[\frac{1}{n} \to x \in \mathbb{R}\right] \overset{?}{=} \lim_{x\to+0}$$

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{-\ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)}{1/n^{\alpha}} \overset{?}{=} \left[\frac{1}{n} \to x \in \mathbb{R}\right] \overset{?}{=} \lim_{x\to+0} \frac{-\ln(\cos x)}{x^{\alpha}} =$$

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{-\ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)}{1/n^{\alpha}} \overset{?}{=} \left[\frac{1}{n} \to x \in \mathbb{R}\right] \overset{?}{=} \lim_{x\to+0} \frac{-\ln(\cos x)}{x^{\alpha}} =$$

$$= \lim_{x\to+0} \text{———————————} =$$

По **правилу Лопиталя**...

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{-\ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)}{1/n^{\alpha}} \overset{?}{=} \left[\frac{1}{n} \to x \in \mathbb{R}\right] \overset{?}{=} \lim_{x\to+0} \frac{-\ln(\cos x)}{x^{\alpha}} =$$

$$= \lim_{x\to+0} \frac{-(-1/\cos x)\cdot}{} =$$

По **правилу Лопиталя**...

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{-\ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)}{1/n^{\alpha}} \overset{?}{=} \left[\frac{1}{n} \to x \in \mathbb{R}\right] \overset{?}{=} \lim_{x\to+0} \frac{-\ln(\cos x)}{x^{\alpha}} =$$

$$= \lim_{x\to+0} \frac{-(-1/\cos x)\cdot(-\sin x)}{} =$$

По **правилу Лопиталя**...

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{-\ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)}{1/n^{\alpha}} \overset{?}{=} \left[\frac{1}{n} \to x \in \mathbb{R}\right] \overset{?}{=} \lim_{x\to+0} \frac{-\ln(\cos x)}{x^{\alpha}} =$$

$$= \lim_{x\to+0} \frac{-(-1/\cos x)\cdot(-\sin x)}{\alpha \cdot x^{\alpha-1}} =$$

По **правилу Лопиталя**...

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{-\ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)}{1/n^{\alpha}} \overset{?}{=} \left[\frac{1}{n} \to x \in \mathbb{R}\right] \overset{?}{=} \lim_{x\to+0} \frac{-\ln(\cos x)}{x^{\alpha}} =$$

$$= \lim_{x\to+0} \frac{-(-1/\cos x)\cdot(-\sin x)}{\alpha \cdot x^{\alpha-1}} =$$

$$= \lim_{x\to+0} \frac{1}{\alpha\cos x} \cdot \frac{\sin x}{x^{\alpha-1}} =$$

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{-\ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)}{1/n^{\alpha}} \overset{?}{=} \left[\frac{1}{n} \to x \in \mathbb{R}\right] \overset{?}{=} \lim_{x\to+0} \frac{-\ln(\cos x)}{x^{\alpha}} =$$

$$= \lim_{x\to+0} \frac{-(-1/\cos x)\cdot(-\sin x)}{\alpha \cdot x^{\alpha-1}} =$$

$$= \lim_{x\to+0} \frac{1}{\alpha\cos x} \cdot \frac{\sin x}{x^{\alpha-1}} = \lim_{x\to+0} \frac{1}{\alpha\cos x} \cdot \lim_{x\to+0} \frac{\sin x}{x^{\alpha-1}} =$$

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{-\ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)}{1/n^{\alpha}} \overset{?}{=} \left[\frac{1}{n} \to x \in \mathbb{R}\right] \overset{?}{=} \lim_{x\to+0} \frac{-\ln(\cos x)}{x^{\alpha}} =$$

$$= \lim_{x\to+0} \frac{-(-1/\cos x)\cdot(-\sin x)}{\alpha \cdot x^{\alpha-1}} =$$

$$= \lim_{x\to+0} \frac{1}{\alpha\cos x} \cdot \frac{\sin x}{x^{\alpha-1}} = \lim_{x\to+0} \frac{1}{\alpha\cos x} \cdot \lim_{x\to+0} \frac{\sin x}{x^{\alpha-1}} = \frac{1}{\alpha} \cdot \lim_{x\to+0} \frac{\sin x}{x^{\alpha-1}}.$$

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{-\ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)}{1/n^{\alpha}} \overset{?}{=} \left[\frac{1}{n} \to x \in \mathbb{R}\right] \overset{?}{=} \lim_{x\to+0} \frac{-\ln(\cos x)}{x^{\alpha}} =$$

$$= \lim_{x\to+0} \frac{-(-1/\cos x)\cdot(-\sin x)}{\alpha \cdot x^{\alpha-1}} =$$

$$= \lim_{x\to+0} \frac{1}{\alpha\cos x} \cdot \frac{\sin x}{x^{\alpha-1}} = \lim_{x\to+0} \frac{1}{\alpha\cos x} \cdot \lim_{x\to+0} \frac{\sin x}{x^{\alpha-1}} = \frac{1}{\alpha} \cdot \lim_{x\to+0} \frac{\sin x}{x^{\alpha-1}}.$$

Согласно **первому замечательному пределу**

т.е.

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{-\ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)}{1/n^{\alpha}} \overset{?}{=} \left[\frac{1}{n} \to x \in \mathbb{R}\right] \overset{?}{=} \lim_{x\to+0} \frac{-\ln(\cos x)}{x^{\alpha}} =$$

$$= \lim_{x\to+0} \frac{-(-1/\cos x)\cdot(-\sin x)}{\alpha \cdot x^{\alpha-1}} =$$

$$= \lim_{x\to+0} \frac{1}{\alpha\cos x} \cdot \frac{\sin x}{x^{\alpha-1}} = \lim_{x\to+0} \frac{1}{\alpha\cos x} \cdot \lim_{x\to+0} \frac{\sin x}{x^{\alpha-1}} = \frac{1}{\alpha} \cdot \lim_{x\to+0} \frac{\sin x}{x^{\alpha-1}}.$$

Согласно **первому замечательному пределу**

$\alpha - 1 \quad 1$, т.е.

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{-\ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)}{1/n^{\alpha}} \overset{?}{=} \left[\frac{1}{n} \to x \in \mathbb{R}\right] \overset{?}{=} \lim_{x\to+0} \frac{-\ln(\cos x)}{x^{\alpha}} =$$

$$= \lim_{x\to+0} \frac{-(-1/\cos x)\cdot(-\sin x)}{\alpha \cdot x^{\alpha-1}} =$$

$$= \lim_{x\to+0} \frac{1}{\alpha\cos x} \cdot \frac{\sin x}{x^{\alpha-1}} = \lim_{x\to+0} \frac{1}{\alpha\cos x} \cdot \lim_{x\to+0} \frac{\sin x}{x^{\alpha-1}} = \frac{1}{\alpha} \cdot \lim_{x\to+0} \frac{\sin x}{x^{\alpha-1}}.$$

Согласно **первому замечательному пределу**

$\alpha - 1 = 1$, т.е.

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{-\ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)}{1/n^{\alpha}} \overset{?}{=} \left[\frac{1}{n} \to x \in \mathbb{R}\right] \overset{?}{=} \lim_{x\to+0} \frac{-\ln(\cos x)}{x^{\alpha}} =$$

$$= \lim_{x\to+0} \frac{-(-1/\cos x)\cdot(-\sin x)}{\alpha \cdot x^{\alpha-1}} =$$

$$= \lim_{x\to+0} \frac{1}{\alpha\cos x} \cdot \frac{\sin x}{x^{\alpha-1}} = \lim_{x\to+0} \frac{1}{\alpha\cos x} \cdot \lim_{x\to+0} \frac{\sin x}{x^{\alpha-1}} = \frac{1}{\alpha} \cdot \lim_{x\to+0} \frac{\sin x}{x^{\alpha-1}}.$$

Согласно **первому замечательному пределу**

$\alpha - 1 = 1$, т.е. $\alpha = 2$.

Пример 63. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)$.

Решение.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{-\ln\left(\cos\dfrac{1}{n}\right)}{1/n^{\alpha}} \overset{?}{=} \left[\frac{1}{n} \to x \in \mathbb{R}\right] \overset{?}{=} \lim_{x\to+0} \frac{-\ln(\cos x)}{x^{\alpha}} =$$

$$= \lim_{x\to+0} \frac{-(-1/\cos x)\cdot(-\sin x)}{\alpha \cdot x^{\alpha-1}} =$$

$$= \lim_{x\to+0} \frac{1}{\alpha\cos x} \cdot \frac{\sin x}{x^{\alpha-1}} = \lim_{x\to+0} \frac{1}{\alpha\cos x} \cdot \lim_{x\to+0} \frac{\sin x}{x^{\alpha-1}} = \frac{1}{\alpha} \cdot \lim_{x\to+0} \frac{\sin x}{x^{\alpha-1}}.$$

Согласно **первому замечательному пределу**

$\alpha - 1 = 1$, т.е. $\alpha = 2$.

Вернёмся к лекции?

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$; ***б)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$.

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$; ***б)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$.

Сначала проверим на выполнение **необходимого признака сходимости.**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$.

$\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}} =$

Сначала проверим на выполнение **необходимого признака сходимости.**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{6^n}{n5^{n+1}} = \lim_{n\to\infty} \frac{(6/5)^n}{5n} =$$

Сначала проверим на выполнение **необходимого признака сходимости.**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{6^n}{n5^{n+1}} = \lim_{n\to\infty} \frac{(6/5)^n}{5n} = \lim_{x\to+\infty} \frac{(6/5)^x}{5x} =$$

Сначала проверим на выполнение **необходимого признака сходимости.**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{6^n}{n5^{n+1}} = \lim_{n\to\infty} \frac{(6/5)^n}{5n} = \lim_{x\to+\infty} \frac{(6/5)^x}{5x} =$$

Сначала проверим на выполнение **необходимого признака сходимости.**

По **правилу Лопиталя...**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{6^n}{n5^{n+1}} = \lim_{n\to\infty} \frac{(6/5)^n}{5n} = \lim_{x\to+\infty} \frac{(6/5)^x}{5x} = \lim_{x\to+\infty} \frac{(6/5)^x \ln(6/5)}{5} =$$

Сначала проверим на выполнение **необходимого признака сходимости.**

По **правилу Лопиталя...**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{6^n}{n5^{n+1}} = \lim_{n\to\infty} \frac{(6/5)^n}{5n} = \lim_{x\to+\infty} \frac{(6/5)^x}{5x} = \lim_{x\to+\infty} \frac{(6/5)^x \ln(6/5)}{5} = \infty.$$

Сначала проверим на выполнение **необходимого признака сходимости.**

По **правилу Лопиталя...**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{6^n}{n5^{n+1}} = \lim_{n\to\infty} \frac{(6/5)^n}{5n} = \lim_{x\to+\infty} \frac{(6/5)^x}{5x} = \lim_{x\to+\infty} \frac{(6/5)^x \ln(6/5)}{5} = \infty.$$

Сначала проверим на выполнение **необходимого признака сходимости.**

Значит, ряд расходится.

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{6^n}{n5^{n+1}} = \lim_{n\to\infty} \frac{(6/5)^n}{5n} = \lim_{x\to+\infty} \frac{(6/5)^x}{5x} = \lim_{x\to+\infty} \frac{(6/5)^x \ln(6/5)}{5} = \infty.$$

Сначала проверим на выполнение **необходимого признака сходимости.**

Значит, ряд расходится.

Можно было применить и другой метод.

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$.

Попробуем применить **признак д'Аламбера.**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} =$$

Попробуем применить **признак д'Аламбера.**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \lim_{n\to\infty} \frac{}{6^n/(n5^{n+1})} =$$

Попробуем применить **признак д'Аламбера.**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \lim_{n\to\infty} \frac{6^{n+1}/((n+1)5^{(n+1)+1})}{6^n/(n5^{n+1})} =$$

Попробуем применить **признак д'Аламбера.**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \lim_{n\to\infty} \frac{6^{n+1}/((n+1)5^{(n+1)+1})}{6^n/(n5^{n+1})} = \lim_{n\to\infty} \frac{6^{n+1}n5^{n+1}}{6^n(n+1)5^{n+2}} =$$

Попробуем применить **признак д'Аламбера.**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \lim_{n\to\infty} \frac{6^{n+1}/((n+1)5^{(n+1)+1})}{6^n/(n5^{n+1})} = \lim_{n\to\infty} \frac{6^{n+1}n5^{n+1}}{6^n(n+1)5^{n+2}} =$$

$$= \frac{6}{5} \lim_{n\to\infty} \frac{n}{n+1} =$$

Попробуем применить **признак д'Аламбера.**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \lim_{n\to\infty} \frac{6^{n+1}/((n+1)5^{(n+1)+1})}{6^n/(n5^{n+1})} = \lim_{n\to\infty} \frac{6^{n+1}n5^{n+1}}{6^n(n+1)5^{n+2}} =$$

$$= \frac{6}{5} \lim_{n\to\infty} \frac{n}{n+1} = \frac{6}{5} \lim_{n\to\infty} \frac{1}{1+(1/n)} =$$

Попробуем применить **признак д'Аламбера.**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \lim_{n\to\infty} \frac{6^{n+1}/((n+1)5^{(n+1)+1})}{6^n/(n5^{n+1})} = \lim_{n\to\infty} \frac{6^{n+1}n5^{n+1}}{6^n(n+1)5^{n+2}} =$$

$$= \frac{6}{5} \lim_{n\to\infty} \frac{n}{n+1} = \frac{6}{5} \lim_{n\to\infty} \frac{1}{1+(1/n)} = \frac{6}{5}$$

Попробуем применить **признак д'Аламбера.**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$.

$$\lim_{n\to\infty}\frac{a_{n+1}}{a_n}=\lim_{n\to\infty}\frac{6^{n+1}/((n+1)5^{(n+1)+1})}{6^n/(n5^{n+1})}=\lim_{n\to\infty}\frac{6^{n+1}n5^{n+1}}{6^n(n+1)5^{n+2}}=$$

$$=\frac{6}{5}\lim_{n\to\infty}\frac{n}{n+1}=\frac{6}{5}\lim_{n\to\infty}\frac{1}{1+(1/n)}=\frac{6}{5}>1.$$

Попробуем применить **признак д'Аламбера.**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \lim_{n\to\infty} \frac{6^{n+1}/((n+1)5^{(n+1)+1})}{6^n/(n5^{n+1})} = \lim_{n\to\infty} \frac{6^{n+1}n5^{n+1}}{6^n(n+1)5^{n+2}} =$$

$$= \frac{6}{5} \lim_{n\to\infty} \frac{n}{n+1} = \frac{6}{5} \lim_{n\to\infty} \frac{1}{1+(1/n)} = \frac{6}{5} > 1.$$

По **признаку д'Аламбера** ряд расходится.

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Сначала проверим на выполнение **необходимого признака сходимости.**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

$\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n} =$

Сначала проверим на выполнение **необходимого признака сходимости.**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

$\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n} =$

Сначала проверим на выполнение **необходимого признака сходимости.**

По **правилу Лопиталя...**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

$\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n} = \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{\sqrt{x}}{2^x} =$

Сначала проверим на выполнение **необходимого признака сходимости.**

По **правилу Лопиталя...**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{n}}{2^n} = \lim_{x\to+\infty} \frac{\sqrt{x}}{2^x} = \lim_{x\to+\infty} \frac{1}{2\sqrt{x}\cdot} =$$

Сначала проверим на выполнение **необходимого признака сходимости.**

По **правилу Лопиталя...**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{n}}{2^n} = \lim_{x\to+\infty} \frac{\sqrt{x}}{2^x} = \lim_{x\to+\infty} \frac{1}{2\sqrt{x}\cdot 2^x \ln 2} =$$

Сначала проверим на выполнение **необходимого признака сходимости.**

По **правилу Лопиталя...**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{n}}{2^n} = \lim_{x\to+\infty} \frac{\sqrt{x}}{2^x} = \lim_{x\to+\infty} \frac{1}{2\sqrt{x}\cdot 2^x \ln 2} = 0.$$

Сначала проверим на выполнение **необходимого признака сходимости.**

По **правилу Лопиталя...**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{n}}{2^n} = \lim_{x\to+\infty} \frac{\sqrt{x}}{2^x} = \lim_{x\to+\infty} \frac{1}{2\sqrt{x}\cdot 2^x \ln 2} = 0.$$

Сначала проверим на выполнение **необходимого признака сходимости.**

Значит, ряд может сходиться.

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{n}}{2^n} = \lim_{x\to+\infty} \frac{\sqrt{x}}{2^x} = \lim_{x\to+\infty} \frac{1}{2\sqrt{x}\cdot 2^x \ln 2} = 0.$$

Сначала проверим на выполнение **необходимого признака сходимости.**

Значит, ряд может сходиться.

Надо применить другой метод.

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Попробуем применить **признак д'Аламбера.**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{}{\sqrt{n}\cdot 2^{-n}} =$$

Попробуем применить **признак д'Аламбера.**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{n+1}\cdot 2^{-(n+1)}}{\sqrt{n}\cdot 2^{-n}} =$$

Попробуем применить **признак д'Аламбера.**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{n+1}\cdot 2^{-(n+1)}}{\sqrt{n}\cdot 2^{-n}} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{1+1/n}}{2^{(n+1)-n}} =$$

Попробуем применить **признак д'Аламбера.**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{n+1}\cdot 2^{-(n+1)}}{\sqrt{n}\cdot 2^{-n}} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{1+1/n}}{2^{(n+1)-n}} = \frac{1}{2}$$

Попробуем применить **признак д'Аламбера.**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{n+1}\cdot 2^{-(n+1)}}{\sqrt{n}\cdot 2^{-n}} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{1+1/n}}{2^{(n+1)-n}} = \frac{1}{2} < 1.$$

Попробуем применить **признак д'Аламбера.**

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{n+1}\cdot 2^{-(n+1)}}{\sqrt{n}\cdot 2^{-n}} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{1+1/n}}{2^{(n+1)-n}} = \frac{1}{2} < 1.$$

По **признаку д'Аламбера** ряд

Пример 64. *Исследовать на сходимость ряды:* ***а)*** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{6^n}{n5^{n+1}}$;

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

Решение. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n}}{2^n}$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{n+1}\cdot 2^{-(n+1)}}{\sqrt{n}\cdot 2^{-n}} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{1+1/n}}{2^{(n+1)-n}} = \frac{1}{2} < 1.$$

По **признаку д'Аламбера** ряд сходится.

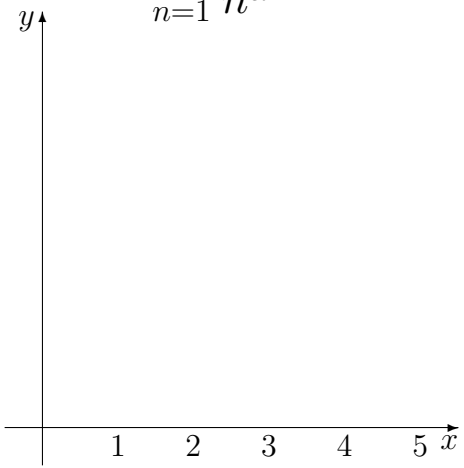
Вернёмся к лекции?

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.

Решение.

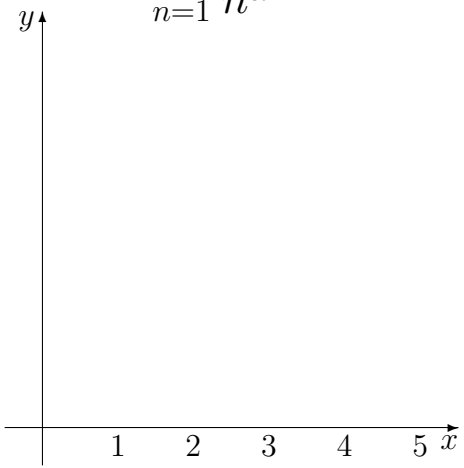
Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.

Решение. При $\alpha \leqslant 0$ ряд расходится по



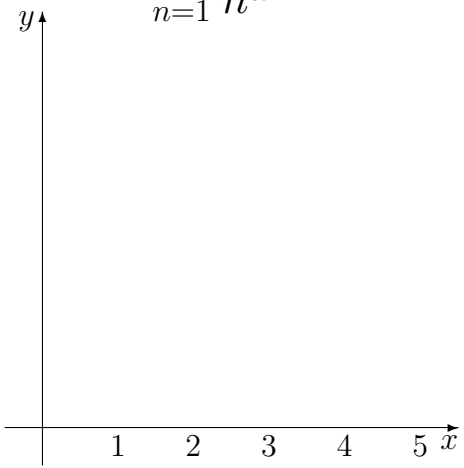
Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.

Решение. При $\alpha \leqslant 0$ ряд расходится по **необходимому признаку сходимости**.

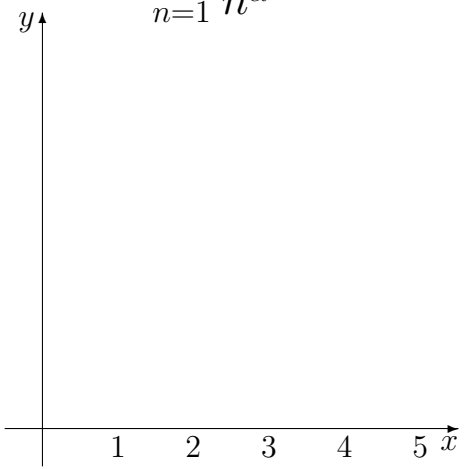


Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.

Решение. Ряд расходится при $\alpha \leqslant 0$.
Осталось рассмотреть $\alpha > 0$.



Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.

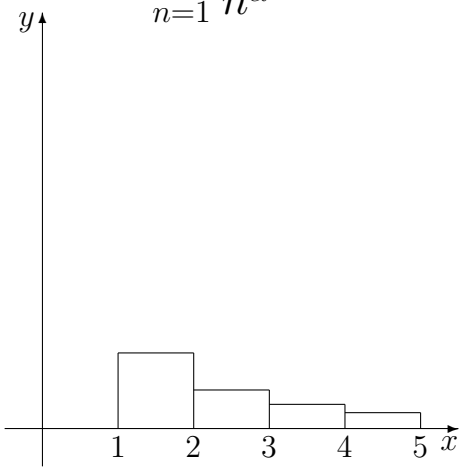


Решение. Ряд расходится при $\alpha \leqslant 0$.

Осталось рассмотреть $\alpha > 0$.

$$\leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant$$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.

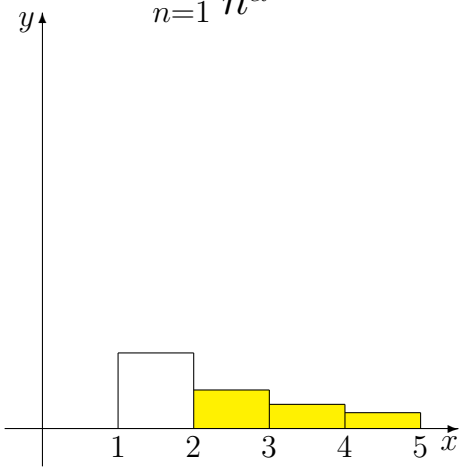


Решение. Ряд расходится при $\alpha \leqslant 0$.

Осталось рассмотреть $\alpha > 0$.

$$\leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant$$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.



Решение. Ряд расходится при $\alpha \leqslant 0$.

Осталось рассмотреть $\alpha > 0$.

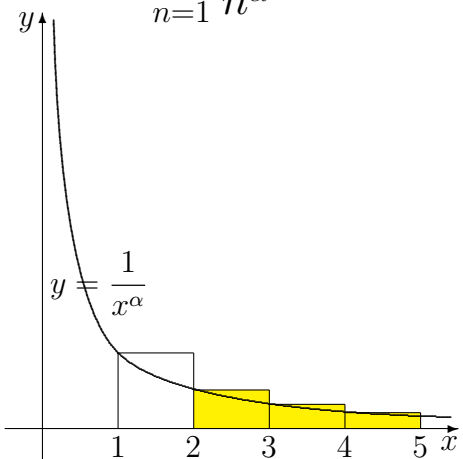
$$\leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant$$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.

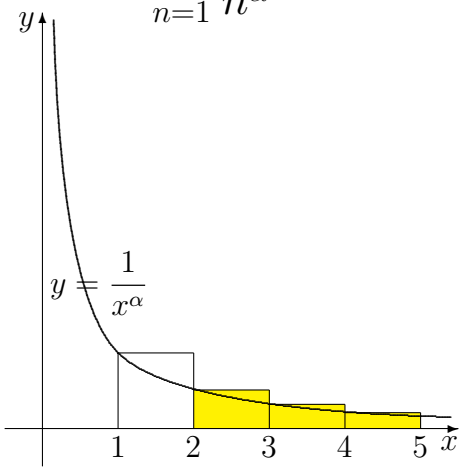
Решение. Ряд расходится при $\alpha \leqslant 0$.

Осталось рассмотреть $\alpha > 0$.

$$\leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant$$



Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.

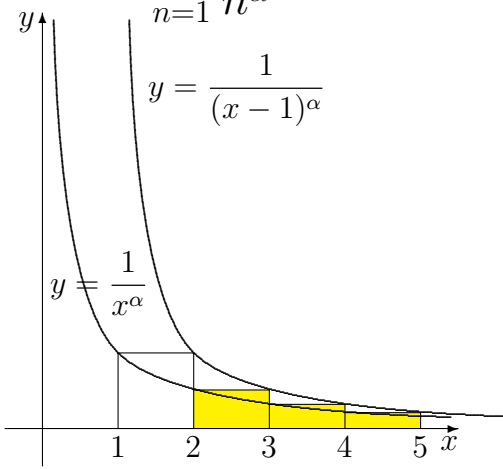


Решение. Ряд расходится при $\alpha \leqslant 0$.

Осталось рассмотреть $\alpha > 0$.

$$\int\limits_{2}^{n} \frac{dx}{x^{\alpha}} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant$$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.

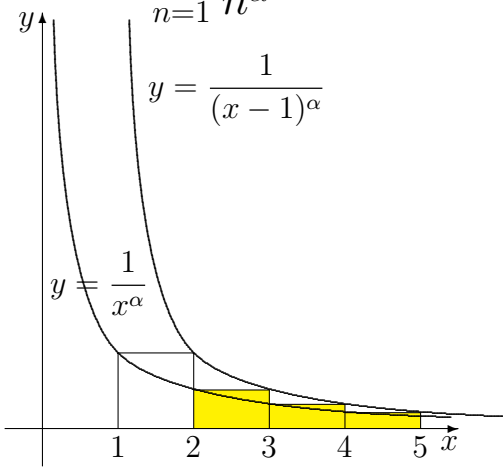


Решение. Ряд расходится при $\alpha \leqslant 0$.

Осталось рассмотреть $\alpha > 0$.

$$\int\limits_{2}^{n} \frac{dx}{x^{\alpha}} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant$$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.

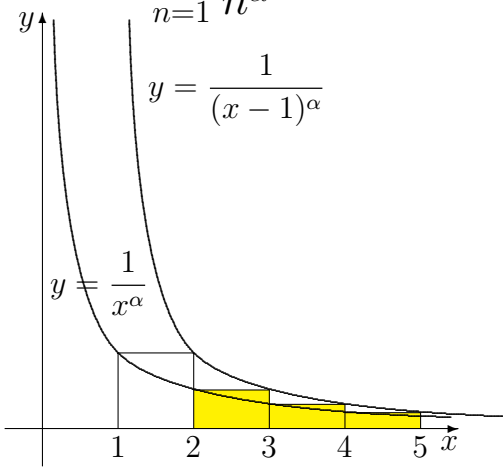


Решение. Ряд расходится при $\alpha \leqslant 0$.

Осталось рассмотреть $\alpha > 0$.

$$\int\limits_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant \int\limits_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.



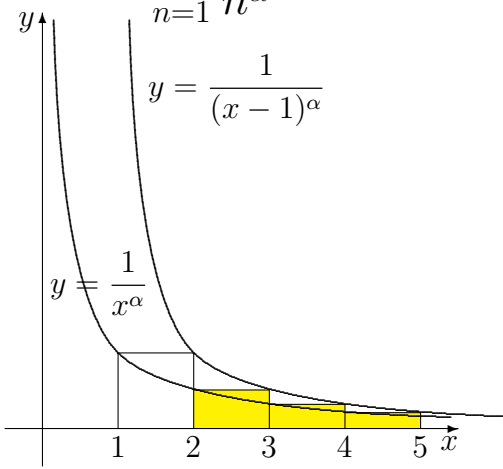
Решение. Ряд расходится при $\alpha \leqslant 0$.

Осталось рассмотреть $\alpha > 0$.

$$\int\limits_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant \int\limits_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

При $0 < \alpha < 1$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.



Решение. Ряд расходится при $\alpha \leqslant 0$.

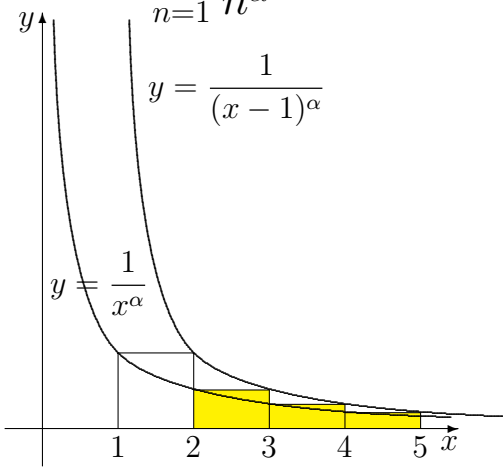
Осталось рассмотреть $\alpha > 0$.

$$\int_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant \int_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

При $0 < \alpha < 1$

$$\leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant$$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.



Решение. Ряд расходится при $\alpha \leqslant 0$.

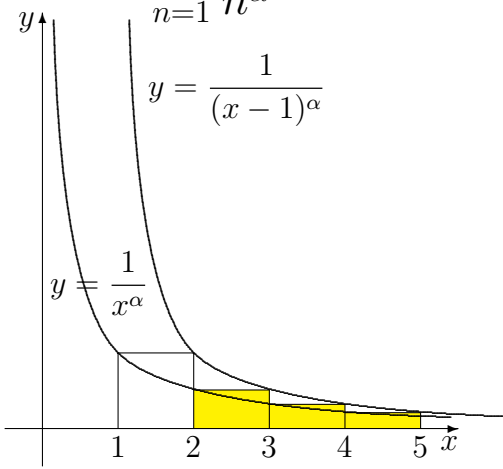
Осталось рассмотреть $\alpha > 0$.

$$\int_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant \int_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

При $0 < \alpha < 1$

$$(1-\alpha)x^{1-\alpha}\Big|_2^n \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant$$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.



Решение. Ряд расходится при $\alpha \leqslant 0$.

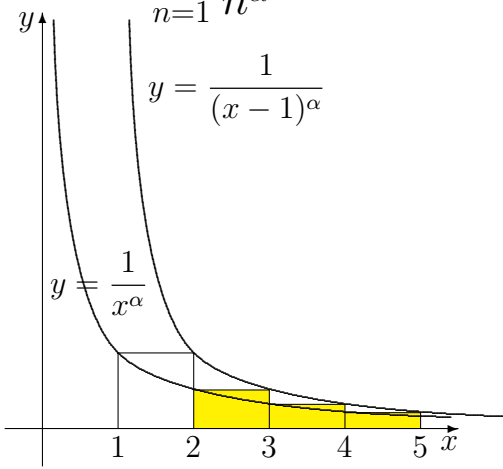
Осталось рассмотреть $\alpha > 0$.

$$\int_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant \int_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

При $0 < \alpha < 1$

$$(1-\alpha)x^{1-\alpha}\Big|_2^n \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant (1-\alpha)(x-1)^{1-\alpha}\Big|_2^n.$$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.



Решение. Ряд расходится при $\alpha \leqslant 0$.

Осталось рассмотреть $\alpha > 0$.

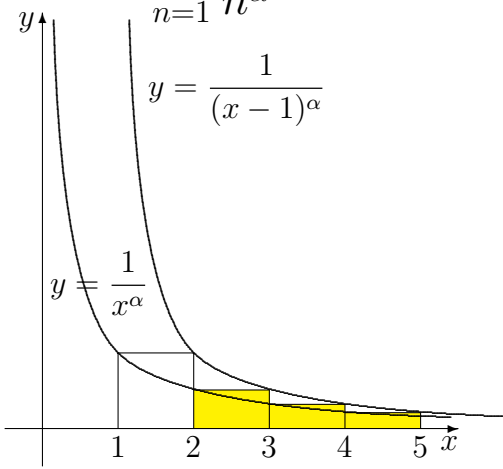
$$\int_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant \int_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

При $0 < \alpha < 1$

$$(1-\alpha)x^{1-\alpha}\Big|_2^n \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant (1-\alpha)(x-1)^{1-\alpha}\Big|_2^n.$$

$$\leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant$$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.



Решение. Ряд расходится при $\alpha \leqslant 0$.

Осталось рассмотреть $\alpha > 0$.

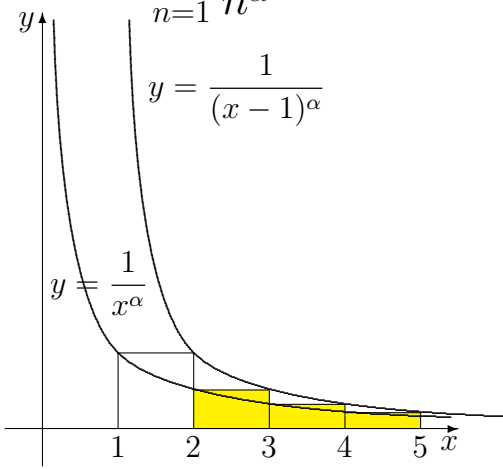
$$\int_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant \int_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

При $0 < \alpha < 1$

$$(1-\alpha)x^{1-\alpha}\Big|_2^n \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant (1-\alpha)(x-1)^{1-\alpha}\Big|_2^n.$$

$$(1-\alpha)n^{1-\alpha} - (1-\alpha)2^{1-\alpha} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant$$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{1}{n^{\alpha}}$.



Решение. Ряд расходится при $\alpha\leqslant 0$.

Осталось рассмотреть $\alpha> 0$.

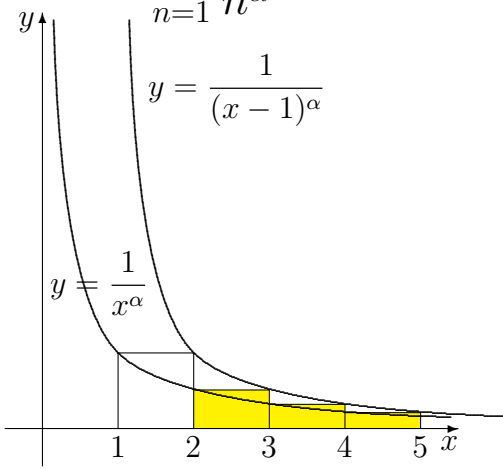
$$\int\limits_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}}\leqslant \sum_{k=2}^{n}\frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant\int\limits_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

При $0<\alpha<1$

$$(1-\alpha)x^{1-\alpha}\Big|_2^n\leqslant \sum_{k=2}^{n}\frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant(1-\alpha)(x-1)^{1-\alpha}\Big|_2^n.$$

$$(1-\alpha)n^{1-\alpha}-(1-\alpha)2^{1-\alpha}\leqslant \sum_{k=2}^{n}\frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant(1-\alpha)(n-1)^{1-\alpha}-(1-\alpha).$$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{1}{n^{\alpha}}$.



Решение. Ряд расходится при $\alpha\leqslant 0$.

Осталось рассмотреть $\alpha> 0$.

$$\int\limits_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}}\leqslant \sum_{k=2}^{n}\frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant\int\limits_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

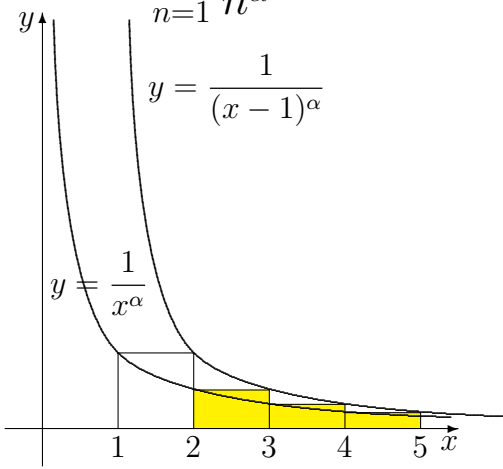
При $0<\alpha<1$

$$(1-\alpha)x^{1-\alpha}\Big|_2^n\leqslant \sum_{k=2}^{n}\frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant(1-\alpha)(x-1)^{1-\alpha}\Big|_2^n.$$

$$(1-\alpha)n^{1-\alpha}-(1-\alpha)2^{1-\alpha}\leqslant \sum_{k=2}^{n}\frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant(1-\alpha)(n-1)^{1-\alpha}-(1-\alpha).$$

$$(1-\alpha)n^{1-\alpha}-(1-\alpha)2^{1-\alpha}\overset{n\to\infty}{\to}+\infty,$$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{1}{n^{\alpha}}$.



Решение. Ряд расходится при $\alpha\leqslant 0$.

Осталось рассмотреть $\alpha> 0$.

$$\int\limits_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}}\leqslant \sum_{k=2}^{n}\frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant\int\limits_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

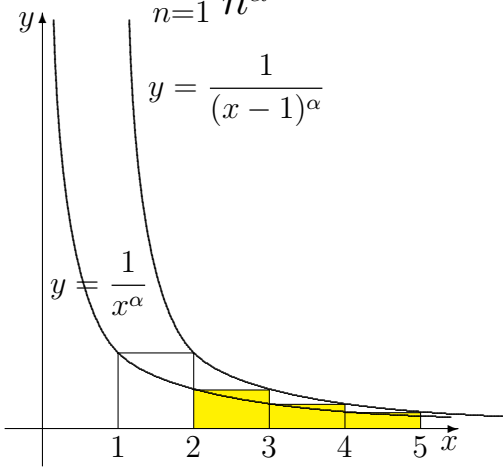
При $0<\alpha<1$

$$(1-\alpha)x^{1-\alpha}\Big|_2^n\leqslant \sum_{k=2}^{n}\frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant(1-\alpha)(x-1)^{1-\alpha}\Big|_2^n.$$

$$(1-\alpha)n^{1-\alpha}-(1-\alpha)2^{1-\alpha}\leqslant \sum_{k=2}^{n}\frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant(1-\alpha)(n-1)^{1-\alpha}-(1-\alpha).$$

$(1-\alpha)n^{1-\alpha}-(1-\alpha)2^{1-\alpha}\overset{n\to\infty}{\to}+\infty$, значит, ряд расходится.

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.



Решение. Ряд расходится при $\alpha < 1$.

Осталось рассмотреть $\alpha \geqslant 1$.

$$\int\limits_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant \int\limits_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

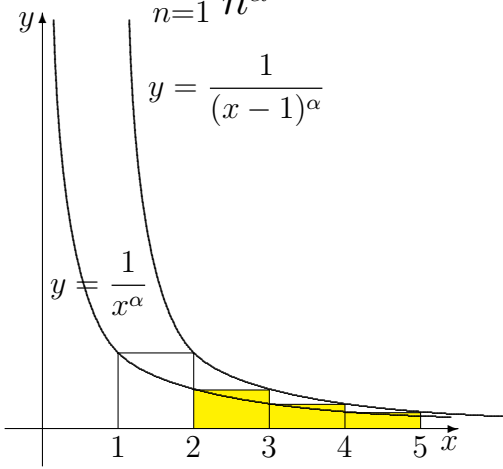
При $0 < \alpha < 1$

$$(1-\alpha)x^{1-\alpha}\Big|_2^n \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant (1-\alpha)(x-1)^{1-\alpha}\Big|_2^n.$$

$$(1-\alpha)n^{1-\alpha} - (1-\alpha)2^{1-\alpha} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant (1-\alpha)(n-1)^{1-\alpha} - (1-\alpha).$$

$(1-\alpha)n^{1-\alpha} - (1-\alpha)2^{1-\alpha} \overset{n\to\infty}{\to} +\infty$, значит, ряд расходится.

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.



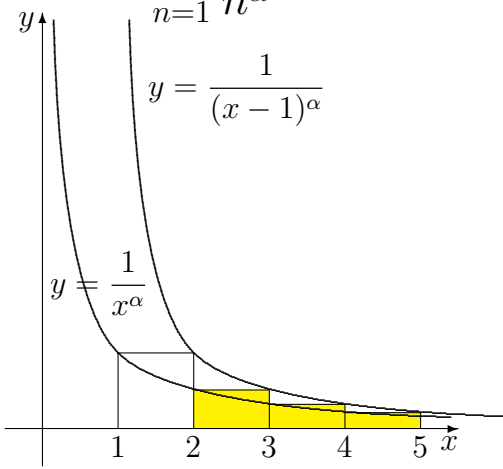
Решение. Ряд расходится при $\alpha < 1$.

Осталось рассмотреть $\alpha \geqslant 1$.

$$\int\limits_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant \int\limits_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

При $\alpha = 1$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.



Решение. Ряд расходится при $\alpha < 1$.

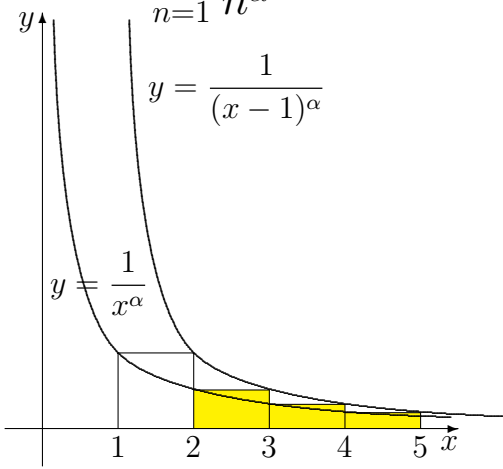
Осталось рассмотреть $\alpha \geqslant 1$.

$$\int\limits_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant \int\limits_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

При $\alpha = 1$

$$\leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}}.$$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.



Решение. Ряд расходится при $\alpha < 1$.

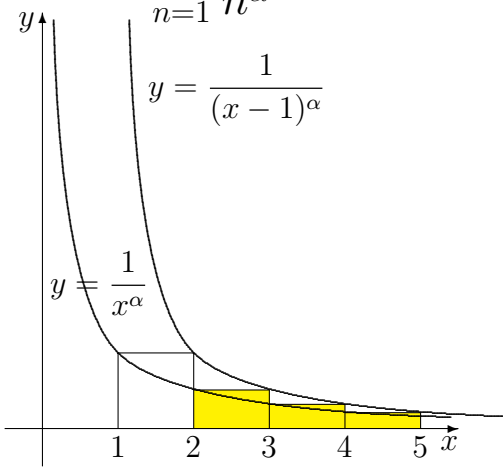
Осталось рассмотреть $\alpha \geqslant 1$.

$$\int_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant \int_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

При $\alpha = 1$

$$\ln x \Big|_2^n \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}}.$$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.



Решение. Ряд расходится при $\alpha < 1$.

Осталось рассмотреть $\alpha \geqslant 1$.

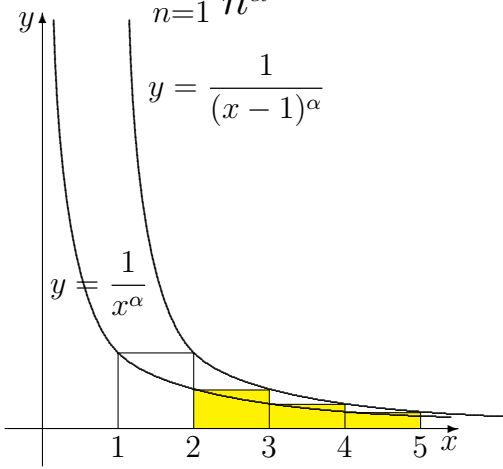
$$\int\limits_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant \int\limits_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

При $\alpha = 1$

$$\ln x \Big|_2^n \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}}.$$

$\ln n - \ln 2 \overset{n\to\infty}{\to} +\infty$, значит, ряд расходится.

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.

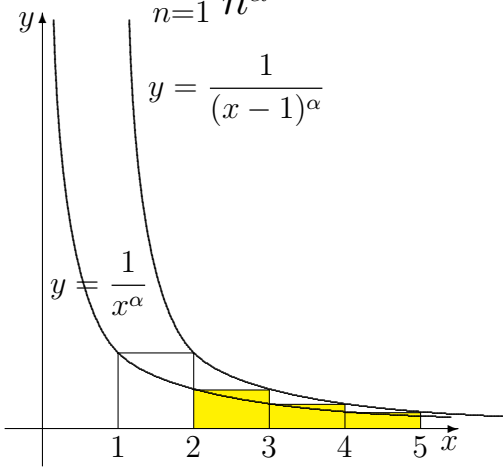


Решение. Ряд расходится при $\alpha \leqslant 1$.

Осталось рассмотреть $\alpha > 1$.

$$\int\limits_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant \int\limits_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.



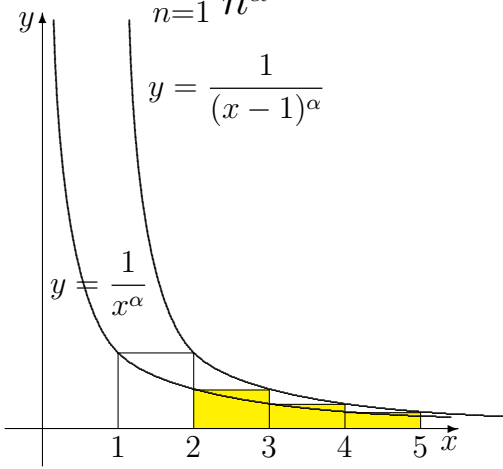
Решение. Ряд расходится при $\alpha \leqslant 1$.

Осталось рассмотреть $\alpha > 1$.

$$\int_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant \int_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

При $\alpha > 1$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.



Решение. Ряд расходится при $\alpha \leqslant 1$.

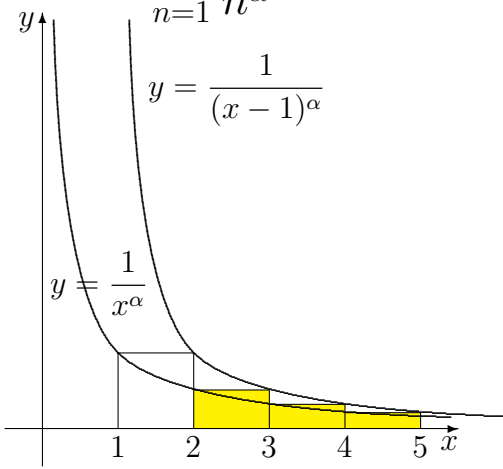
Осталось рассмотреть $\alpha > 1$.

$$\int\limits_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant \int\limits_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

При $\alpha > 1$

$$\leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant$$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.



Решение. Ряд расходится при $\alpha \leqslant 1$.

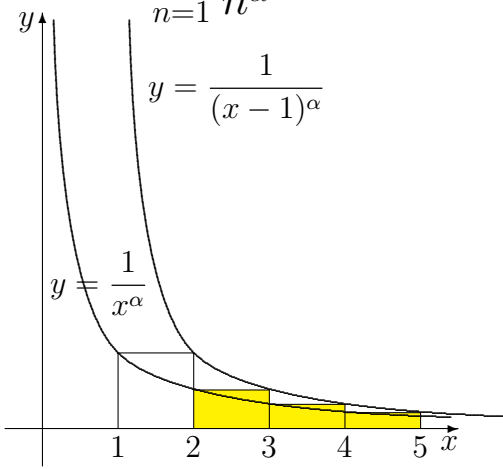
Осталось рассмотреть $\alpha > 1$.

$$\int_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant \int_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

При $\alpha > 1$

$$\frac{(1-\alpha)}{x^{\alpha-1}}\Big|_2^n \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant$$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.



Решение. Ряд расходится при $\alpha \leqslant 1$.

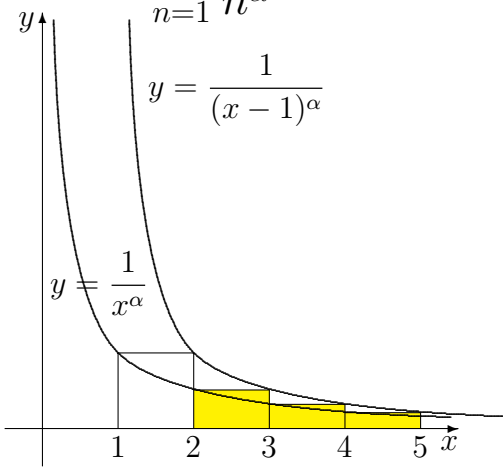
Осталось рассмотреть $\alpha > 1$.

$$\int_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant \int_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

При $\alpha > 1$

$$\frac{(1-\alpha)}{x^{\alpha-1}}\Big|_2^n \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant \frac{(1-\alpha)}{(x-1)^{\alpha-1}}\Big|_2^n.$$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.



Решение. Ряд расходится при $\alpha \leqslant 1$.

Осталось рассмотреть $\alpha > 1$.

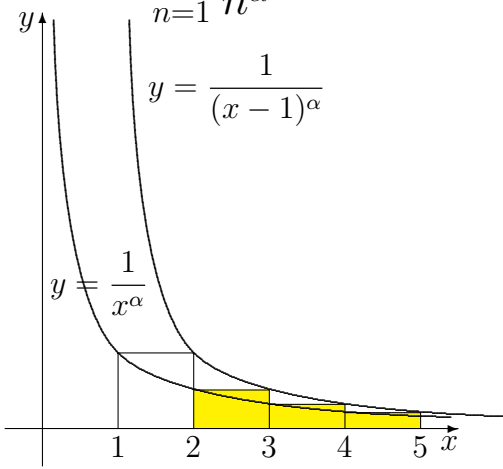
$$\int_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant \int_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

При $\alpha > 1$

$$\frac{(1-\alpha)}{x^{\alpha-1}}\Big|_2^n \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant \frac{(1-\alpha)}{(x-1)^{\alpha-1}}\Big|_2^n.$$

$$\leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant$$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.



Решение. Ряд расходится при $\alpha \leqslant 1$.

Осталось рассмотреть $\alpha > 1$.

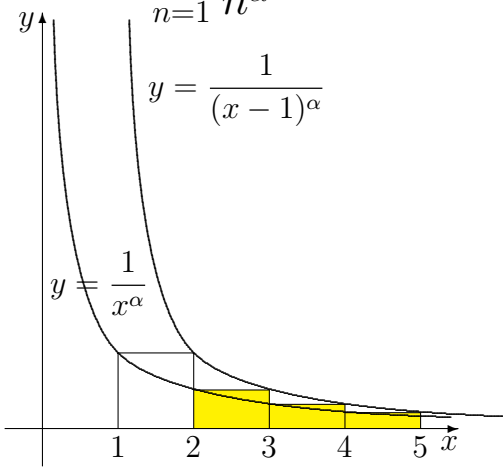
$$\int_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant \int_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

При $\alpha > 1$

$$\frac{(1-\alpha)}{x^{\alpha-1}}\Big|_2^n \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant \frac{(1-\alpha)}{(x-1)^{\alpha-1}}\Big|_2^n.$$

$$\frac{(1-\alpha)}{n^{\alpha-1}} - \frac{(1-\alpha)}{2^{\alpha-1}} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant$$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{1}{n^{\alpha}}$.



Решение. Ряд расходится при $\alpha\leqslant 1$.

Осталось рассмотреть $\alpha> 1$.

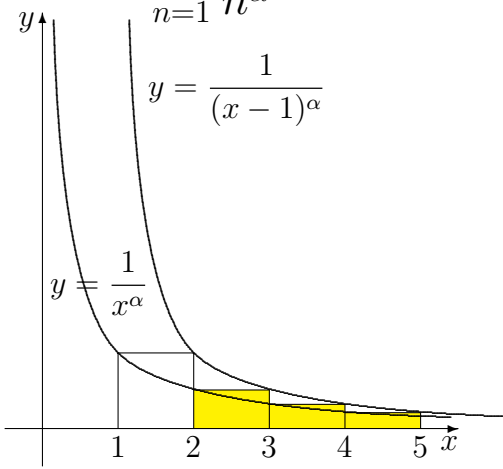
$$\int\limits_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}}\leqslant \sum_{k=2}^{n}\frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant\int\limits_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

При $\alpha > 1$

$$\frac{(1-\alpha)}{x^{\alpha-1}}\Big|_2^n\leqslant \sum_{k=2}^{n}\frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant\frac{(1-\alpha)}{(x-1)^{\alpha-1}}\Big|_2^n.$$

$$\frac{(1-\alpha)}{n^{\alpha-1}}-\frac{(1-\alpha)}{2^{\alpha-1}}\leqslant \sum_{k=2}^{n}\frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant\frac{(1-\alpha)}{(n-1)^{\alpha-1}}-\frac{(1-\alpha)}{(2-1)^{\alpha-1}}.$$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$.



Решение. Ряд расходится при $\alpha \leqslant 1$.

Осталось рассмотреть $\alpha > 1$.

$$\int\limits_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant \int\limits_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

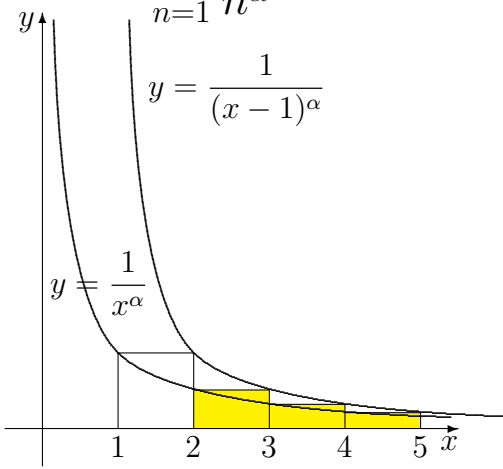
При $\alpha > 1$

$$\frac{(1-\alpha)}{x^{\alpha-1}}\Big|_2^n \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant \frac{(1-\alpha)}{(x-1)^{\alpha-1}}\Big|_2^n.$$

$$\frac{(1-\alpha)}{n^{\alpha-1}} - \frac{(1-\alpha)}{2^{\alpha-1}} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant \frac{(1-\alpha)}{(n-1)^{\alpha-1}} - \frac{(1-\alpha)}{(2-1)^{\alpha-1}}.$$

Перейдем к пределу при $n \to \infty$:

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{1}{n^{\alpha}}$.



Решение. Ряд расходится при $\alpha\leqslant 1$.

Осталось рассмотреть $\alpha> 1$.

$$\int\limits_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}}\leqslant \sum_{k=2}^{n}\frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant\int\limits_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

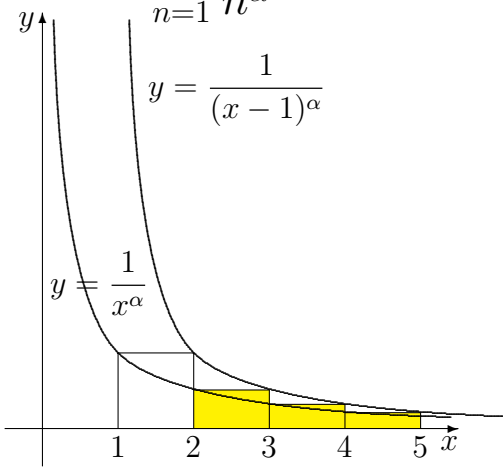
При $\alpha > 1$

$$\frac{(1-\alpha)}{x^{\alpha-1}}\Big|_2^n\leqslant \sum_{k=2}^{n}\frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant\frac{(1-\alpha)}{(x-1)^{\alpha-1}}\Big|_2^n.$$

$$\frac{(1-\alpha)}{n^{\alpha-1}}-\frac{(1-\alpha)}{2^{\alpha-1}}\leqslant \sum_{k=2}^{n}\frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant\frac{(1-\alpha)}{(n-1)^{\alpha-1}}-\frac{(1-\alpha)}{(2-1)^{\alpha-1}}.$$

Перейдем к пределу при $n\to\infty$: $\leqslant \sum\limits_{k=2}^{\infty}\dfrac{1}{k^{\alpha}} \leqslant$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{1}{n^{\alpha}}$.



Решение. Ряд расходится при $\alpha\leqslant 1$.

Осталось рассмотреть $\alpha> 1$.

$$\int\limits_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}}\leqslant \sum_{k=2}^{n}\frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant\int\limits_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

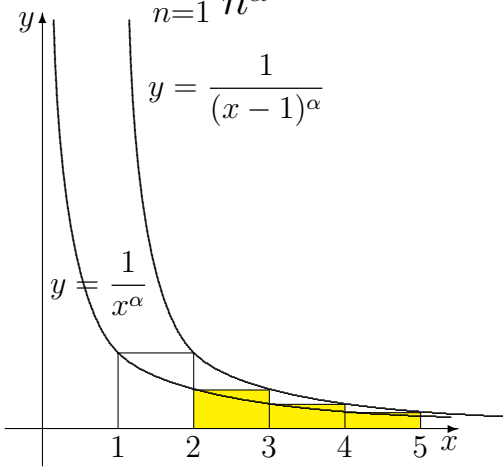
При $\alpha > 1$

$$\frac{(1-\alpha)}{x^{\alpha-1}}\Big|_2^n\leqslant \sum_{k=2}^{n}\frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant\frac{(1-\alpha)}{(x-1)^{\alpha-1}}\Big|_2^n.$$

$$\frac{(1-\alpha)}{n^{\alpha-1}}-\frac{(1-\alpha)}{2^{\alpha-1}}\leqslant \sum_{k=2}^{n}\frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant\frac{(1-\alpha)}{(n-1)^{\alpha-1}}-\frac{(1-\alpha)}{(2-1)^{\alpha-1}}.$$

Перейдем к пределу при $n\to\infty$: $\quad -\dfrac{(1-\alpha)}{2^{\alpha-1}}\leqslant \sum\limits_{k=2}^{\infty}\dfrac{1}{k^{\alpha}} \leqslant$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{1}{n^{\alpha}}$.



Решение. Ряд расходится при $\alpha\leqslant 1$.

Осталось рассмотреть $\alpha> 1$.

$$\int\limits_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}}\leqslant \sum_{k=2}^{n}\frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant\int\limits_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

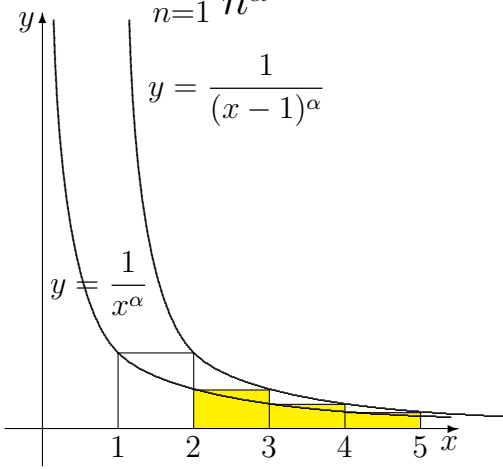
При $\alpha > 1$

$$\frac{(1-\alpha)}{x^{\alpha-1}}\Big|_2^n\leqslant \sum_{k=2}^{n}\frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant\frac{(1-\alpha)}{(x-1)^{\alpha-1}}\Big|_2^n.$$

$$\frac{(1-\alpha)}{n^{\alpha-1}}-\frac{(1-\alpha)}{2^{\alpha-1}}\leqslant \sum_{k=2}^{n}\frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant\frac{(1-\alpha)}{(n-1)^{\alpha-1}}-\frac{(1-\alpha)}{(2-1)^{\alpha-1}}.$$

Перейдем к пределу при $n\to\infty$: $\quad -\dfrac{(1-\alpha)}{2^{\alpha-1}}\leqslant \sum\limits_{k=2}^{\infty}\dfrac{1}{k^{\alpha}} \leqslant-\dfrac{(1-\alpha)}{(2-1)^{\alpha-1}},$

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{1}{n^{\alpha}}$.



Решение. Ряд расходится при $\alpha\leqslant 1$.

Осталось рассмотреть $\alpha> 1$.

$$\int\limits_2^n \frac{dx}{x^{\alpha}}\leqslant \sum_{k=2}^{n}\frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant\int\limits_2^n \frac{dx}{(x-1)^{\alpha}}.$$

При $\alpha > 1$

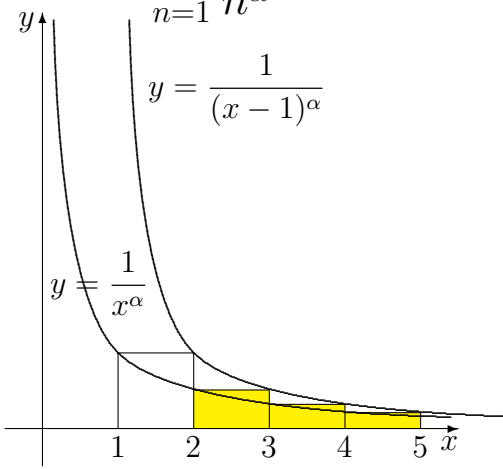
$$\frac{(1-\alpha)}{x^{\alpha-1}}\Big|_2^n\leqslant \sum_{k=2}^{n}\frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant\frac{(1-\alpha)}{(x-1)^{\alpha-1}}\Big|_2^n.$$

$$\frac{(1-\alpha)}{n^{\alpha-1}}-\frac{(1-\alpha)}{2^{\alpha-1}}\leqslant \sum_{k=2}^{n}\frac{1}{k^{\alpha}} \leqslant\frac{(1-\alpha)}{(n-1)^{\alpha-1}}-\frac{(1-\alpha)}{(2-1)^{\alpha-1}}.$$

Перейдем к пределу при $n\to\infty$: $\quad -\dfrac{(1-\alpha)}{2^{\alpha-1}}\leqslant \sum\limits_{k=2}^{\infty}\dfrac{1}{k^{\alpha}} \leqslant-\dfrac{(1-\alpha)}{(2-1)^{\alpha-1}},$

значит, ряд сходится при $\alpha > 1$.

Пример 65. *Выяснить, при каких α сходится ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$.



Решение. Ряд расходится при $\alpha \leqslant 1$.

Осталось рассмотреть $\alpha > 1$.

$$\int\limits_2^n \frac{dx}{x^\alpha} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^\alpha} \leqslant \int\limits_2^n \frac{dx}{(x-1)^\alpha}.$$

При $\alpha > 1$

$$\frac{(1-\alpha)}{x^{\alpha-1}}\Big|_2^n \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^\alpha} \leqslant \frac{(1-\alpha)}{(x-1)^{\alpha-1}}\Big|_2^n.$$

$$\frac{(1-\alpha)}{n^{\alpha-1}} - \frac{(1-\alpha)}{2^{\alpha-1}} \leqslant \sum_{k=2}^{n} \frac{1}{k^\alpha} \leqslant \frac{(1-\alpha)}{(n-1)^{\alpha-1}} - \frac{(1-\alpha)}{(2-1)^{\alpha-1}}.$$

Перейдем к пределу при $n \to \infty$: $\quad -\dfrac{(1-\alpha)}{2^{\alpha-1}} \leqslant \sum\limits_{k=2}^{\infty} \dfrac{1}{k^\alpha} \leqslant -\dfrac{(1-\alpha)}{(2-1)^{\alpha-1}},$

значит, ряд сходится при $\alpha > 1$. **Вернёмся к лекции?**

Пример 66. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(\mathbf{2n-1})!!}{(\mathbf{2n})!!} \cdot \dfrac{1}{2n+1}$.

Решение.

Пример 66. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n-1)!!}{(2n)!!} \cdot \frac{1}{2n+1}$.

Решение.

Попробуем применить **признак д'Аламбера.**

Пример 66. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n-1)!!}{(2n)!!} \cdot \frac{1}{2n+1}$.

Решение.

Попробуем применить **признак д'Аламбера.**

Пример 66. *Исследовать на сходимость ряд*
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(\mathbf{2n-1})!!}{(\mathbf{2n})!!} \cdot \frac{1}{2n+1}.$$

Решение.

$$\frac{a_{n+1}}{a_n} =$$

Попробуем применить **признак д'Аламбера.**

Пример 66. *Исследовать на сходимость ряд*
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(\mathbf{2n-1})!!}{(\mathbf{2n})!!} \cdot \frac{1}{2n+1}.$$

Решение.
$$\frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{(2(n+1)-1)!!}{(2(n+1))!!(2(n+1)+1)} \cdot \frac{(2n)!!(2n+1)}{(2n-1)!!} =$$
Попробуем применить **признак д'Аламбера.**

Пример 66. *Исследовать на сходимость ряд*
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(\mathbf{2n-1})!!}{(\mathbf{2n})!!} \cdot \frac{1}{2n+1}.$$

Решение.
$$\frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{(2(n+1)-1)!!}{(2(n+1))!!(2(n+1)+1)} \cdot \frac{(2n)!!(2n+1)}{(2n-1)!!} =$$
$$= \frac{1 \cdot 3 \cdot \ldots \cdot (2n-1) \cdot (2n+1)}{2 \cdot 4 \cdot \ldots \cdot (2n) \cdot (2n+2) \cdot (2n+3)}.$$

Пример 66. *Исследовать на сходимость ряд*
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(\mathbf{2n-1})!!}{(\mathbf{2n})!!} \cdot \frac{1}{2n+1}.$$

Решение.
$$\frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{(2(n+1)-1)!!}{(2(n+1))!!(2(n+1)+1)} \cdot \frac{(2n)!!(2n+1)}{(2n-1)!!} =$$
$$= \frac{1 \cdot 3 \cdot \ldots \cdot (2n-1) \cdot (2n+1)}{2 \cdot 4 \cdot \ldots \cdot (2n) \cdot (2n+2) \cdot (2n+3)} \cdot \frac{2 \cdot 4 \cdot \ldots \cdot (2n) \cdot (2n+1)}{1 \cdot 3 \cdot \ldots \cdot (2n-1)} =$$

Пример 66. *Исследовать на сходимость ряд*
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(\mathbf{2n-1})!!}{(\mathbf{2n})!!} \cdot \frac{1}{2n+1}.$$

Решение.
$$\frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{(2(n+1)-1)!!}{(2(n+1))!!(2(n+1)+1)} \cdot \frac{(2n)!!(2n+1)}{(2n-1)!!} =$$
$$= \frac{1 \cdot 3 \cdot \ldots \cdot (2n-1) \cdot (2n+1)}{2 \cdot 4 \cdot \ldots \cdot (2n) \cdot (2n+2) \cdot (2n+3)} \cdot \frac{2 \cdot 4 \cdot \ldots \cdot (2n) \cdot (2n+1)}{1 \cdot 3 \cdot \ldots \cdot (2n-1)} =$$
$$= \frac{(2n+1)^2}{(2n+2)(2n+3)}$$

Пример 66. *Исследовать на сходимость ряд*
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(\mathbf{2n-1})!!}{(\mathbf{2n})!!} \cdot \frac{1}{2n+1}.$$

Решение.
$$\frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{(2(n+1)-1)!!}{(2(n+1))!!(2(n+1)+1)} \cdot \frac{(2n)!!(2n+1)}{(2n-1)!!} =$$
$$= \frac{1 \cdot 3 \cdot \ldots \cdot (2n-1) \cdot (2n+1)}{2 \cdot 4 \cdot \ldots \cdot (2n) \cdot (2n+2) \cdot (2n+3)} \cdot \frac{2 \cdot 4 \cdot \ldots \cdot (2n) \cdot (2n+1)}{1 \cdot 3 \cdot \ldots \cdot (2n-1)} =$$
$$= \frac{(2n+1)^2}{(2n+2)(2n+3)} \overset{n \to \infty}{\to}$$

Пример 66. *Исследовать на сходимость ряд*
$\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(\mathbf{2n-1})!!}{(\mathbf{2n})!!} \cdot \dfrac{1}{2n+1}$.

Решение.

$$\frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{(2(n+1)-1)!!}{(2(n+1))!!(2(n+1)+1)} \cdot \frac{(2n)!!(2n+1)}{(2n-1)!!} =$$

$$= \frac{1 \cdot 3 \cdot \ldots \cdot (2n-1) \cdot (2n+1)}{2 \cdot 4 \cdot \ldots \cdot (2n) \cdot (2n+2) \cdot (2n+3)} \cdot \frac{2 \cdot 4 \cdot \ldots \cdot (2n) \cdot (2n+1)}{1 \cdot 3 \cdot \ldots \cdot (2n-1)} =$$

$$= \frac{(2n+1)^2}{(2n+2)(2n+3)} \overset{n\to\infty}{\to} 1.$$

Пример 66. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(\mathbf{2n-1})!!}{(\mathbf{2n})!!} \cdot \dfrac{1}{2n+1}$.

Решение.

$$\frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{(2(n+1)-1)!!}{(2(n+1))!!(2(n+1)+1)} \cdot \frac{(2n)!!(2n+1)}{(2n-1)!!} =$$

$$= \frac{1 \cdot 3 \cdot \ldots \cdot (2n-1) \cdot (2n+1)}{2 \cdot 4 \cdot \ldots \cdot (2n) \cdot (2n+2) \cdot (2n+3)} \cdot \frac{2 \cdot 4 \cdot \ldots \cdot (2n) \cdot (2n+1)}{1 \cdot 3 \cdot \ldots \cdot (2n-1)} =$$

$$= \frac{(2n+1)^2}{(2n+2)(2n+3)} \overset{n\to\infty}{\to} 1.$$

В частности, например, **признак д'Аламбера** не дает ответа на вопрос задачи.

Пример 66. *Исследовать на сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(\mathbf{2n-1})!!}{(\mathbf{2n})!!} \cdot \dfrac{1}{2n+1}$.

Решение.

Признак Раабе в этом случае оказывается более эффективным:

Пример 66. *Исследовать на сходимость ряд*
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(\mathbf{2n-1})!!}{(\mathbf{2n})!!} \cdot \frac{1}{2n+1}.$$

Решение.

Признак Раабе в этом случае оказывается более эффективным:

$r_n =$

Пример 66. *Исследовать на сходимость ряд*
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(\mathbf{2n-1})!!}{(\mathbf{2n})!!} \cdot \frac{1}{2n+1}.$$

Решение.

Признак Раабе в этом случае оказывается более эффективным:
$$r_n = n\left(1 - \frac{(2n+1)^2}{(2n+2)(2n+3)}\right) =$$

Пример 66. *Исследовать на сходимость ряд*
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(\mathbf{2n-1})!!}{(\mathbf{2n})!!} \cdot \frac{1}{2n+1}.$$

Решение.

Признак Раабе в этом случае оказывается более эффективным:
$$r_n = n\left(1 - \frac{(2n+1)^2}{(2n+2)(2n+3)}\right) = \frac{n(6n+5)}{2(n+1)(2n+3)} \overset{n\to\infty}{\to} \frac{3}{2}$$

Пример 66. *Исследовать на сходимость ряд*
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(\mathbf{2n-1})!!}{(\mathbf{2n})!!} \cdot \frac{1}{2n+1}.$$

Решение.

Признак Раабе в этом случае оказывается более эффективным:
$$r_n = n\left(1 - \frac{(2n+1)^2}{(2n+2)(2n+3)}\right) = \frac{n(6n+5)}{2(n+1)(2n+3)} \overset{n\to\infty}{\to} \frac{3}{2} >$$

Пример 66. *Исследовать на сходимость ряд*
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n-1)!!}{(2n)!!} \cdot \frac{1}{2n+1}.$$

Решение.

Признак Раабе в этом случае оказывается более эффективным:
$$r_n = n\left(1 - \frac{(2n+1)^2}{(2n+2)(2n+3)}\right) = \frac{n(6n+5)}{2(n+1)(2n+3)} \overset{n\to\infty}{\to} \frac{3}{2} > 1,$$

Пример 66. *Исследовать на сходимость ряд*
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(\mathbf{2n-1})!!}{(\mathbf{2n})!!} \cdot \frac{1}{2n+1}.$$

Решение.

Признак Раабе в этом случае оказывается более эффективным:
$$r_n = n\left(1 - \frac{(2n+1)^2}{(2n+2)(2n+3)}\right) = \frac{n(6n+5)}{2(n+1)(2n+3)} \overset{n\to\infty}{\to} \frac{3}{2} > 1,$$
поэтому исходный ряд сходится.

Вернёмся к лекции?

Пример 67. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}$ *с точностью до* 10^{-3}.

Решение.

Пример 67. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}$ *с точностью до* 10^{-3}.

Решение.

Во-первых, этот ряд — знакочередующийся.

Пример 67. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}$ *с точностью до* 10^{-3}.

Решение.

Во-первых, этот ряд — знакочередующийся.

Во-вторых,абсолютные величины его слагаемых монотонно убывают.

Пример 67. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}$ *с точностью до* 10^{-3}.

Решение.

Во-первых, этот ряд — знакочередующийся.

Во-вторых,абсолютные величины его слагаемых монотонно убывают.

В-третьих, предел общего члена этого ряда равен 0.

Пример 67. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}$ *с точностью до* 10^{-3}.

Решение. Ряд сходится согласно

Во-первых, этот ряд — знакочередующийся.

Во-вторых,абсолютные величины его слагаемых монотонно убывают.

В-третьих, предел общего члена этого ряда равен 0.

Пример 67. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}$ *с точностью до* 10^{-3}.

Решение. Ряд сходится согласно **признаку Лейбница**.

Во-первых, этот ряд — знакочередующийся.

Во-вторых,абсолютные величины его слагаемых монотонно убывают.

В-третьих, предел общего члена этого ряда равен 0.

Пример 67. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}$ *с точностью до* 10^{-3}.

Решение. Ряд сходится согласно **признаку Лейбница**.
Для рядов **«лейбницевского типа»** остаток ряда не превосходит

Пример 67. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}$ *с точностью до* 10^{-3}.

Решение. Ряд сходится согласно **признаку Лейбница**.
Для рядов **«лейбницевского типа»** остаток ряда не превосходит первого из отбрасываемых слагаемых.

Пример 67. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}$ *с точностью до* 10^{-3}.

Решение. Ряд сходится согласно **признаку Лейбница**.
Для рядов **«лейбницевского типа»** остаток ряда не превосходит первого из отбрасываемых слагаемых.
Поэтому ***в данном случае*** достаточно обеспечить выполнение неравенства

Пример 67. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}$ *с точностью до* 10^{-3}.

Решение. Ряд сходится согласно **признаку Лейбница**.

Для рядов **«лейбницевского типа»** остаток ряда не превосходит первого из отбрасываемых слагаемых.

Поэтому ***в данном случае*** достаточно обеспечить выполнение неравенства $\left|\dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}\right| <$

Пример 67. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}$ *с точностью до* 10^{-3}.

Решение. Ряд сходится согласно **признаку Лейбница**.

Для рядов **«лейбницевского типа»** остаток ряда не превосходит первого из отбрасываемых слагаемых.

Поэтому ***в данном случае*** достаточно обеспечить выполнение неравенства $\left|\dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}\right| < 10^{-3}$.

Пример 67. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}$ *с точностью до* 10^{-3}.

Решение. Ряд сходится согласно **признаку Лейбница**.

Для рядов **«лейбницевского типа»** остаток ряда не превосходит первого из отбрасываемых слагаемых.

Поэтому ***в данном случае*** достаточно обеспечить выполнение неравенства $\left|\dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}\right| < 10^{-3}$.

Это неравенство выполняется при

Пример 67. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}$ *с точностью до* 10^{-3}.

Решение. Ряд сходится согласно **признаку Лейбница**.

Для рядов **«лейбницевского типа»** остаток ряда не превосходит первого из отбрасываемых слагаемых.

Поэтому ***в данном случае*** достаточно обеспечить выполнение неравенства $\left|\dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}\right| < 10^{-3}$.

Это неравенство выполняется при $n \geqslant$

Пример 67. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}$ *с точностью до* 10^{-3}.

Решение. Ряд сходится согласно **признаку Лейбница**.

Для рядов **«лейбницевского типа»** остаток ряда не превосходит первого из отбрасываемых слагаемых.

Поэтому ***в данном случае*** достаточно обеспечить выполнение неравенства $\left|\dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}\right| < 10^{-3}$.

Это неравенство выполняется при $n \geqslant 11$,

Пример 67. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}$ *с точностью до* 10^{-3}.

Решение. Ряд сходится согласно **признаку Лейбница**.

Для рядов **«лейбницевского типа»** остаток ряда не превосходит первого из отбрасываемых слагаемых.

Поэтому ***в данном случае*** достаточно обеспечить выполнение неравенства $\left|\dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}\right| < 10^{-3}$.

Это неравенство выполняется при $n \geqslant 11$, таким образом

Пример 67. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}$ *с точностью до* 10^{-3}.

Решение. Ряд сходится согласно **признаку Лейбница**.

Для рядов **«лейбницевского типа»** остаток ряда не превосходит первого из отбрасываемых слагаемых.

Поэтому ***в данном случае*** достаточно обеспечить выполнение неравенства $\left|\dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}\right| < 10^{-3}$.

Это неравенство выполняется при $n \geqslant 11$, таким образом

$$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}}{n^3} \approx$$

Пример 67. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}$ *с точностью до* 10^{-3}.

Решение. Ряд сходится согласно **признаку Лейбница**.

Для рядов **«лейбницевского типа»** остаток ряда не превосходит первого из отбрасываемых слагаемых.

Поэтому ***в данном случае*** достаточно обеспечить выполнение неравенства $\left|\dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}\right| < 10^{-3}$.

Это неравенство выполняется при $n \geqslant 11$, таким образом

$$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}}{n^3} \approx \sum_{n=1}^{11}\frac{(-1)^{n+1}}{n^3} \approx$$

Пример 67. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}$ *с точностью до* 10^{-3}.

Решение. Ряд сходится согласно **признаку Лейбница**.

Для рядов **«лейбницевского типа»** остаток ряда не превосходит первого из отбрасываемых слагаемых.

Поэтому ***в данном случае*** достаточно обеспечить выполнение неравенства $\left|\dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}\right| < 10^{-3}$.

Это неравенство выполняется при $n \geqslant 11$, таким образом

$$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}}{n^3} \approx \sum_{n=1}^{11}\frac{(-1)^{n+1}}{n^3} \approx 0,902.$$

Пример 67. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}$ *с точностью до* 10^{-3}.

Решение. Ряд сходится согласно **признаку Лейбница**.

Для рядов **«лейбницевского типа»** остаток ряда не превосходит первого из отбрасываемых слагаемых.

Поэтому ***в данном случае*** достаточно обеспечить выполнение неравенства $\left|\dfrac{(-1)^{n+1}}{n^3}\right| < 10^{-3}$.

Внимание! *Только для рядов «лейбницевского» типа можно прекращать суммирование сразу после того, как слагаемое станет меньше заданной точности.*

Вернёмся к лекции или **рассмотрим другой пример?**

Пример 68. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{5^n}{6^n}$. *Какие из частичных сумм отличаются от суммы ряда не более чем на* $\dfrac{1}{10}$*?*

Решение.

Пример 68. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \frac{5^n}{6^n}$. *Какие из частичных сумм отличаются от суммы ряда не более чем на* $\frac{1}{10}$*?*

Решение.

Согласно **формуле для суммы всех членов геометрической прогрессии**...

Пример 68. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \frac{5^n}{6^n}$. *Какие из частичных сумм отличаются от суммы ряда не более чем на* $\frac{1}{10}$*?*

Решение.

$1 + \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2^2} + \frac{1}{1.2^3} + \ldots =$

Согласно **формуле для суммы всех членов геометрической прогрессии**...

Пример 68. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \frac{5^n}{6^n}$. *Какие из частичных сумм отличаются от суммы ряда не более чем на* $\frac{1}{10}$*?*

Решение.

$1 + \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2^2} + \frac{1}{1.2^3} + \ldots = \frac{1}{1 - (1/1.2)} =$

Согласно **формуле для суммы всех членов геометрической прогрессии**...

Пример 68. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \frac{5^n}{6^n}$. *Какие из частичных сумм отличаются от суммы ряда не более чем на* $\frac{1}{10}$*?*

Решение.

$1 + \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2^2} + \frac{1}{1.2^3} + \ldots = \frac{1}{1-(1/1.2)} = 6.$

Согласно **формуле для суммы всех членов геометрической прогрессии**...

Пример 68. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \frac{5^n}{6^n}$. *Какие из частичных сумм отличаются от суммы ряда не более чем на* $\frac{1}{10}$*?*

Решение.

$1 + \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2^2} + \frac{1}{1.2^3} + \ldots = \frac{1}{1 - (1/1.2)} = 6.$

$\frac{1}{1.2^{13}} < 0.1$, но

Пример 68. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \frac{5^n}{6^n}$. *Какие из частичных сумм отличаются от суммы ряда не более чем на* $\frac{1}{10}$*?*

Решение.

$1 + \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2^2} + \frac{1}{1.2^3} + \ldots = \frac{1}{1-(1/1.2)} = 6.$

$\frac{1}{1.2^{13}} < 0.1$, но $1 + \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2^2} + \frac{1}{1.2^3} + \ldots + \frac{1}{1.2^{13}} =$

Пример 68. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{5^n}{6^n}$. *Какие из частичных сумм отличаются от суммы ряда не более чем на* $\dfrac{1}{10}$*?*

Решение.

$1 + \dfrac{1}{1.2} + \dfrac{1}{1.2^2} + \dfrac{1}{1.2^3} + \ldots = \dfrac{1}{1-(1/1.2)} = 6.$

$\dfrac{1}{1.2^{13}} < 0.1$, но $1 + \dfrac{1}{1.2} + \dfrac{1}{1.2^2} + \dfrac{1}{1.2^3} + \ldots + \dfrac{1}{1.2^{13}} = 5.53268\ldots$

Пример 68. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \frac{5^n}{6^n}$. *Какие из частичных сумм отличаются от суммы ряда не более чем на* $\frac{1}{10}$*?*

Решение.

$1 + \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2^2} + \frac{1}{1.2^3} + \ldots = \frac{1}{1 - (1/1.2)} = 6.$

$\frac{1}{1.2^{13}} < 0.1$, но $1 + \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2^2} + \frac{1}{1.2^3} + \ldots + \frac{1}{1.2^{13}} = 5.53268\ldots$

Даже ??-я частичная сумма этого ряда отличается от его суммы намного больше, чем на 0,1.

Пример 68. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{5^n}{6^n}$. *Какие из частичных сумм отличаются от суммы ряда не более чем на* $\dfrac{1}{10}$*?*

Решение.

$1 + \dfrac{1}{1.2} + \dfrac{1}{1.2^2} + \dfrac{1}{1.2^3} + \ldots = \dfrac{1}{1-(1/1.2)} = 6.$

$\dfrac{1}{1.2^{13}} < 0.1$, но $1 + \dfrac{1}{1.2} + \dfrac{1}{1.2^2} + \dfrac{1}{1.2^3} + \ldots + \dfrac{1}{1.2^{13}} = 5.53268\ldots$

Даже 14-я частичная сумма этого ряда отличается от его суммы намного больше, чем на 0,1.

Разница составляет почти 0.5.

Пример 68. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{5^n}{6^n}$. *Какие из частичных сумм отличаются от суммы ряда не более чем на* $\dfrac{1}{10}$*?*

Решение.

$1 + \dfrac{1}{1.2} + \dfrac{1}{1.2^2} + \dfrac{1}{1.2^3} + \ldots = \dfrac{1}{1-(1/1.2)} = 6.$

$\dfrac{1}{1.2^{13}} < 0.1$, но $1 + \dfrac{1}{1.2} + \dfrac{1}{1.2^2} + \dfrac{1}{1.2^3} + \ldots + \dfrac{1}{1.2^{13}} = 5.53268\ldots$

На самом деле для достижения точности 0.1 необходимо взять не менее 23 слагаемых...

Пример 68. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \frac{5^n}{6^n}$. *Какие из частичных сумм отличаются от суммы ряда не более чем на* $\frac{1}{10}$*?*

Решение.

$1 + \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2^2} + \frac{1}{1.2^3} + \ldots = \frac{1}{1-(1/1.2)} = 6.$

$\frac{1}{1.2^{13}} < 0.1$, но $1 + \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2^2} + \frac{1}{1.2^3} + \ldots + \frac{1}{1.2^{13}} = 5.53268\ldots$

$\sum\limits_{n=0}^{22} \frac{1}{1.2^n} =$

На самом деле для достижения точности 0.1 необходимо взять не менее 23 слагаемых...

Пример 68. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \frac{5^n}{6^n}$. *Какие из частичных сумм отличаются от суммы ряда не более чем на* $\frac{1}{10}$*?*

Решение.

$1 + \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2^2} + \frac{1}{1.2^3} + \ldots = \frac{1}{1-(1/1.2)} = 6.$

$\frac{1}{1.2^{13}} < 0.1$, но $1 + \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2^2} + \frac{1}{1.2^3} + \ldots + \frac{1}{1.2^{13}} = 5.53268\ldots$

$\sum\limits_{n=0}^{22} \frac{1}{1.2^n} = 5.9094\ldots$

На самом деле для достижения точности 0.1 необходимо взять не менее 23 слагаемых...

Пример 68. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{5^n}{6^n}$. *Какие из частичных сумм отличаются от суммы ряда не более чем на* $\dfrac{1}{10}$*?*

Решение.

$1 + \dfrac{1}{1.2} + \dfrac{1}{1.2^2} + \dfrac{1}{1.2^3} + \ldots = \dfrac{1}{1-(1/1.2)} = 6.$

$\dfrac{1}{1.2^{13}} < 0.1$, но $1 + \dfrac{1}{1.2} + \dfrac{1}{1.2^2} + \dfrac{1}{1.2^3} + \ldots + \dfrac{1}{1.2^{13}} = 5.53268\ldots$

$\sum\limits_{n=0}^{22} \dfrac{1}{1.2^n} = 5.9094\ldots$ отличается от 6 менее, чем на 0,1.

Пример 68. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \frac{5^n}{6^n}$. *Какие из частичных сумм отличаются от суммы ряда не более чем на* $\frac{1}{10}$*?*

Решение.

$1 + \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2^2} + \frac{1}{1.2^3} + \ldots = \frac{1}{1 - (1/1.2)} = 6.$

$\frac{1}{1.2^{13}} < 0.1$, но $1 + \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2^2} + \frac{1}{1.2^3} + \ldots + \frac{1}{1.2^{13}} = 5.53268\ldots$

$\sum\limits_{n=0}^{22} \frac{1}{1.2^n} = 5.9094\ldots$ отличается от 6 менее, чем на 0,1.

А вот отличие от 6

Пример 68. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \frac{5^n}{6^n}$. *Какие из частичных сумм отличаются от суммы ряда не более чем на* $\frac{1}{10}$*?*

Решение.

$1 + \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2^2} + \frac{1}{1.2^3} + \ldots = \frac{1}{1-(1/1.2)} = 6.$

$\frac{1}{1.2^{13}} < 0.1$, но $1 + \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2^2} + \frac{1}{1.2^3} + \ldots + \frac{1}{1.2^{13}} = 5.53268\ldots$

$\sum\limits_{n=0}^{22} \frac{1}{1.2^n} = 5.9094\ldots$ отличается от 6 менее, чем на 0,1.

А вот отличие $\sum\limits_{n=0}^{21} \frac{1}{1.2^n} =$ от 6

Пример 68. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{5^n}{6^n}$. *Какие из частичных сумм отличаются от суммы ряда не более чем на* $\dfrac{1}{10}$*?*

Решение.

$1 + \dfrac{1}{1.2} + \dfrac{1}{1.2^2} + \dfrac{1}{1.2^3} + \ldots = \dfrac{1}{1-(1/1.2)} = 6.$

$\dfrac{1}{1.2^{13}} < 0.1$, но $1 + \dfrac{1}{1.2} + \dfrac{1}{1.2^2} + \dfrac{1}{1.2^3} + \ldots + \dfrac{1}{1.2^{13}} = 5.53268\ldots$

$\sum\limits_{n=0}^{22} \dfrac{1}{1.2^n} = 5.9094\ldots$ отличается от 6 менее, чем на 0,1.

А вот отличие $\sum\limits_{n=0}^{21} \dfrac{1}{1.2^n} = 5.89131\ldots$ от 6

Пример 68. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{5^n}{6^n}$. *Какие из частичных сумм отличаются от суммы ряда не более чем на* $\dfrac{1}{10}$*?*

Решение.

$1 + \dfrac{1}{1.2} + \dfrac{1}{1.2^2} + \dfrac{1}{1.2^3} + \ldots = \dfrac{1}{1-(1/1.2)} = 6.$

$\dfrac{1}{1.2^{13}} < 0.1$, но $1 + \dfrac{1}{1.2} + \dfrac{1}{1.2^2} + \dfrac{1}{1.2^3} + \ldots + \dfrac{1}{1.2^{13}} = 5.53268\ldots$

$\sum\limits_{n=0}^{22} \dfrac{1}{1.2^n} = 5.9094\ldots$ отличается от 6 менее, чем на 0,1.

А вот отличие $\sum\limits_{n=0}^{21} \dfrac{1}{1.2^n} = 5.89131\ldots$ от 6 превышает 0.1.

Пример 68. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \frac{5^n}{6^n}$. *Какие из частичных сумм отличаются от суммы ряда не более чем на* $\frac{1}{10}$*?*

Решение.

$1 + \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2^2} + \frac{1}{1.2^3} + \ldots = \frac{1}{1-(1/1.2)} = 6.$

$\frac{1}{1.2^{13}} < 0.1$, но $1 + \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2^2} + \frac{1}{1.2^3} + \ldots + \frac{1}{1.2^{13}} = 5.53268\ldots$

$\sum\limits_{n=0}^{22} \frac{1}{1.2^n} = 5.9094\ldots$ отличается от 6 менее, чем на 0,1.

А вот отличие $\sum\limits_{n=0}^{21} \frac{1}{1.2^n} = 5.89131\ldots$ от 6 превышает 0.1.

Вернёмся к лекции или **рассмотрим другой пример?**

Пример 69. *Исследовать на сходимость ряд*

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$$

Решение.

Пример 69. *Исследовать на сходимость ряд*

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$$

Решение. Во-первых, этот ряд — знакочередующийся.

Пример 69. *Исследовать на сходимость ряд*

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$$

Решение. Во-первых, этот ряд — знакочередующийся.
Во-вторых, абсолютные величины его слагаемых монотонно убывают.

Пример 69. *Исследовать на сходимость ряд*

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$$

Решение. Во-первых, этот ряд — знакочередующийся.
Во-вторых, абсолютные величины его слагаемых монотонно убывают.
В-третьих, предел общего члена этого ряда равен 0.

Пример 69. *Исследовать на сходимость ряд*

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$$

Решение. Во-первых, этот ряд — знакочередующийся.
Во-вторых, абсолютные величины его слагаемых монотонно убывают.
В-третьих, предел общего члена этого ряда равен 0.
Поэтому этот ряд сходится.

Пример 69. *Исследовать на сходимость ряд*

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$$

Решение. Во-первых, этот ряд — знакочередующийся.
Во-вторых, абсолютные величины его слагаемых монотонно убывают.
В-третьих, предел общего члена этого ряда равен 0.
Поэтому этот ряд сходится.

Этот ряд «очень похож» на **гармонический**.

Пример 69. *Исследовать на сходимость ряд*

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$$

Решение. Во-первых, этот ряд — знакочередующийся.
Во-вторых, абсолютные величины его слагаемых монотонно убывают.
В-третьих, предел общего члена этого ряда равен 0.
Поэтому этот ряд сходится.

Этот ряд «очень похож» на **гармонический**.
Но если в **гармоническом ряде** сумма слагаемых постепенно «накапливается» и, в результате, частичные суммы неограниченно возрастают, то в рассматриваемом ряде слагаемые частично «компенсируют» друг друга, в результате ряд сходится.

Пример 69. *Исследовать на сходимость ряд*

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$$

Решение. Во-первых, этот ряд — знакочередующийся.
Во-вторых, абсолютные величины его слагаемых монотонно убывают.
В-третьих, предел общего члена этого ряда равен 0.
Поэтому этот ряд сходится.

Этот ряд «очень похож» на **гармонический**.
Но если в **гармоническом ряде** сумма слагаемых постепенно «накапливается» и, в результате, частичные суммы неограниченно возрастают, то в рассматриваемом ряде слагаемые частично «компенсируют» друг друга, в результате ряд сходится.
Вернёмся к лекции?

Пример 70. *Ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *сходится условно.*

Решение.

Пример 70. *Ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *сходится условно.*

Решение. Его сходимость мы доказали, решая **пример 69**.

Пример 70. *Ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *сходится условно.*

Решение. Его сходимость мы доказали, решая **пример 69**.

Ряд из абсолютных величин представляет собой **гармонический ряд**, который расходится.

Вернёмся к лекции?

Пример 71. *Исследовать на сходимость, абсолютную и условную сходимость ряд*

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n + i \sin n}{n^2} = \frac{\cos 1 + i \sin 1}{1} + \frac{\cos 2 + i \sin 2}{2^2} + \dots$$

Решение.

Пример 71. *Исследовать на сходимость, абсолютную и условную сходимость ряд*

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n + i \sin n}{n^2} = \frac{\cos 1 + i \sin 1}{1} + \frac{\cos 2 + i \sin 2}{2^2} + \dots$$

Решение. Сначала исследуем этот ряд на абсолютную сходимость.

Пример 71. *Исследовать на сходимость, абсолютную и условную сходимость ряд*

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n + i \sin n}{n^2} = \frac{\cos 1 + i \sin 1}{1} + \frac{\cos 2 + i \sin 2}{2^2} + \dots$$

Решение. Сначала исследуем этот ряд на абсолютную сходимость. Имеем

Пример 71. *Исследовать на сходимость, абсолютную и условную сходимость ряд*

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n + i \sin n}{n^2} = \frac{\cos 1 + i \sin 1}{1} + \frac{\cos 2 + i \sin 2}{2^2} + \dots$$

Решение. Сначала исследуем этот ряд на абсолютную сходимость. Имеем

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left| \frac{\cos n + i \sin n}{n^2} \right| =$$

Пример 71. *Исследовать на сходимость, абсолютную и условную сходимость ряд*

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n + i \sin n}{n^2} = \frac{\cos 1 + i \sin 1}{1} + \frac{\cos 2 + i \sin 2}{2^2} + \dots$$

Решение. Сначала исследуем этот ряд на абсолютную сходимость. Имеем

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left| \frac{\cos n + i \sin n}{n^2} \right| = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}.$$

Пример 71. *Исследовать на сходимость, абсолютную и условную сходимость ряд*

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n + i \sin n}{n^2} = \frac{\cos 1 + i \sin 1}{1} + \frac{\cos 2 + i \sin 2}{2^2} + \dots$$

Решение. Сначала исследуем этот ряд на абсолютную сходимость. Имеем

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left| \frac{\cos n + i \sin n}{n^2} \right| = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}.$$

Как мы знаем (см. **пример 65**), последний ряд сходится. Следовательно, исходный ряд сходится абсолютно.

Вернёмся к лекции?

Пример 72. *Сходится ли ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(1+i)^n}{n!}$ *?*

Решение.

Пример 72. *Сходится ли ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(1+i)^n}{n!}$ *?*

Решение. По **признаку д'Аламбера** для произвольных рядов имеем

Пример 72. *Сходится ли ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(1+i)^n}{n!}$ *?*

Решение. По **признаку д'Аламбера** для произвольных рядов имеем

$$\lim_{n\to\infty} \frac{|a_{n+1}|}{|a_n|} =$$

Пример 72. *Сходится ли ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(1+i)^n}{n!}$ *?*

Решение. По **признаку д'Аламбера** для произвольных рядов имеем

$$\lim_{n\to\infty} \frac{|a_{n+1}|}{|a_n|} = \lim_{n\to\infty} \frac{|1+i|^{n+1}}{(n+1)!} \cdot \frac{n!}{|1+i|^n} =$$

Пример 72. *Сходится ли ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(1+i)^n}{n!}$ *?*

Решение. По **признаку д'Аламбера** для произвольных рядов имеем

$$\lim_{n\to\infty} \frac{|a_{n+1}|}{|a_n|} = \lim_{n\to\infty} \frac{|1+i|^{n+1}}{(n+1)!} \cdot \frac{n!}{|1+i|^n} =$$

$$= \lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{2}\cdot \cancel{1}\cdot \cancel{2}\cdot \ldots \cdot \cancel{n}}{\cancel{1}\cdot \cancel{2}\cdot \ldots \cdot \cancel{n}\cdot (n+1)} =$$

Пример 72. *Сходится ли ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(1+i)^n}{n!}$ *?*

Решение. По **признаку д'Аламбера** для произвольных рядов имеем

$$\lim_{n\to\infty} \frac{|a_{n+1}|}{|a_n|} = \lim_{n\to\infty} \frac{|1+i|^{n+1}}{(n+1)!} \cdot \frac{n!}{|1+i|^n} =$$

$$= \lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{2}\cdot \cancel{1}\cdot \cancel{2}\cdot \ldots \cdot \cancel{n}}{\cancel{1}\cdot \cancel{2}\cdot \ldots \cdot \cancel{n}\cdot (n+1)} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{2}}{n+1} =$$

Пример 72. *Сходится ли ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(1+i)^n}{n!}$ *?*

Решение. По **признаку д'Аламбера** для произвольных рядов имеем

$$\lim_{n\to\infty} \frac{|a_{n+1}|}{|a_n|} = \lim_{n\to\infty} \frac{|1+i|^{n+1}}{(n+1)!} \cdot \frac{n!}{|1+i|^n} =$$

$$= \lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{2}\cdot \cancel{1}\cdot \cancel{2}\cdot \ldots \cancel{n}}{\cancel{1}\cdot \cancel{2}\cdot \ldots \cdot \cancel{n}\cdot (n+1)} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{2}}{n+1} = 0 \leq 1.$$

Пример 72. *Сходится ли ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(1+i)^n}{n!}$ *?*

Решение. По **признаку д'Аламбера** для произвольных рядов имеем

$$\lim_{n\to\infty} \frac{|a_{n+1}|}{|a_n|} = \lim_{n\to\infty} \frac{|1+i|^{n+1}}{(n+1)!} \cdot \frac{n!}{|1+i|^n} =$$

$$= \lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{2}\cdot \cancel{1}\cdot \cancel{2}\cdot \ldots \cdot \cancel{n}}{\cancel{1}\cdot \cancel{2}\cdot \ldots \cdot \cancel{n}\cdot (n+1)} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{2}}{n+1} = 0 \leq 1.$$

По признаку д'Аламбера исходный ряд сходится.

Вернёмся к лекции?

Пример 73. *Ряд*

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1}}{k} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \frac{1}{7} - \frac{1}{8} + \frac{1}{9} - \dots \qquad (11)$$

сходится условно. Показать, что ряд $1 + \frac{1}{3} - \frac{1}{2} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} - \frac{1}{4} + \dots$, *полученный перестановкой слагаемых ряда (11), имеет другую сумму.*

Решение.

Пример 73. *Ряд*

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1}}{k} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \frac{1}{7} - \frac{1}{8} + \frac{1}{9} - \dots \qquad (11)$$

сходится условно. Показать, что ряд $1 + \frac{1}{3} - \frac{1}{2} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} - \frac{1}{4} + \dots$, *полученный перестановкой слагаемых ряда (11), имеет другую сумму.*

Решение. Пусть S — сумма ряда (11) (можно показать, что $S = \ln 2$, см. решение **примера ??**).

Пример 73. *Ряд*

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1}}{k} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \frac{1}{7} - \frac{1}{8} + \frac{1}{9} - \dots \qquad (11)$$

сходится условно. Показать, что ряд $1 + \frac{1}{3} - \frac{1}{2} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} - \frac{1}{4} + \dots$, *полученный перестановкой слагаемых ряда (11), имеет другую сумму.*

Решение. Пусть S — сумма ряда (11). Умножим этот ряд на $\frac{1}{2}$, получим

Пример 73. *Ряд*

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1}}{k} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \frac{1}{7} - \frac{1}{8} + \frac{1}{9} - \dots \qquad (11)$$

сходится условно. Показать, что ряд $1 + \frac{1}{3} - \frac{1}{2} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} - \frac{1}{4} + \dots$, *полученный перестановкой слагаемых ряда (11), имеет другую сумму.*

Решение. Пусть S — сумма ряда (11). Умножим этот ряд на $\frac{1}{2}$, получим $\frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{6} - \frac{1}{8} + \dots$.

Пример 73. *Ряд*

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1}}{k} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \frac{1}{7} - \frac{1}{8} + \frac{1}{9} - \dots \qquad (11)$$

сходится условно. Показать, что ряд $1 + \frac{1}{3} - \frac{1}{2} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} - \frac{1}{4} + \dots$, *полученный перестановкой слагаемых ряда (11), имеет другую сумму.*

Решение. Пусть S — сумма ряда (11). Умножим этот ряд на $\frac{1}{2}$, получим $\frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{6} - \frac{1}{8} + \dots$. Сумма этого ряда равна $\frac{S}{2} = \frac{\ln 2}{2}$.

Пример 73. *Ряд*

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1}}{k} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \frac{1}{7} - \frac{1}{8} + \frac{1}{9} - \dots \qquad (11)$$

сходится условно. Показать, что ряд $1 + \frac{1}{3} - \frac{1}{2} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} - \frac{1}{4} + \dots$, *полученный перестановкой слагаемых ряда (11), имеет другую сумму.*

Решение. Пусть S — сумма ряда (11). Умножим этот ряд на $\frac{1}{2}$, получим $\frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{6} - \frac{1}{8} + \dots$. Сумма этого ряда равна $\frac{S}{2} = \frac{\ln 2}{2}$. Последний ряд перепишем в виде

$$0 + \frac{1}{2} + 0 - \frac{1}{4} + 0 + \frac{1}{6} + 0 - \frac{1}{8} + 0 + \dots,$$

и сложим почленно с исходным рядом

Пример 73. *Ряд*

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1}}{k} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \frac{1}{7} - \frac{1}{8} + \frac{1}{9} - \dots \qquad (11)$$

сходится условно. Показать, что ряд $1 + \frac{1}{3} - \frac{1}{2} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} - \frac{1}{4} + \dots$, *полученный перестановкой слагаемых ряда (11), имеет другую сумму.*

Решение. Сумма этого ряда равна $\frac{S}{2} = \frac{\ln 2}{2}$.
Последний ряд перепишем в виде

$$0 + \frac{1}{2} + 0 - \frac{1}{4} + 0 + \frac{1}{6} + 0 - \frac{1}{8} + 0 + \dots,$$

и сложим почленно с исходным рядом

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \frac{1}{7} - \frac{1}{8} + \frac{1}{9} - \dots.$$

Пример 73. *Ряд*

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1}}{k} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \frac{1}{7} - \frac{1}{8} + \frac{1}{9} - \dots \qquad (11)$$

сходится условно. Показать, что ряд $1 + \frac{1}{3} - \frac{1}{2} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} - \frac{1}{4} + \dots$, *полученный перестановкой слагаемых ряда (11), имеет другую сумму.*

Решение. Нетрудно проверить (это не очевидно!), что сумма получающегося ряда

Пример 73. *Ряд*

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1}}{k} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \frac{1}{7} - \frac{1}{8} + \frac{1}{9} - \dots \qquad (11)$$

сходится условно. Показать, что ряд $1 + \frac{1}{3} - \frac{1}{2} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} - \frac{1}{4} + \dots$, *полученный перестановкой слагаемых ряда (11), имеет другую сумму.*

Решение. Нетрудно проверить (это не очевидно!), что сумма получающегося ряда

$$1 + \frac{1}{3} - \frac{1}{2} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} - \frac{1}{4} + \dots$$

Пример 73. *Ряд*

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1}}{k} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \frac{1}{7} - \frac{1}{8} + \frac{1}{9} - \dots \qquad (11)$$

сходится условно. Показать, что ряд $1 + \frac{1}{3} - \frac{1}{2} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} - \frac{1}{4} + \dots$, *полученный перестановкой слагаемых ряда (11), имеет другую сумму.*

Решение. Нетрудно проверить (это не очевидно!), что сумма получающегося ряда

$$1 + \frac{1}{3} - \frac{1}{2} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} - \frac{1}{4} + \dots$$

равна $S + \frac{1}{2}S = \frac{3}{2}S$.

Пример 73. *Ряд*

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1}}{k} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \frac{1}{7} - \frac{1}{8} + \frac{1}{9} - \dots \qquad (11)$$

сходится условно. Показать, что ряд $1 + \frac{1}{3} - \frac{1}{2} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} - \frac{1}{4} + \dots$, *полученный перестановкой слагаемых ряда (11), имеет другую сумму.*

Решение. Нетрудно проверить (это не очевидно!), что сумма получающегося ряда

$$1 + \frac{1}{3} - \frac{1}{2} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} - \frac{1}{4} + \dots$$

равна $S + \frac{1}{2}S = \frac{3}{2}S$. Но, как мы уже замечали, последний ряд получен из исходного перестановкой слагаемых.

Вернёмся к лекции?

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к 0,1?*

Решение.

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к 0,1?*

Решение. Этот ряд $\begin{matrix}\text{сходится?}\\ \text{расходится?}\end{matrix}$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к 0,1?*

Решение. Этот ряд $\begin{matrix}\text{сходится?}\\ \text{расходится?}\end{matrix}$

Применим признак

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к 0,1?*

Решение. Этот ряд $\begin{matrix}\text{сходится?}\\ \text{расходится?}\end{matrix}$

Применим признак Лейбница.

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к 0,1?*

Решение. Этот ряд сходится

Применим признак Лейбница.

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. Этот ряд сходится абсолютно? условно?

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к 0,1?*

Решение. Этот ряд сходится абсолютно? условно?

Ряд из модулей $\sum\limits_{n=1}^{\infty}$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. Этот ряд сходится абсолютно? условно?

Ряд из модулей $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \left|\dfrac{(-1)^n}{n}\right| =$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. Этот ряд сходится абсолютно? условно?

Ряд из модулей $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \left|\dfrac{(-1)^n}{n}\right| = \sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n}$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. Этот ряд сходится абсолютно? условно?

Ряд из модулей $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \left|\dfrac{(-1)^n}{n}\right| = \sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n}$ — это **гармонический** ряд.

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. Этот ряд сходится условно.

Ряд из модулей $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \left|\dfrac{(-1)^n}{n}\right| = \sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n}$ — это **гармонический** ряд.

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. Этот ряд сходится условно.
Значит, по **теореме Римана** нужная перестановка существует.

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к 0,1?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к 0,1?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к 0,1?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

Сначала вставим в новый ряд первое слагаемое исходного ряда.

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$\underbrace{-1}_{-1} + \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{4} - \frac{1}{5} + \frac{1}{6} - \frac{1}{7} + \frac{1}{8} - \frac{1}{9} + \frac{1}{10} - \frac{1}{11} + \frac{1}{12} - \frac{1}{13} + \frac{1}{14} - \frac{1}{15} + \frac{1}{16} - \dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным (-1). После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей (-1).

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным (-1). После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей (-1).

$$\underbrace{}_{-1}\,-1$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным (-1). После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей (-1).

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}}_{-0{,}5}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным (-1). После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей (-1).

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}}_{-0{,}5}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным (-1). После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей (-1).

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}}_{-0{,}833}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным (-1). После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей (-1).

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}}_{-0{,}833}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным (-1). После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей (-1).

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}-\frac{1}{5}}_{-1{,}033}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным (-1). После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей (-1).

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}-\frac{1}{5}}_{-1{,}033}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным (-1). После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей (-1).

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}-\frac{1}{5}+\frac{1}{4}}_{-0{,}7833}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным (-1). После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей (-1).

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}-\frac{1}{5}+\frac{1}{4}}_{-0{,}7833}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным (-1). После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей (-1).

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}-\frac{1}{5}+\frac{1}{4}-\frac{1}{7}}_{-0{,}92619}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным (-1). После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей (-1).

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}-\frac{1}{5}+\frac{1}{4}-\frac{1}{7}}_{-0{,}92619}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным (-1). После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей (-1).

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}-\frac{1}{5}+\frac{1}{4}-\frac{1}{7}-\frac{1}{9}}_{-1{,}0373}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным (-1). После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей (-1).

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}-\frac{1}{5}+\frac{1}{4}-\frac{1}{7}-\frac{1}{9}}_{-1{,}0373}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным (-1). После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей (-1).

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}-\frac{1}{5}+\frac{1}{4}-\frac{1}{7}-\frac{1}{9}+\frac{1}{6}}_{-0{,}8763}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным (-1). После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей (-1).

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}-\frac{1}{5}+\frac{1}{4}-\frac{1}{7}-\frac{1}{9}+\frac{1}{6}}_{-0{,}8763}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным (-1). После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей (-1).

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}-\frac{1}{5}+\frac{1}{4}-\frac{1}{7}-\frac{1}{9}+\frac{1}{6}-\frac{1}{11}}_{-0{,}96154}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным (-1). После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей (-1).

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}-\frac{1}{5}+\frac{1}{4}-\frac{1}{7}-\frac{1}{9}+\frac{1}{6}-\frac{1}{11}}_{-0{,}96154}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным (-1). После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей (-1).

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}-\frac{1}{5}+\frac{1}{4}-\frac{1}{7}-\frac{1}{9}+\frac{1}{6}-\frac{1}{11}-\frac{1}{13}}_{-1{,}03847}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным (-1). После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей (-1).

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}-\frac{1}{5}+\frac{1}{4}-\frac{1}{7}-\frac{1}{9}+\frac{1}{6}-\frac{1}{11}-\frac{1}{13}}_{-1{,}03847}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным (-1). После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей (-1).

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}-\frac{1}{5}+\frac{1}{4}-\frac{1}{7}-\frac{1}{9}+\frac{1}{6}-\frac{1}{11}-\frac{1}{13}+\frac{1}{8}}_{-0{,}91347}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным (-1). После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей (-1).

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}-\frac{1}{5}+\frac{1}{4}-\frac{1}{7}-\frac{1}{9}+\frac{1}{6}-\frac{1}{11}-\frac{1}{13}+\frac{1}{8}}_{-0{,}91347}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным (-1). После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей (-1).

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}-\frac{1}{5}+\frac{1}{4}-\frac{1}{7}-\frac{1}{9}+\frac{1}{6}-\frac{1}{11}-\frac{1}{13}+\frac{1}{8}-\frac{1}{15}}_{-0{,}98013}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным (-1). После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей (-1).

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}-\frac{1}{5}+\frac{1}{4}-\frac{1}{7}-\frac{1}{9}+\frac{1}{6}-\frac{1}{11}-\frac{1}{13}+\frac{1}{8}-\frac{1}{15}}_{-0{,}98013}-\dots$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным (-1). После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей (-1).

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}-\frac{1}{5}+\frac{1}{4}-\frac{1}{7}-\frac{1}{9}+\frac{1}{6}-\frac{1}{11}-\frac{1}{13}+\frac{1}{8}-\frac{1}{15}}_{-0{,}98013}-\dots$$

Продолжая этот процесс, во-первых, все члены исходного ряда найдут свое место в создаваемом ряду, во-вторых,

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. а) Построим ряд, сходящийся к (-1).

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным (-1). После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей (-1).

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}-\frac{1}{5}+\frac{1}{4}-\frac{1}{7}-\frac{1}{9}+\frac{1}{6}-\frac{1}{11}-\frac{1}{13}+\frac{1}{8}-\frac{1}{15}}_{-0{,}98013}-\dots$$

Продолжая этот процесс, во-первых, все члены исходного ряда найдут свое место в создаваемом ряду, во-вторых, сумма этого ряда будет равна (-1).

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к 0,1?*

Решение. б) Построим ряд, сходящийся к 0,1.

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. б) Построим ряд, сходящийся к $0{,}1$.

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. б) Построим ряд, сходящийся к $0{,}1$.

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

Сначала вставим в новый ряд первое слагаемое исходного ряда.

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. **б)** Построим ряд, сходящийся к $0{,}1$.

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным $0{,}1$. После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей $0{,}1$.

$$\underbrace{-1}_{-1}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. **б)** Построим ряд, сходящийся к $0{,}1$.

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным $0{,}1$. После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей $0{,}1$.

$$\underbrace{-1}_{-1}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. **б)** Построим ряд, сходящийся к $0{,}1$.

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным $0{,}1$. После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей $0{,}1$.

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}}_{-0{,}5}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. **б)** Построим ряд, сходящийся к $0{,}1$.

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным $0{,}1$. После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей $0{,}1$.

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}}_{-0{,}5}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. **б)** Построим ряд, сходящийся к $0{,}1$.

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным $0{,}1$. После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей $0{,}1$.

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}}_{-0{,}25}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. **б)** Построим ряд, сходящийся к $0{,}1$.

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным $0{,}1$. После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей $0{,}1$.

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}}_{-0{,}25}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. **б)** Построим ряд, сходящийся к $0{,}1$.

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным $0{,}1$. После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей $0{,}1$.

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}}_{-0{,}0833}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. **б)** Построим ряд, сходящийся к $0{,}1$.

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным $0{,}1$. После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей $0{,}1$.

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}}_{-0{,}0833}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. **б)** Построим ряд, сходящийся к $0{,}1$.

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным $0{,}1$. После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей $0{,}1$.

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\frac{1}{8}}_{0{,}04167}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. б) Построим ряд, сходящийся к $0{,}1$.

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным $0{,}1$. После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей $0{,}1$.

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\frac{1}{8}}_{0{,}04167}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. **б)** Построим ряд, сходящийся к $0{,}1$.

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным $0{,}1$. После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей $0{,}1$.

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\frac{1}{8}+\frac{1}{10}}_{0{,}14167}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. **б)** Построим ряд, сходящийся к $0{,}1$.

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным $0{,}1$. После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей $0{,}1$.

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\frac{1}{8}+\frac{1}{10}}_{0{,}14167}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. **б)** Построим ряд, сходящийся к $0{,}1$.

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным $0{,}1$. После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей $0{,}1$.

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\frac{1}{8}+\frac{1}{10}-\frac{1}{3}}_{-0{,}1917}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. **б)** Построим ряд, сходящийся к $0{,}1$.

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным $0{,}1$. После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей $0{,}1$.

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\frac{1}{8}+\frac{1}{10}-\frac{1}{3}}_{-0{,}1967}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. **б)** Построим ряд, сходящийся к $0{,}1$.

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным $0{,}1$. После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей $0{,}1$.

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\frac{1}{8}+\frac{1}{10}-\frac{1}{3}+\frac{1}{12}}_{-0{,}0369}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. **б)** Построим ряд, сходящийся к $0{,}1$.

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным $0{,}1$. После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей $0{,}1$.

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\frac{1}{8}+\frac{1}{10}-\frac{1}{3}+\frac{1}{12}}_{-0{,}0369}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. **б)** Построим ряд, сходящийся к $0{,}1$.

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным $0{,}1$. После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей $0{,}1$.

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\frac{1}{8}+\frac{1}{10}-\frac{1}{3}+\frac{1}{12}+\frac{1}{14}}_{0{,}0256}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. б) Построим ряд, сходящийся к $0{,}1$.

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным $0{,}1$. После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей $0{,}1$.

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\frac{1}{8}+\frac{1}{10}-\frac{1}{3}+\frac{1}{12}+\frac{1}{14}}_{0{,}0256}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. **б)** Построим ряд, сходящийся к $0{,}1$.

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным $0{,}1$. После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей $0{,}1$.

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\frac{1}{8}+\frac{1}{10}-\frac{1}{3}+\frac{1}{12}+\frac{1}{14}+\frac{1}{16}}_{0{,}0256}$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. **б)** Построим ряд, сходящийся к $0{,}1$.

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным $0{,}1$. После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей $0{,}1$.

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\frac{1}{8}+\frac{1}{10}-\frac{1}{3}+\frac{1}{12}+\frac{1}{14}+\frac{1}{16}}_{0{,}0256}-\dots$$

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. **б)** Построим ряд, сходящийся к $0{,}1$.

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным $0{,}1$. После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей $0{,}1$.

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\frac{1}{8}+\frac{1}{10}-\frac{1}{3}+\frac{1}{12}+\frac{1}{14}+\frac{1}{16}}_{0{,}0256}-\dots$$

Продолжая этот процесс, во-первых, все члены исходного ряда найдут свое место в создаваемом ряду, во-вторых,

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. б) Построим ряд, сходящийся к 0,1.

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным 0,1. После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей 0,1.

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\frac{1}{8}+\frac{1}{10}-\frac{1}{3}+\frac{1}{12}+\frac{1}{14}+\frac{1}{16}}_{0{,}0256}-\dots$$

Продолжая этот процесс, во-первых, все члены исходного ряда найдут свое место в создаваемом ряду, во-вторых, сумма этого ряда будет равна 0,1.

Пример 74. *Можно ли перестановкой членов ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$ *получить ряд, сходящийся:* ***а)*** *к* (-1)*?* ***б)*** *к* $0{,}1$*?*

Решение. б) Построим ряд, сходящийся к 0,1.

$$-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}+\frac{1}{6}-\frac{1}{7}+\frac{1}{8}-\frac{1}{9}+\frac{1}{10}-\frac{1}{11}+\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{16}-\dots$$

В исходном ряде последовательно выбираем положительные слагаемые до тех пор, пока значение частичной суммы создаваемого ряда остается меньшим или равным 0,1. После этого в исходном ряде выбираем отрицательные слагаемые до тех пор, пока частичная сумма не станет меньшей 0,1.

$$\underbrace{-1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\frac{1}{8}+\frac{1}{10}-\frac{1}{3}+\frac{1}{12}+\frac{1}{14}+\frac{1}{16}}_{0{,}0256}-\dots$$

Продолжая этот процесс, во-первых, все члены исходного ряда найдут свое место в создаваемом ряду, во-вторых, сумма этого ряда будет равна 0,1.

Вернёмся к лекции?

Пример 75. *Найти область сходимости ряда* $\sum\limits_{k=0}^{\infty} \dfrac{1}{x^k}$.

Решение.

Пример 75. *Найти область сходимости ряда* $\sum\limits_{k=0}^{\infty} \dfrac{1}{x^k}$.

Решение. Согласно **признаку д'Аламбера** сходимости произвольных рядов этот ряд сходится при $|x| > 1$, а при $|x| \leq 1$ — расходится.

Вернёмся к лекции или **рассмотреть другой пример?**

Пример 76. *Найти область сходимости ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty} e^{-n^2 x}$.

Решение.

Пример 76. *Найти область сходимости ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty} e^{-n^2 x}$.

Решение. При любом значении переменной x этот ряд является знакоположительным. Согласно радикальному признаку Коши сходится при $x > 0$, при $x \leq 0$ — расходится.

Вернёмся к лекции или рассмотреть другой пример?

Пример 77. *Найти область сходимости ряда* $\arcsin x + \sum\limits_{n=1}^{\infty} e^{nx}$.

Решение.

Пример 77. *Найти область сходимости ряда* $\arcsin x + \sum\limits_{n=1}^{\infty} e^{nx}$.

Решение. Область сходимости 1-го остатка ряда — множество всех отрицательных действительных чисел, область определения первого члена ряда представляет собой отрезок $[-1;1]$, поэтому область сходимости исходного ряда равна

$$(-\infty;0) \cap [-1;1] = [-1;0)\,.$$

Вернёмся к лекции или рассмотрим **другой пример?**

Пример 78. *Найдите область сходимости и сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^n x^{2n}$.

Решение.

Пример 78. *Найдите область сходимости и сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^n x^{2n}$.

Решение. По формуле

$$\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^n x^{2n} =$$

Пример 78. *Найдите область сходимости и сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^n x^{2n}$.

Решение. По формуле

$$\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^n x^{2n} = 1 - x^2 + x^4 - x^6 + \ldots =$$

Пример 78. *Найдите область сходимости и сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^n x^{2n}$.

Решение. По формуле

суммы всех членов геометрической прогрессии

$$\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^n x^{2n} = 1 - x^2 + x^4 - x^6 + \ldots =$$

Пример 78. *Найдите область сходимости и сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^n x^{2n}$.

Решение. По формуле

суммы всех членов геометрической прогрессии

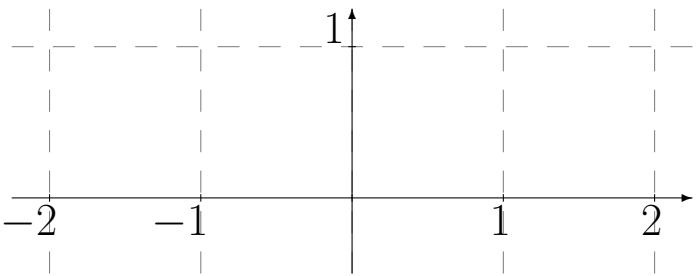
$$\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^n x^{2n} = 1 - x^2 + x^4 - x^6 + \ldots = \frac{1}{1+x^2}.$$

Пример 78. *Найдите область сходимости и сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^n x^{2n}$.

Решение.

$S(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^{2n}x^{2n} = \dfrac{1}{1+x^2}$.

Построим график $S(x)$ и графики частичных сумм.

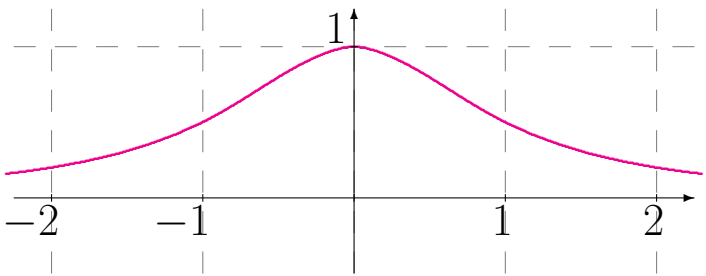


Пример 78. *Найдите область сходимости и сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^n x^{2n}$.

Решение.

$S(x)=\sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^{2n}x^{2n}=\dfrac{1}{1+x^2}$.

Построим график $S(x)$ и графики частичных сумм.

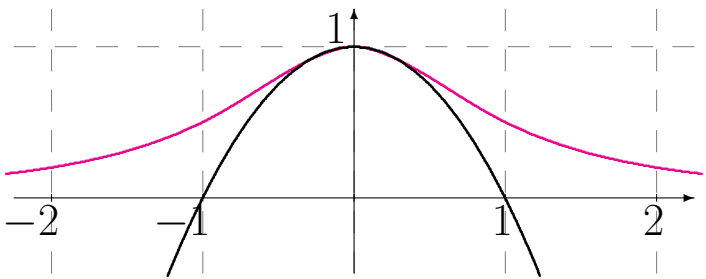


Пример 78. *Найдите область сходимости и сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^n x^{2n}$.

Решение.

$S(x)=\sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^{2n}x^{2n}=\dfrac{1}{1+x^2}.$

Построим график $S(x)$ и графики частичных сумм.



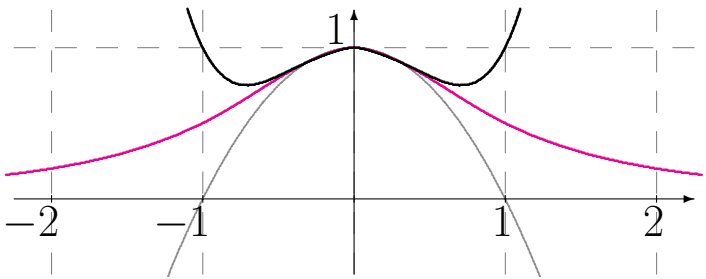
$S_1(x)=1-x^2,$

Пример 78. *Найдите область сходимости и сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^n x^{2n}$.

Решение.

$S(x)=\sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^{2n}x^{2n}=\dfrac{1}{1+x^2}.$

Построим график $S(x)$ и графики частичных сумм.



$S_1(x)=1-x^2,$

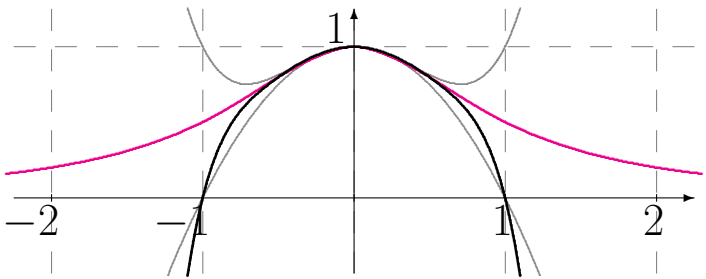
$S_2(x)=1-x^2+x^4,$

Пример 78. *Найдите область сходимости и сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^n x^{2n}$.

Решение.

$$S(x)=\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^{2n}x^{2n}=\frac{1}{1+x^2}.$$

Построим график $S(x)$ и графики частичных сумм.



$S_1(x)=1-x^2,$

$S_2(x)=1-x^2+x^4,$

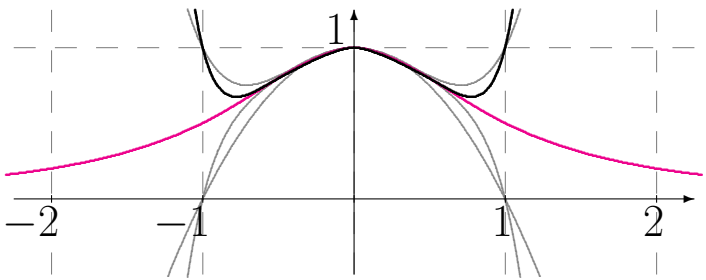
$S_3(x)=1-x^2+x^4-x^6,$

Пример 78. *Найдите область сходимости и сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^n x^{2n}$.

Решение.

$$S(x)=\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^{2n}x^{2n}=\frac{1}{1+x^2}.$$

Построим график $S(x)$ и графики частичных сумм.



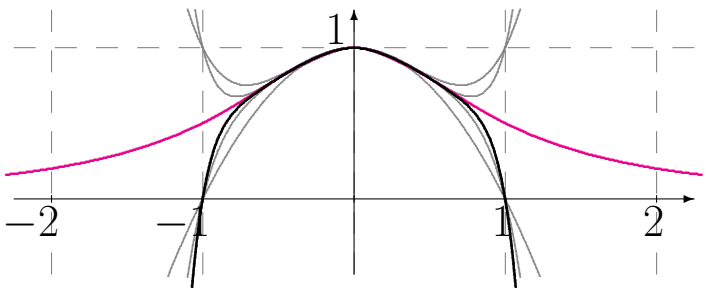
$S_1(x)=1-x^2,$
$S_2(x)=1-x^2+x^4,$
$S_3(x)=1-x^2+x^4-x^6,$
$S_4(x)=1-x^2+x^4-x^6+x^8,$

Пример 78. *Найдите область сходимости и сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^n x^{2n}$.

Решение.

$$S(x)=\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^{2n}x^{2n}=\frac{1}{1+x^2}.$$

Построим график $S(x)$ и графики частичных сумм.



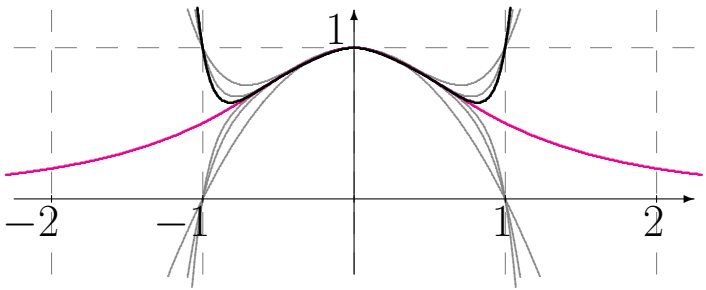
$S_1(x)=1-x^2,$
$S_2(x)=1-x^2+x^4,$
$S_3(x)=1-x^2+x^4-x^6,$
$S_4(x)=1-x^2+x^4-x^6+x^8,$
$S_5(x)=1-x^2+x^4-x^6+x^8-x^{10},$

Пример 78. *Найдите область сходимости и сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^n x^{2n}$.

Решение.

$$S(x)=\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^{2n}x^{2n}=\frac{1}{1+x^2}.$$

Построим график $S(x)$ и графики частичных сумм.



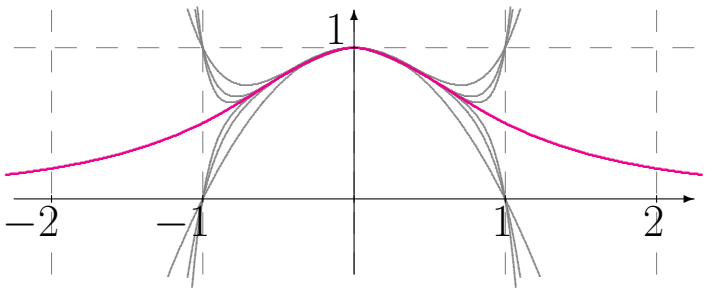
$S_1(x)=1-x^2,$
$S_2(x)=1-x^2+x^4,$
$S_3(x)=1-x^2+x^4-x^6,$
$S_4(x)=1-x^2+x^4-x^6+x^8,$
$S_5(x)=1-x^2+x^4-x^6+x^8-x^{10},$
$S_6(x)=1-x^2+x^4-x^6+x^8-x^{10}+x^{12}.$

Пример 78. *Найдите область сходимости и сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^n x^{2n}$.

Решение.

$$S(x)=\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^{2n}x^{2n}=\frac{1}{1+x^2}.$$

Построим график $S(x)$ и графики частичных сумм.



По **теореме Абеля**

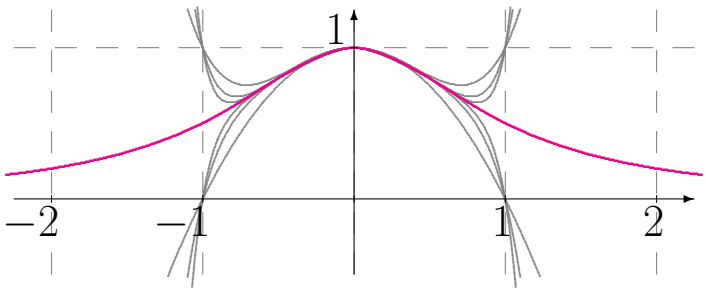
$$S_1(x)=1-x^2,$$
$$S_2(x)=1-x^2+x^4,$$
$$S_3(x)=1-x^2+x^4-x^6,$$
$$S_4(x)=1-x^2+x^4-x^6+x^8,$$
$$S_5(x)=1-x^2+x^4-x^6+x^8-x^{10},$$
$$S_6(x)=1-x^2+x^4-x^6+x^8-x^{10}+x^{12}.$$

Пример 78. *Найдите область сходимости и сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^n x^{2n}$.

Решение.

$$S(x)=\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^{2n}x^{2n}=\frac{1}{1+x^2}.$$

Построим график $S(x)$ и графики частичных сумм.



$S_1(x)=1-x^2,$
$S_2(x)=1-x^2+x^4,$
$S_3(x)=1-x^2+x^4-x^6,$
$S_4(x)=1-x^2+x^4-x^6+x^8,$
$S_5(x)=1-x^2+x^4-x^6+x^8-x^{10},$
$S_6(x)=1-x^2+x^4-x^6+x^8-x^{10}+x^{12}.$

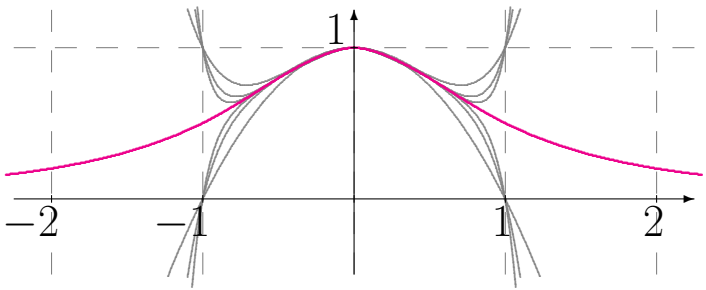
По **теореме Абеля** область сходимости этого ряда может отличаться от области абсолютной сходимости не более, чем двумя точками $x=\pm R$.

Пример 78. *Найдите область сходимости и сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^n x^{2n}$.

Решение.

$$S(x)=\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^{2n}x^{2n}=\frac{1}{1+x^2}.$$

Построим график $S(x)$ и графики частичных сумм.



$S_1(x)=1-x^2,$
$S_2(x)=1-x^2+x^4,$
$S_3(x)=1-x^2+x^4-x^6,$
$S_4(x)=1-x^2+x^4-x^6+x^8,$
$S_5(x)=1-x^2+x^4-x^6+x^8-x^{10},$
$S_6(x)=1-x^2+x^4-x^6+x^8-x^{10}+x^{12}.$

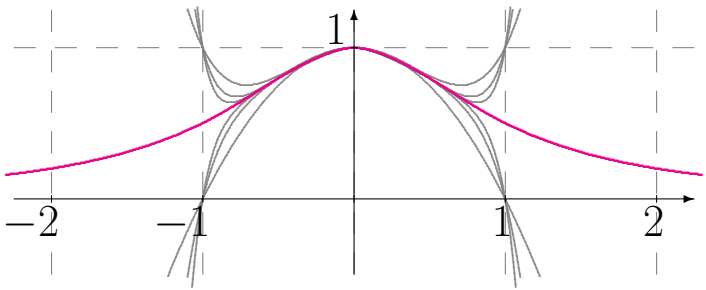
По **признаку д'Аламбера**

Пример 78. *Найдите область сходимости и сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^n x^{2n}$.

Решение.

$$S(x)=\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^{2n}x^{2n}=\frac{1}{1+x^2}.$$

Построим график $S(x)$ и графики частичных сумм.



$$S_1(x)=1-x^2,$$
$$S_2(x)=1-x^2+x^4,$$
$$S_3(x)=1-x^2+x^4-x^6,$$
$$S_4(x)=1-x^2+x^4-x^6+x^8,$$
$$S_5(x)=1-x^2+x^4-x^6+x^8-x^{10},$$
$$S_6(x)=1-x^2+x^4-x^6+x^8-x^{10}+x^{12}.$$

По **признаку д'Аламбера**

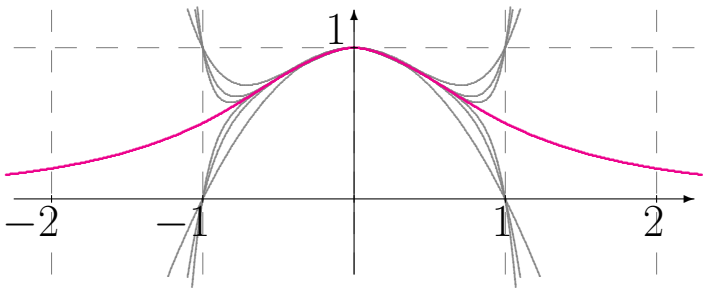
$$=\lim_{n\to\infty}\frac{\left|(-1)^{2(n+1)}x^{2(n+1)}\right|}{\left|(-1)^{2n}x^{2n}\right|}\leqslant 1.$$

Пример 78. *Найдите область сходимости и сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^n x^{2n}$.

Решение.

$$S(x)=\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^{2n}x^{2n}=\frac{1}{1+x^2}.$$

Построим график $S(x)$ и графики частичных сумм.



$$S_1(x)=1-x^2,$$
$$S_2(x)=1-x^2+x^4,$$
$$S_3(x)=1-x^2+x^4-x^6,$$
$$S_4(x)=1-x^2+x^4-x^6+x^8,$$
$$S_5(x)=1-x^2+x^4-x^6+x^8-x^{10},$$
$$S_6(x)=1-x^2+x^4-x^6+x^8-x^{10}+x^{12}.$$

По **признаку д'Аламбера**

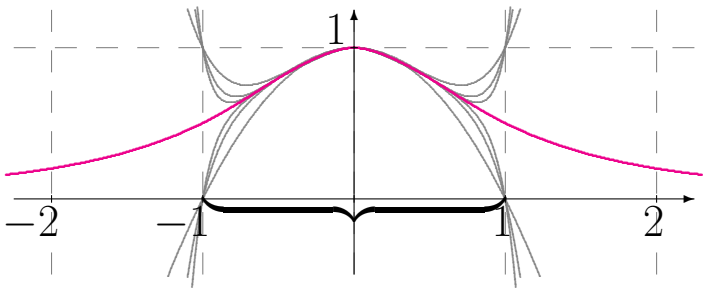
$$|x^2|=\lim_{n\to\infty}\frac{\left|(-1)^{2(n+1)}x^{2(n+1)}\right|}{\left|(-1)^{2n}x^{2n}\right|}\leqslant 1.$$

Пример 78. *Найдите область сходимости и сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^n x^{2n}$.

Решение.

$$S(x)=\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^{2n}x^{2n}=\frac{1}{1+x^2}.$$

Построим график $S(x)$ и графики частичных сумм.



$$S_1(x)=1-x^2,$$
$$S_2(x)=1-x^2+x^4,$$
$$S_3(x)=1-x^2+x^4-x^6,$$
$$S_4(x)=1-x^2+x^4-x^6+x^8,$$
$$S_5(x)=1-x^2+x^4-x^6+x^8-x^{10},$$
$$S_6(x)=1-x^2+x^4-x^6+x^8-x^{10}+x^{12}.$$

По **признаку д'Аламбера**

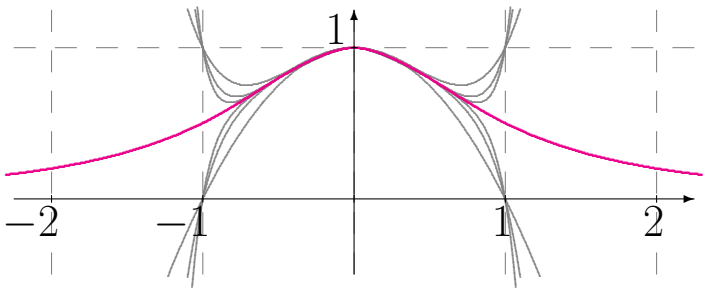
$$|x^2|=\lim_{n\to\infty}\frac{\left|(-1)^{2(n+1)}x^{2(n+1)}\right|}{\left|(-1)^{2n}x^{2n}\right|}\leqslant 1.$$

Пример 78. *Найдите область сходимости и сумму ряда* $\sum\limits_{n=0}^{\infty}(-1)^n x^{2n}$.

Решение.

$$S(x)=\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^{2n}x^{2n}=\frac{1}{1+x^2}.$$

Построим график $S(x)$ и графики частичных сумм.



$S_1(x)=1-x^2$, Вернёмся к лекции?

$S_2(x)=1-x^2+x^4$,

$S_3(x)=1-x^2+x^4-x^6$,

$S_4(x)=1-x^2+x^4-x^6+x^8$,

$S_5(x)=1-x^2+x^4-x^6+x^8-x^{10}$,

$S_6(x)=1-x^2+x^4-x^6+x^8-x^{10}+x^{12}$.

По признаку д'Аламбера

$$|x^2|=\lim_{n\to\infty}\frac{\left|(-1)^{2(n+1)}x^{2(n+1)}\right|}{\left|(-1)^{2n}x^{2n}\right|}\leqslant 1.$$

Пример 79. *Доказать равномерную, но не абсолютную сходимость ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{x^2+n}$.

Решение.

Пример 79. *Доказать равномерную, но не абсолютную сходимость ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{x^2+n}$.

Решение. Докажем равномерную сходимость ряда. По **формуле из определения равномерной сходимости ряда**

Пример 79. *Доказать равномерную, но не абсолютную сходимость ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{x^2+n}$.

Решение. Докажем равномерную сходимость ряда. По **формуле из определения равномерной сходимости ряда**

$$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists N \in \mathbb{N} \quad \forall x \in \mathbb{R} \quad \forall n > N \quad \left| \sum_{n=N+1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{x^2+n} \right| < \varepsilon. \qquad (12)$$

Пример 79. *Доказать равномерную, но не абсолютную сходимость ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{x^2+n}$.

Решение. Докажем равномерную сходимость ряда. По **формуле из определения равномерной сходимости ряда**

$$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists N \in \mathbb{N} \quad \forall x \in \mathbb{R} \quad \forall n > N \quad \left| \sum_{n=N+1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{x^2+n} \right| < \varepsilon. \qquad (13)$$

Для доказательства этой формулы надо убедиться в существовании нужного числа N. Для этого можно, например, указать явный способ выбора N.

Пример 79. *Доказать равномерную, но не абсолютную сходимость ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{x^2+n}$.

Решение. Докажем равномерную сходимость ряда. По **формуле из определения равномерной сходимости ряда**

$$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists N \in \mathbb{N} \quad \forall x \in \mathbb{R} \quad \forall n > N \quad \left| \sum_{n=N+1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{x^2+n} \right| < \varepsilon. \qquad (14)$$

Для доказательства этой формулы надо убедиться в существовании нужного числа N. Для этого можно, например, указать явный способ выбора N. По **формуле из признака Лейбница**

$$\left| \sum_{n=N+1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{x^2+n} \right| \leq \frac{1}{x^2+N+1} < \frac{1}{N}.$$

Пример 79. *Доказать равномерную, но не абсолютную сходимость ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{x^2+n}$.

Решение. Поэтому для доказательства справедливости **формулы (14)** достаточно обеспечить выполнение неравенства $\dfrac{1}{N} \leq \varepsilon$

Пример 79. *Доказать равномерную, но не абсолютную сходимость ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{x^2+n}$.

Решение. Поэтому для доказательства справедливости **формулы (14)** достаточно обеспечить выполнение неравенства $\dfrac{1}{N} \leq \varepsilon$, т.е. взять такое значение N, чтобы $N \geq \dfrac{1}{\varepsilon}$.

Пример 79. *Доказать равномерную, но не абсолютную сходимость ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{x^2+n}$.

Решение. Поэтому для доказательства справедливости **формулы (14)** достаточно обеспечить выполнение неравенства $\dfrac{1}{N} \leq \varepsilon$, т.е. взять такое значение N, чтобы $N \geq \dfrac{1}{\varepsilon}$. Равномерная сходимость ряда доказана.

Пример 79. *Доказать равномерную, но не абсолютную сходимость ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{x^2+n}$.

Решение. Поэтому для доказательства справедливости **формулы (14)** достаточно обеспечить выполнение неравенства $\dfrac{1}{N} \leq \varepsilon$, т.е. взять такое значение N, чтобы $N \geq \dfrac{1}{\varepsilon}$. Равномерная сходимость ряда доказана.

При исследовании на абсолютную сходимость сравниваем ряд из абсолютных величин с гармоническим, поэтому этот ряд сходится условно.

Вернёмся к лекции?

Пример 80. *Исследовать на равномерную сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sin nx}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$.

Решение.

Пример 80. *Исследовать на равномерную сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sin nx}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$.

Решение. Покажем, что в качестве мажорирующего ряда можно взять $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$.

Пример 80. *Исследовать на равномерную сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sin nx}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$.

Решение. Во-первых, $\left|\dfrac{\sin nx}{\sqrt{1+n^3-n^2}}\right| \leq \dfrac{1}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$, поскольку $|\sin nx| \leq 1$.

Пример 80. *Исследовать на равномерную сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sin nx}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$.

Решение. Во-первых, $\left|\dfrac{\sin nx}{\sqrt{1+n^3-n^2}}\right| \leq \dfrac{1}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$, поскольку $|\sin nx| \leq 1$.

Во-вторых, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$ сходится.

Пример 80. *Исследовать на равномерную сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sin nx}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$.

Решение. Во-первых, $\left|\dfrac{\sin nx}{\sqrt{1+n^3-n^2}}\right| \leq \dfrac{1}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$, поскольку $|\sin nx| \leq 1$.

Во-вторых, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$ сходится. Покажем это с помощью признака сравнения.

Пример 80. *Исследовать на равномерную сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sin nx}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$.

Решение. Во-первых, $\left|\dfrac{\sin nx}{\sqrt{1+n^3-n^2}}\right| \leq \dfrac{1}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$, поскольку $|\sin nx| \leq 1$.

Во-вторых, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$ сходится. Покажем это с помощью признака сравнения. Мы хотим подобрать такое значение параметра α, что, с одной стороны, $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$ сходится

Пример 80. *Исследовать на равномерную сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sin nx}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$.

Решение. Во-первых, $\left|\dfrac{\sin nx}{\sqrt{1+n^3-n^2}}\right| \le \dfrac{1}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$, поскольку $|\sin nx| \le 1$.

Во-вторых, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$ сходится. Покажем это с помощью признака сравнения. Мы хотим подобрать такое значение параметра α, что, с одной стороны, $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$ сходится и, с другой стороны, $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{1/\sqrt{1+n^3-n^2}}{1/n^\alpha}$ — число (быть может, даже 0).

Пример 80. *Исследовать на равномерную сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sin nx}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$.

Решение. Имеем

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1/\sqrt{1+n^3-n^2}}{1/n^{\alpha}} =$$

Пример 80. *Исследовать на равномерную сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sin nx}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$.

Решение. Имеем

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1/\sqrt{1+n^3-n^2}}{1/n^{\alpha}} = \lim_{n\to\infty} \frac{1}{\sqrt{1+n^3-n^2}/n^{\alpha}} =$$

Пример 80. *Исследовать на равномерную сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sin nx}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$.

Решение. Имеем

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1/\sqrt{1+n^3-n^2}}{1/n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{1}{\sqrt{1+n^3-n^2}/n^\alpha} =$$

$$= \lim_{n\to\infty} \frac{1}{\sqrt{\dfrac{1}{n^{2\alpha}} + n^{3-2\alpha} - n^{2-2\alpha}}}.$$

Пример 80. *Исследовать на равномерную сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sin nx}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$.

Решение. Имеем

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1/\sqrt{1+n^3-n^2}}{1/n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{1}{\sqrt{1+n^3-n^2}/n^\alpha} =$$

$$= \lim_{n\to\infty} \frac{1}{\sqrt{\dfrac{1}{n^{2\alpha}} + n^{3-2\alpha} - n^{2-2\alpha}}}.$$

Для того, чтобы последний предел был числом необходимо и достаточно, чтобы $\alpha \le \dfrac{3}{2}$. С другой стороны, как показывает **пример 65**, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$ сходится тогда и только тогда, когда $\alpha > 1$.

Пример 80. *Исследовать на равномерную сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sin nx}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$.

Решение. Значит, в качестве «эталонного ряда» можно взять, например, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{3/2}}$

Пример 80. *Исследовать на равномерную сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sin nx}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$.

Решение. Значит, в качестве «эталонного ряда» можно взять, например, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{3/2}}$, то есть ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$ сходится.

Пример 80. *Исследовать на равномерную сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sin nx}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$.

Решение. Значит, в качестве «эталонного ряда» можно взять, например, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{3/2}}$, то есть ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$ сходится.

Итак, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$ является для исходного ряда мажорантой на всей числовой оси.

Пример 80. *Исследовать на равномерную сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sin nx}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$.

Решение. Значит, в качестве «эталонного ряда» можно взять, например, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{3/2}}$, то есть ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$ сходится.

Итак, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{\sqrt{1+n^3-n^2}}$ является для исходного ряда мажорантой на всей числовой оси. Поэтому исходный ряд сходится равномерно на всей числовой оси.

Вернёмся к лекции?

Пример 81. *Исследовать на равномерную сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1} \operatorname{arctg}\left(x^{2n}\right)}{n+x^2}$.

Решение.

Пример 81. *Исследовать на равномерную сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1} \operatorname{arctg}\left(x^{2n}\right)}{n+x^2}$.

Решение. Согласно результату решения **примера 79** ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{n+x^2}$ сходится равномерно.

Пример 81. *Исследовать на равномерную сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1} \operatorname{arctg}\left(x^{2n}\right)}{n+x^2}$.

Решение. Согласно результату решения **примера 79** ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{n+x^2}$ сходится равномерно. При $|x|<1$ с ростом n арктангенс убывает до 0,

Пример 81. *Исследовать на равномерную сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1} \operatorname{arctg}\left(x^{2n}\right)}{n+x^2}$.

Решение. Согласно результату решения **примера 79** ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{n+x^2}$ сходится равномерно. При $|x|<1$ с ростом n арктангенс убывает до 0, при $|x|>1$ с ростом n арктангенс возрастает до $\pi/2$,

Пример 81. *Исследовать на равномерную сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1} \operatorname{arctg}\left(x^{2n}\right)}{n+x^2}$.

Решение. Согласно результату решения **примера 79** ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{n+x^2}$ сходится равномерно. При $|x|<1$ с ростом n арктангенс убывает до 0, при $|x|>1$ с ростом n арктангенс возрастает до $\pi/2$, при $x=1$ функция $\operatorname{arctg}\left(1^{2n}\right)$ является константой (как функция от n).

Пример 81. *Исследовать на равномерную сходимость ряд* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1} \operatorname{arctg}\left(x^{2n}\right)}{n+x^2}$.

Решение. Согласно результату решения **примера 79** ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{n+x^2}$ сходится равномерно. При $|x|<1$ с ростом n арктангенс убывает до 0, при $|x|>1$ с ростом n арктангенс возрастает до $\pi/2$, при $x=1$ функция $\operatorname{arctg}\left(1^{2n}\right)$ является константой (как функция от n).

Поэтому по **признаку Абеля** ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n+1}}{n+x^2} \cdot \operatorname{arctg}\left(x^{2n}\right)$ сходится равномерно на всей числовой оси.

Вернёмся к лекции?

Пример 82. *Исследовать на непрерывность сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^2}{(1+x^2)^n}$.

Решение.

Пример 82. *Исследовать на непрерывность сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^2}{(1+x^2)^n}$.

Решение. При $x \neq 0$ имеем

Пример 82. *Исследовать на непрерывность сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^2}{(1+x^2)^n}$.

Решение. При $x \neq 0$ имеем $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^2}{(1+x^2)^n} =$

Пример 82. *Исследовать на непрерывность сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^2}{(1+x^2)^n}$.

Решение. При $x \neq 0$ имеем $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^2}{(1+x^2)^n} = \dfrac{x^2}{1 - \dfrac{1}{1+x^2}} =$

Пример 82. *Исследовать на непрерывность сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^2}{(1+x^2)^n}$.

Решение. При $x \neq 0$ имеем $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^2}{(1+x^2)^n} = \dfrac{x^2}{1 - \dfrac{1}{1+x^2}} = 1 + x^2$

Пример 82. *Исследовать на непрерывность сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^2}{(1+x^2)^n}$.

Решение. При $x \neq 0$ имеем $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^2}{(1+x^2)^n} = \dfrac{x^2}{1 - \dfrac{1}{1+x^2}} = 1 + x^2$,

значит при $x \neq 0$ сумма ряда непрерывна.

Пример 82. *Исследовать на непрерывность сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^2}{(1+x^2)^n}$.

Решение. При $x \neq 0$ имеем $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^2}{(1+x^2)^n} = \dfrac{x^2}{1 - \dfrac{1}{1+x^2}} = 1 + x^2$,

значит при $x \neq 0$ сумма ряда непрерывна.

При $x = 0$ сумма ряда равна 0.

Пример 82. *Исследовать на непрерывность сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^2}{(1+x^2)^n}$.

Решение. При $x \neq 0$ имеем $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^2}{(1+x^2)^n} = \dfrac{x^2}{1 - \dfrac{1}{1+x^2}} = 1 + x^2$,

значит при $x \neq 0$ сумма ряда непрерывна.

При $x = 0$ сумма ряда равна 0. Поэтому сумма этого ряда разрывна при $x = 0$.

Развеять сомнения, что при $x = 0$ сумма ряда равна 0 или **Вернёмся к лекции?**

Пример 83. *«Законно» ли почленное дифференцирование ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{arctg}\left(\dfrac{x}{n^2}\right)$*?*

Решение.

Пример 83. *«Законно» ли почленное дифференцирование ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{arctg}\left(\dfrac{x}{n^2}\right)$*?*

Решение. Да, ряд из производных сходится равномерно, сам ряд сходится, и все слагаемые и их производные непрерывны.

Вернёмся к лекции?

Пример 84. *Найти область сходимости ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^n}{n}$, *где* $x \in \mathbb{R}$.

Решение.

Пример 84. *Найти область сходимости ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^n}{n}$, *где* $x \in \mathbb{R}$.

Решение. По **теореме Абеля** область сходимости этого ряда может отличаться от области абсолютной сходимости не более, чем двумя точками $x = \pm R$ (напомним, что, по условию, x — вещественное число).

Пример 84. *Найти область сходимости ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^n}{n}$, *где* $x \in \mathbb{R}$.

Решение. По **теореме Абеля** область сходимости этого ряда может отличаться от области абсолютной сходимости не более, чем двумя точками $x = \pm R$ (напомним, что, по условию, x — вещественное число). Поэтому найдем сначала область сходимости знакоположительного ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \left| \dfrac{x^n}{n} \right|$.

Пример 84. *Найти область сходимости ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^n}{n}$, *где* $x \in \mathbb{R}$.

Решение. По **теореме Абеля** область сходимости этого ряда может отличаться от области абсолютной сходимости не более, чем двумя точками $x = \pm R$ (напомним, что, по условию, x — вещественное число). Поэтому найдем сначала область сходимости знакоположительного ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \left| \dfrac{x^n}{n} \right|$. Применим **признак д'Аламбера**:

Пример 84. *Найти область сходимости ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^n}{n}$, *где* $x \in \mathbb{R}$.

Решение. По **теореме Абеля** область сходимости этого ряда может отличаться от области абсолютной сходимости не более, чем двумя точками $x = \pm R$ (напомним, что, по условию, x — вещественное число). Поэтому найдем сначала область сходимости знакоположительного ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \left|\dfrac{x^n}{n}\right|$. Применим **признак д'Аламбера**:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{|x^{n+1}|}{n+1} \cdot \frac{n}{|x^n|} = |x|,$$

Пример 84. *Найти область сходимости ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^n}{n}$, *где* $x \in \mathbb{R}$.

Решение. По **теореме Абеля** область сходимости этого ряда может отличаться от области абсолютной сходимости не более, чем двумя точками $x = \pm R$ (напомним, что, по условию, x — вещественное число). Поэтому найдем сначала область сходимости знакоположительного ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \left|\dfrac{x^n}{n}\right|$. Применим **признак д'Аламбера**:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{|x^{n+1}|}{n+1} \cdot \frac{n}{|x^n|} = |x|,$$

поэтому, по **теореме Абеля** и **признаку д'Аламбера** имеем, что при $|x| < 1$ исходный ряд сходится абсолютно, и при $|x| > 1$ исходный ряд расходится. Осталось выяснить «поведение» ряда при $x = \pm 1$.

Пример 84. *Найти область сходимости ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^n}{n}$, *где* $x \in \mathbb{R}$.

Решение. При $x = -1$ получаем ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$, который условно сходится (см. **пример 69**, и **определение гармонического ряда**).

Пример 84. *Найти область сходимости ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^n}{n}$, *где* $x \in \mathbb{R}$.

Решение. При $x = -1$ получаем ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$, который условно сходится (см. **пример 69**, и **определение гармонического ряда**). При $x = 1$ исходный ряд приобретает вид $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n}$, это **гармонический ряд**, он расходится.

Пример 84. *Найти область сходимости ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^n}{n}$, *где* $x \in \mathbb{R}$.

Решение. При $x = -1$ получаем ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n}$, который условно сходится (см. **пример 69**, и **определение гармонического ряда**). При $x = 1$ исходный ряд приобретает вид $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n}$, это **гармонический ряд**, он расходится.

Значит, область сходимости ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^n}{n}$, с действительными членами есть полуинтервал $[-1; 1)$, причем при $x = -1$ он сходится условно. Радиус сходимости этого ряда равен 1.

Вернёмся к лекции?

Пример 85. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^n}{n}$.

Решение.

Пример 85. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^n}{n}$.

Решение. Область сходимости этого ряда мы находили при решении **примера 84**, это полуинтервал $[-1;1)$. Обозначим через $S(x)$ сумму этого ряда. Мы хотим свести задачу к суммированию геометрической прогрессии.

Пример 85. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^n}{n}$.

Решение. Область сходимости этого ряда мы находили при решении **примера 84**, это полуинтервал $[-1;1)$. Обозначим через $S(x)$ сумму этого ряда. Мы хотим свести задачу к суммированию геометрической прогрессии. Внутри области сходимости ряд можно дифференцировать почленно, поэтому, согласно формуле для суммы членов геометрической прогрессии,

Пример 85. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^n}{n}$.

Решение. Область сходимости этого ряда мы находили при решении **примера 84**, это полуинтервал $[-1;1)$. Обозначим через $S(x)$ сумму этого ряда. Мы хотим свести задачу к суммированию геометрической прогрессии. Внутри области сходимости ряд можно дифференцировать почленно, поэтому, согласно формуле для суммы членов геометрической прогрессии,

$$S'(x) = \frac{d}{dx}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{x^n}{n} \overset{\boxed{\text{Почему?}}}{=} \sum_{n=1}^{\infty}\frac{d}{dx}\frac{x^n}{n} = \sum_{n=1}^{\infty} x^{n-1} = \frac{1}{1-x}.$$

Пример 85. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^n}{n}$.

Решение. Внутри области сходимости ряд можно дифференцировать почленно, поэтому, согласно формуле для суммы членов геометрической прогрессии,

$$S'(x) = \frac{d}{dx} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n} \overset{\boxed{\text{Почему?}}}{=} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{d}{dx} \frac{x^n}{n} = \sum_{n=1}^{\infty} x^{n-1} = \frac{1}{1-x}.$$

Таким образом, для $|x| < 1$,

Пример 85. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^n}{n}$.

Решение. Внутри области сходимости ряд можно дифференцировать почленно, поэтому, согласно формуле для суммы членов геометрической прогрессии,

$$S'(x) = \frac{d}{dx} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n} \overset{\boxed{\text{Почему?}}}{=} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{d}{dx} \frac{x^n}{n} = \sum_{n=1}^{\infty} x^{n-1} = \frac{1}{1-x}.$$

Таким образом, для $|x| < 1$,

$$S(x) = S(0) + \int_0^x \frac{dx}{1-x} = -\ln|1-x|.$$

Пример 85. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^n}{n}$.

Решение. При $x = -1$ в силу **следствия**, $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n} = -\ln 2$.

Пример 85. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^n}{n}$.

Решение. При $x = -1$ в силу **следствия**, $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^n}{n} = -\ln 2$.

Заметим, что область сходимости ряда из производных в этом примере изменилась: если исходный ряд сходился на множестве $[-1; 0)$, то ряд из производных сходится только в интервале $(-1; 1)$, при $x = -1$ сходимости больше нет.

Вернёмся к лекции или **рассмотреть другой пример?**

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение.

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение. Сначала найдем область сходимости этого ряда. Согласно теореме Абеля достаточно найти область, в которой этот ряд сходится *абсолютно*, тогда вне этой области этот ряд расходится кроме, быть может, точек ее границы.

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение. Применяя признак д'Аламбера абсолютной сходимости для произвольных рядов, получаем

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение. Применяя признак д'Аламбера абсолютной сходимости для произвольных рядов, получаем

$$\lim_{n\to\infty} \frac{\left|(n+1)^2 x^{n+1}\right|}{\left|n^2 x^n\right|} = \lim_{n\to\infty} \frac{(n+1)^2}{n^2} \cdot |x| = |x|.$$

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение. Применяя признак д'Аламбера абсолютной сходимости для произвольных рядов, получаем

$$\lim_{n\to\infty} \frac{\left|(n+1)^2 x^{n+1}\right|}{|n^2 x^n|} = \lim_{n\to\infty} \frac{(n+1)^2}{n^2} \cdot |x| = |x|.$$

Согласно признаку д'Аламбера этот ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 |x|^n$ сходится при $|x| < 1$ и расходится при $|x| > 1$.

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение. Применяя признак д'Аламбера абсолютной сходимости для произвольных рядов, получаем

$$\lim_{n\to\infty} \frac{\left|(n+1)^2 x^{n+1}\right|}{|n^2 x^n|} = \lim_{n\to\infty} \frac{(n+1)^2}{n^2} \cdot |x| = |x|.$$

Согласно признаку д'Аламбера этот ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 |x|^n$ сходится при $|x| < 1$ и расходится при $|x| > 1$. По теореме Абеля исходный ряд «ведет себя» аналогично. Исследуем сходимость в граничных точках.

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение. При $x = -1$ исходный ряд имеет вид $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 (-1)^n$, то есть расходится в силу необходимого признака сходимости ряда: его общий член не стремится к 0.

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение. При $x = -1$ исходный ряд имеет вид $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 (-1)^n$, то есть расходится в силу необходимого признака сходимости ряда: его общий член не стремится к 0.

При $x = 1$ исходный ряд расходится по той же причине.

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение. При $x = -1$ исходный ряд имеет вид $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2(-1)^n$, то есть расходится в силу необходимого признака сходимости ряда: его общий член не стремится к 0.

При $x = 1$ исходный ряд расходится по той же причине.

Теперь найдем его сумму.

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение. При $x = -1$ исходный ряд имеет вид $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 (-1)^n$, то есть расходится в силу необходимого признака сходимости ряда: его общий член не стремится к 0.

При $x = 1$ исходный ряд расходится по той же причине.

Заметим, что $n \cdot x^{n-1} = \dfrac{d}{dx} x^n$.

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение. При $x = -1$ исходный ряд имеет вид $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 (-1)^n$, то есть расходится в силу необходимого признака сходимости ряда: его общий член не стремится к 0.

При $x = 1$ исходный ряд расходится по той же причине.

Заметим, что $n \cdot x^{n-1} = \dfrac{d}{dx} x^n$. Поэтому напрашивается с помощью интегрирования исходного ряда свести его к сумме членов геометрической прогрессии, сумма которой задается известной формулой, после чего дифференцированием можно «вернуться обратно», к исходному ряду.

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение. Преобразуем исходный ряд следующим образом («подготовимся к интегрированию»):

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение. Преобразуем исходный ряд следующим образом («подготовимся к интегрированию»):

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^2 x^n =$$

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение. Преобразуем исходный ряд следующим образом («подготовимся к интегрированию»):

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^2 x^n = x \cdot \sum_{n=1}^{\infty} n^2 x^{n-1} =$$

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение. Преобразуем исходный ряд следующим образом («подготовимся к интегрированию»):

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^2 x^n = x \cdot \sum_{n=1}^{\infty} n^2 x^{n-1} = x \cdot \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot \frac{dx^n}{dx}$$

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение.

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^2 x^n = x \cdot \sum_{n=1}^{\infty} n^2 x^{n-1} = x \cdot \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot \frac{dx^n}{dx}$$

Согласно свойствам степенных рядов внутри области сходимости

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение.

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^2 x^n = x \cdot \sum_{n=1}^{\infty} n^2 x^{n-1} = x \cdot \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot \frac{dx^n}{dx}$$

Согласно свойствам степенных рядов внутри области сходимости

$$x \cdot \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot \frac{dx^n}{dx} =$$

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение.

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^2 x^n = x \cdot \sum_{n=1}^{\infty} n^2 x^{n-1} = x \cdot \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot \frac{dx^n}{dx}$$

Согласно свойствам степенных рядов внутри области сходимости

$$x \cdot \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot \frac{dx^n}{dx} = x \cdot \frac{d}{dx} \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot x^n.$$

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение.

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^2 x^n = x \cdot \sum_{n=1}^{\infty} n^2 x^{n-1} = x \cdot \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot \frac{dx^n}{dx}$$

Согласно свойствам степенных рядов внутри области сходимости

$$x \cdot \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot \frac{dx^n}{dx} = x \cdot \frac{d}{dx} \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot x^n.$$

Осталось найти сумму ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n \cdot x^n$. Поступим аналогично:

$$\sum_{n=1}^{\infty} n \cdot x^n =$$

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение.

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^2 x^n = x \cdot \sum_{n=1}^{\infty} n^2 x^{n-1} = x \cdot \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot \frac{dx^n}{dx}$$

Согласно свойствам степенных рядов внутри области сходимости

$$x \cdot \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot \frac{dx^n}{dx} = x \cdot \frac{d}{dx} \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot x^n.$$

Осталось найти сумму ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n \cdot x^n$. Поступим аналогично:

$$\sum_{n=1}^{\infty} n \cdot x^n = x \cdot \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot x^{n-1} =$$

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение.

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^2 x^n = x \cdot \sum_{n=1}^{\infty} n^2 x^{n-1} = x \cdot \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot \frac{dx^n}{dx}$$

Согласно свойствам степенных рядов внутри области сходимости

$$x \cdot \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot \frac{dx^n}{dx} = x \cdot \frac{d}{dx} \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot x^n.$$

Осталось найти сумму ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n \cdot x^n$. Поступим аналогично:

$$\sum_{n=1}^{\infty} n \cdot x^n = x \cdot \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot x^{n-1} = x \cdot \sum_{n=1}^{\infty} \frac{dx^n}{dx}.$$

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение. Так как для степенного ряда внутри области сходимости производная совпадает с почленной производной, то $x \cdot \sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{dx^n}{dx} = x \cdot \dfrac{d}{dx} \sum\limits_{n=1}^{\infty} x^n$.

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение. Так как для степенного ряда внутри области сходимости производная совпадает с почленной производной, то $x \cdot \sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{dx^n}{dx} = x \cdot \dfrac{d}{dx} \sum\limits_{n=1}^{\infty} x^n$. Согласно формуле для суммы членов геометрической прогрессии имеем для $|x| < 1$ (что совпадает с областью сходимости исходного ряда) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} x^n = \dfrac{x}{1-x}$.

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение. Так как для степенного ряда внутри области сходимости производная совпадает с почленной производной, то $x \cdot \sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{dx^n}{dx} = x \cdot \dfrac{d}{dx} \sum\limits_{n=1}^{\infty} x^n$. Поэтому

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение. Так как для степенного ряда внутри области сходимости производная совпадает с почленной производной, то $x \cdot \sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{dx^n}{dx} = x \cdot \frac{d}{dx} \sum\limits_{n=1}^{\infty} x^n$. Поэтому

$$\sum_{n=1}^{\infty} n \cdot x^n =$$

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение. Так как для степенного ряда внутри области сходимости производная совпадает с почленной производной, то $x \cdot \sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{dx^n}{dx} = x \cdot \frac{d}{dx} \sum\limits_{n=1}^{\infty} x^n$. Поэтому

$$\sum_{n=1}^{\infty} n \cdot x^n = x \cdot \frac{d}{dx} \frac{x}{1-x} =$$

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение. Так как для степенного ряда внутри области сходимости производная совпадает с почленной производной, то $x \cdot \sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{dx^n}{dx} = x \cdot \frac{d}{dx} \sum\limits_{n=1}^{\infty} x^n$. Поэтому

$$\sum_{n=1}^{\infty} n \cdot x^n = x \cdot \frac{d}{dx} \frac{x}{1-x} = \frac{x}{(1-x)^2},$$

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение. Так как для степенного ряда внутри области сходимости производная совпадает с почленной производной, то $x \cdot \sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{dx^n}{dx} = x \cdot \frac{d}{dx} \sum\limits_{n=1}^{\infty} x^n$. Поэтому

$$\sum_{n=1}^{\infty} n \cdot x^n = x \cdot \frac{d}{dx} \frac{x}{1-x} = \frac{x}{(1-x)^2},$$

поэтому

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение. Так как для степенного ряда внутри области сходимости производная совпадает с почленной производной, то $x \cdot \sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{dx^n}{dx} = x \cdot \frac{d}{dx} \sum\limits_{n=1}^{\infty} x^n$. Поэтому

$$\sum_{n=1}^{\infty} n \cdot x^n = x \cdot \frac{d}{dx} \frac{x}{1-x} = \frac{x}{(1-x)^2},$$

поэтому

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^2 x^n =$$

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение. Так как для степенного ряда внутри области сходимости производная совпадает с почленной производной, то $x \cdot \sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{dx^n}{dx} = x \cdot \frac{d}{dx} \sum\limits_{n=1}^{\infty} x^n$. Поэтому

$$\sum_{n=1}^{\infty} n \cdot x^n = x \cdot \frac{d}{dx} \frac{x}{1-x} = \frac{x}{(1-x)^2},$$

поэтому

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^2 x^n = x \cdot \frac{d}{dx} \sum_{n=1}^{\infty} n x^n =$$

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение. Так как для степенного ряда внутри области сходимости производная совпадает с почленной производной, то $x \cdot \sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{dx^n}{dx} = x \cdot \frac{d}{dx} \sum\limits_{n=1}^{\infty} x^n$. Поэтому

$$\sum_{n=1}^{\infty} n \cdot x^n = x \cdot \frac{d}{dx} \frac{x}{1-x} = \frac{x}{(1-x)^2},$$

поэтому

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^2 x^n = x \cdot \frac{d}{dx} \sum_{n=1}^{\infty} n x^n = x \cdot \frac{d}{dx} \frac{x}{(1-x)^2} =$$

Пример 86. *Найти сумму ряда* $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$.

Решение. Так как для степенного ряда внутри области сходимости производная совпадает с почленной производной, то $x \cdot \sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{dx^n}{dx} = x \cdot \frac{d}{dx} \sum\limits_{n=1}^{\infty} x^n$. Поэтому

$$\sum_{n=1}^{\infty} n \cdot x^n = x \cdot \frac{d}{dx} \frac{x}{1-x} = \frac{x}{(1-x)^2},$$

поэтому

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^2 x^n = x \cdot \frac{d}{dx} \sum_{n=1}^{\infty} n x^n = x \cdot \frac{d}{dx} \frac{x}{(1-x)^2} = \frac{x(1+x)}{(1-x)^3}.$$

Вернёмся к лекции?

Пример 87. *Доказать, что* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функции* $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x = 0 \\ e^{-1/x^2} & \text{при } x \neq 0 \end{cases}$ *сходится на всей числовой оси, но ни в какой окрестности 0 не сходится к* $f(x)$.

Решение.

Пример 87. *Доказать, что* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функции* $f(x) = \begin{cases} 0 & при\ x = 0 \\ e^{-1/x^2} & при\ x \neq 0 \end{cases}$ *сходится на всей числовой оси, но ни в какой окрестности 0 не сходится к* $f(x)$.

Решение. С помощью простых индуктивных рассуждений нетрудно убедиться, что $f^{(n)}(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x = 0 \\ P_{3n}(x)e^{-1/x^2} & \text{при } x \neq 0 \end{cases}$, где $P_k(x)$ — многочлен степени k. Поэтому ее ряд Тейлора — нулевой, но $f(x)$ не является тождественно нулевой функцией.

Вернёмся к лекции?

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение. В дальнейшем для решения аналогичных задач мы будем пользоваться **типовыми разложениями**, но при решении этой задачи «все сделаем честно».

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$\ln(1+x) =$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$\ln(1+x) =$

$f(x) =$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$\ln(1+x) =$

$f(x) = \ln(1+x),$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$\ln(1+x) =$

$f(x) = \ln(1+x), \quad f(0) =$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$\ln(1+x) =$

$f(x) = \ln(1+x), \quad f(0) = 0.$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$\ln(1+x) =$

$f(x) = \ln(1+x), \quad f(0) = 0.$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$\ln(1+x) =$

$f'(x) =$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$\ln(1+x) =$

$f'(x) = \dfrac{1}{1+x},$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$\ln(1+x) =$

$f'(x) = \dfrac{1}{1+x}, \quad f'(0) =$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$\ln(1+x) =$

$$f'(x) = \frac{1}{1+x}, \quad f'(0) = 1.$$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$\ln(1+x) =$

$= x +$

$f'(x) = \dfrac{1}{1+x}, \quad f'(0) = 1.$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$\ln(1+x) =$

$= x +$

$f''(x) =$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$\ln(1+x) =$

$= x +$

$$f''(x) = \frac{-1}{(1+x)^2},$$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$\ln(1+x) =$

$= x +$

$f''(x) = \dfrac{-1}{(1+x)^2}, \quad f''(0) =$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$\ln(1+x) =$

$= x +$

$$f''(x) = \frac{-1}{(1+x)^2}, \quad f''(0) = -1.$$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$$\ln(1+x) =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 +$$

$$f''(x) = \frac{-1}{(1+x)^2}, \quad f''(0) = -1.$$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$\ln(1+x) =$

$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 +$

$f'''(x) =$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$$\ln(1+x) =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 +$$

$$f'''(x) = \frac{-1 \cdot (-2)}{(1+x)^3},$$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$\ln(1+x) =$

$= x + \dfrac{(-1)}{2}x^2 +$

$f'''(x) = \dfrac{-1 \cdot (-2)}{(1+x)^3}, \quad f'''(0) =$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$$\ln(1+x) =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 +$$

$$f'''(x) = \frac{-1 \cdot (-2)}{(1+x)^3}, \quad f'''(0) = 2.$$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$$\ln(1+x) =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots +$$

$$f'''(x) = \frac{-1 \cdot (-2)}{(1+x)^3}, \quad f'''(0) = 2.$$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$$\ln(1+x) =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots +$$

$$f^{(n)}(x) =$$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$$\ln(1+x) =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots +$$

$$f^{(n)}(x) = \frac{(-1)^{n-1} \cdot (n-1)!}{(1+x)^n},$$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$$\ln(1+x) =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots +$$

$$f^{(n)}(x) = \frac{(-1)^{n-1} \cdot (n-1)!}{(1+x)^n}, \quad f^{(n)}(0) =$$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$$\ln(1+x) =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots +$$

$$f^{(n)}(x) = \frac{(-1)^{n-1} \cdot (n-1)!}{(1+x)^n}, \quad f^{(n)}(0) = (-1)^{n-1} \cdot (n-1)!$$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$$\ln(1+x) =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}\cdot(n-1)!}{n!}x^n + \ldots$$

$$f^{(n)}(x) = \frac{(-1)^{n-1}\cdot(n-1)!}{(1+x)^n}, \quad f^{(n)}(0) = (-1)^{n-1}\cdot(n-1)!$$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$$\ln(1+x) =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

$$f^{(n)}(x) = \frac{(-1)^{n-1}\cdot(n-1)!}{(1+x)^n}, \quad f^{(n)}(0) = (-1)^{n-1}\cdot(n-1)!$$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

Найдем область сходимости этого ряда.

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

По **теореме Абеля** она может отличаться от области его *абсолютной* сходимости не более чем в двух точках.

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

По **теореме Абеля** она может отличаться от области его *абсолютной* сходимости не более чем в двух точках.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости.**

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

$$\lim_{n\to\infty} \frac{\left|\frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n\right|}{\left|\frac{(-1)^{n-2}}{n-1} \cdot x^{n-1}\right|} =$$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

$$\lim_{n\to\infty} \frac{\left|\frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n\right|}{\left|\frac{(-1)^{n-2}}{n-1} \cdot x^{n-1}\right|} = |x|$$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

$$\lim_{n\to\infty} \frac{\left|\frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n\right|}{\left|\frac{(-1)^{n-2}}{n-1} \cdot x^{n-1}\right|} = |x| < 1.$$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

При $|x| < 1$ ряд сходится абсолютно,
при $|x| > 1$ — расходится.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{\left|\frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n\right|}{\left|\frac{(-1)^{n-2}}{n-1} \cdot x^{n-1}\right|} = |x| < 1.$$

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

При $|x| < 1$ ряд сходится абсолютно,
при $|x| > 1$ — расходится.

При $x = -1$ **ряд Тейлора** «превращается» в ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot (-1)^n$,
сходится?
то есть в **гармонический ряд**, который расходится?

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

При $|x| < 1$ ряд сходится абсолютно,
при $|x| > 1$ — расходится.

При $x = -1$ **ряд Тейлора** «превращается» в ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot (-1)^n$,

то есть в **гармонический ряд**, который расходится.

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

При $|x| < 1$ ряд сходится абсолютно,
при $|x| > 1$ — расходится.

При $x = 1$ получаем ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n}$, который сходится? расходится?

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

При $|x| < 1$ ряд сходится абсолютно,
при $|x| > 1$ — расходится.

При $x = 1$ получаем ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n}$, который сходится по признаку

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

При $|x| < 1$ ряд сходится абсолютно,
при $|x| > 1$ — расходится.

При $x = 1$ получаем ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n}$, который сходится по признаку **Лейбница**.

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

Область сходимости этого ряда: $(-1; 1]$.

При $x = 1$ получаем ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n}$, который сходится по признаку **Лейбница**.

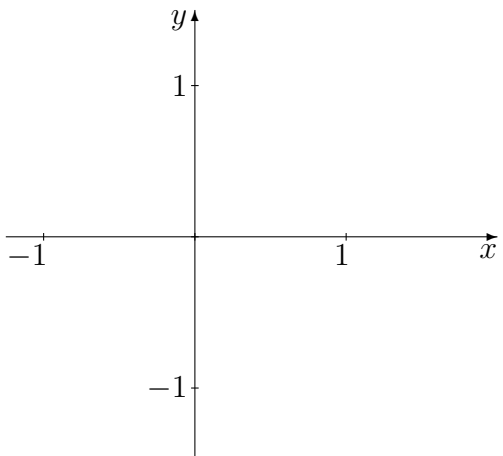
Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

Область сходимости этого ряда: $(-1; 1]$.



Изобразим график функции $f(x) = \ln(1+x)$.

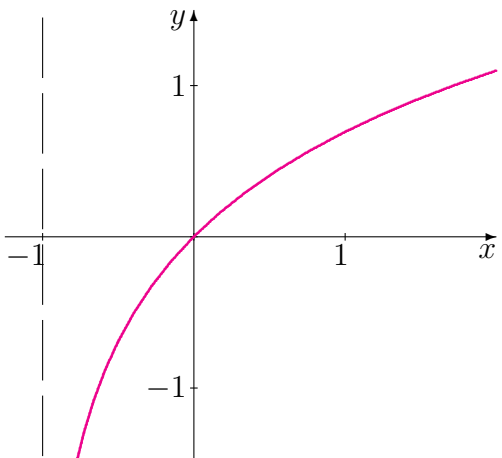
Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

Область сходимости этого ряда: $(-1; 1]$.



Изобразим график функции $f(x) = \ln(1+x)$.

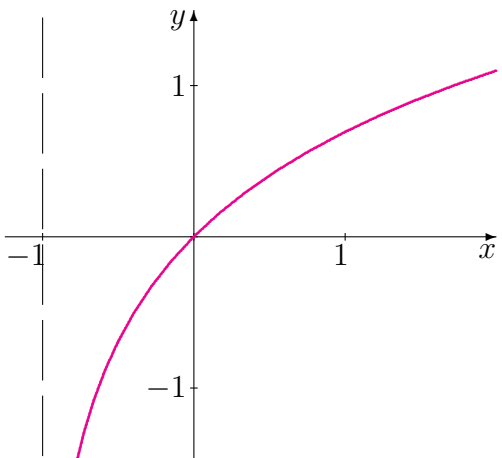
Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

Область сходимости этого ряда: $(-1; 1]$.



Изобразим график функции $f(x) = \ln(1+x)$.

Теперь построим графики первых частичных сумм $S_n(x)$.

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

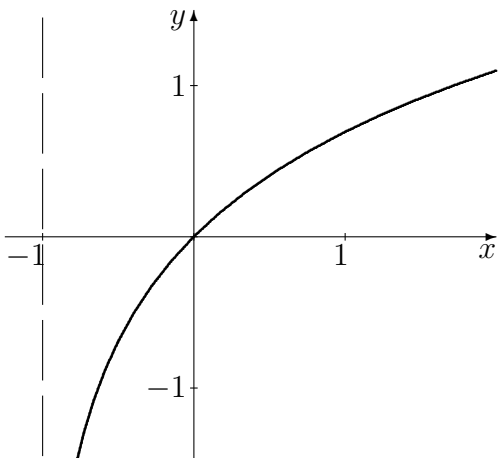
Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

Область сходимости этого ряда: $(-1; 1]$.

$S_1(x) = x$



Изобразим график функции $f(x) = \ln(1+x)$.

Теперь построим графики первых частичных сумм $S_n(x)$.

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

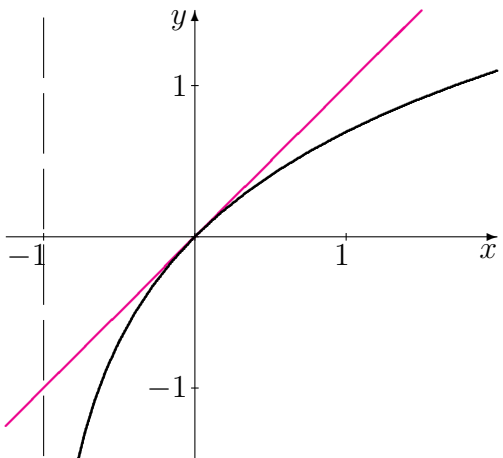
Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

Область сходимости этого ряда: $(-1; 1]$.

$S_1(x) = x$



Изобразим график функции $f(x) = \ln(1+x)$.

Теперь построим графики первых частичных сумм $S_n(x)$.

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

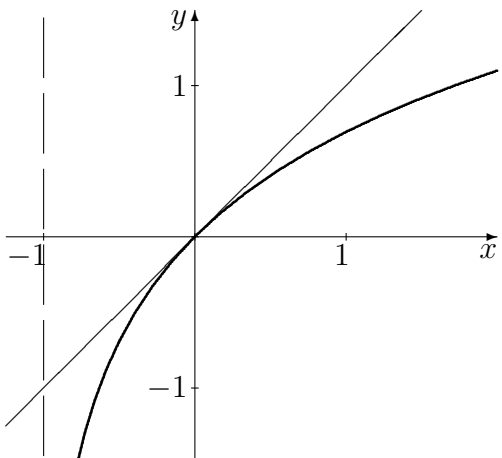
Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

Область сходимости этого ряда: $(-1; 1]$.

$$S_2(x) = x - \frac{x^2}{2}$$



Изобразим график функции $f(x) = \ln(1+x)$.

Теперь построим графики первых частичных сумм $S_n(x)$.

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

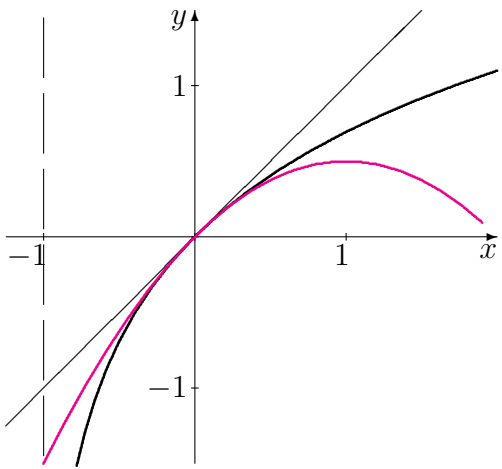
Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

Область сходимости этого ряда: $(-1; 1]$.

$$S_2(x) = x - \frac{x^2}{2}$$



Изобразим график функции $f(x) = \ln(1+x)$.

Теперь построим графики первых частичных сумм $S_n(x)$.

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

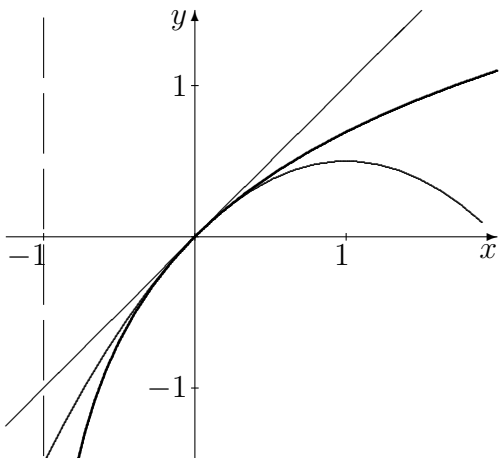
Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

Область сходимости этого ряда: $(-1; 1]$.

$$S_3(x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3}$$



Изобразим график функции $f(x) = \ln(1+x)$.

Теперь построим графики первых частичных сумм $S_n(x)$.

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

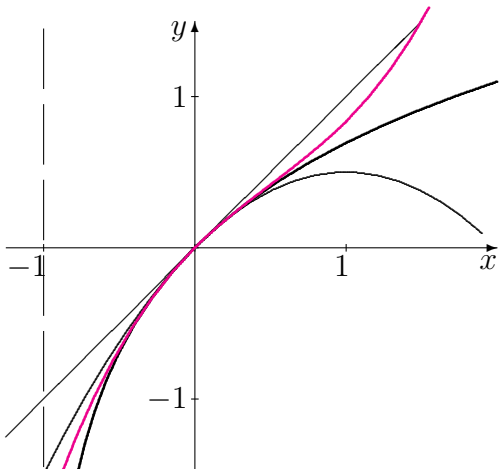
Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

Область сходимости этого ряда: $(-1; 1]$.

$$S_3(x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3}$$



Изобразим график функции $f(x) = \ln(1+x)$.

Теперь построим графики первых частичных сумм $S_n(x)$.

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

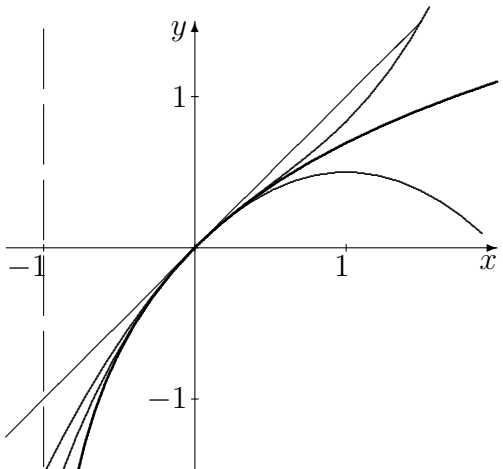
Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

Область сходимости этого ряда: $(-1; 1]$.

$$S_4(x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4}$$



Изобразим график функции $f(x) = \ln(1+x)$.

Теперь построим графики первых частичных сумм $S_n(x)$.

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

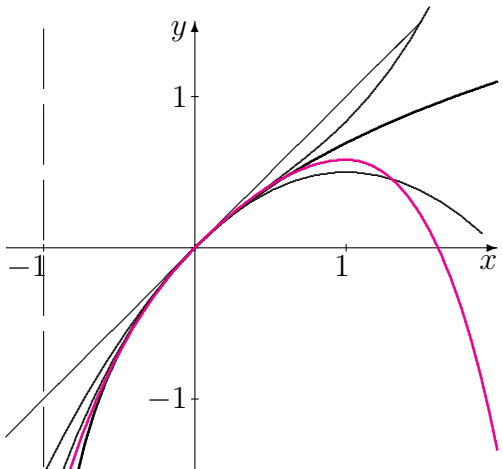
Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

Область сходимости этого ряда: $(-1; 1]$.

$$S_4(x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4}$$



Изобразим график функции $f(x) = \ln(1+x)$.

Теперь построим графики первых частичных сумм $S_n(x)$.

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

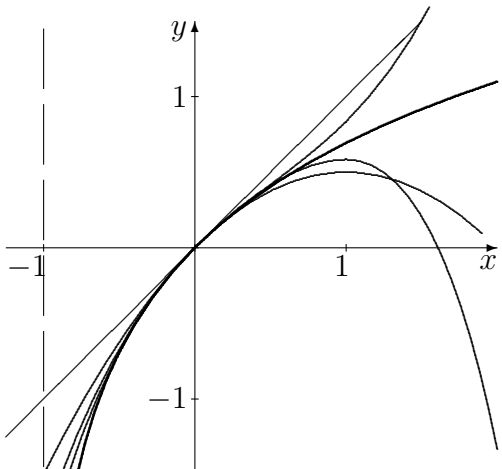
Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

Область сходимости этого ряда: $(-1; 1]$.

$$S_5(x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \frac{x^5}{5}$$



Изобразим график функции $f(x) = \ln(1+x)$.

Теперь построим графики первых частичных сумм $S_n(x)$.

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

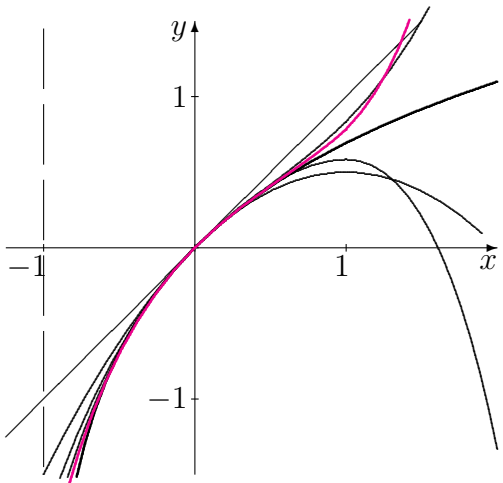
Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

Область сходимости этого ряда: $(-1; 1]$.

$$S_5(x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \frac{x^5}{5}$$



Изобразим график функции $f(x) = \ln(1+x)$.

Теперь построим графики первых частичных сумм $S_n(x)$.

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

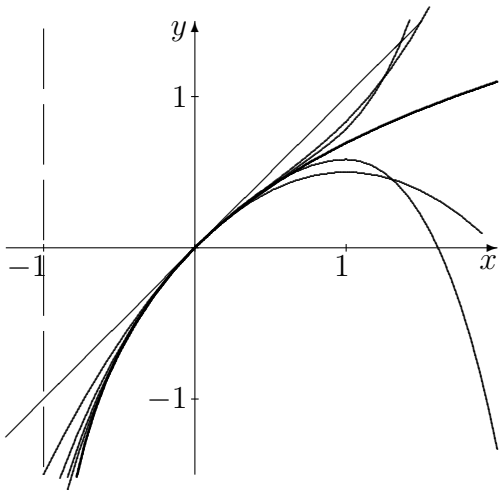
Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

Область сходимости этого ряда: $(-1; 1]$.

$$S_6(x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^6}{6}.$$



Изобразим график функции $f(x) = \ln(1+x)$.

Теперь построим графики первых частичных сумм $S_n(x)$.

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

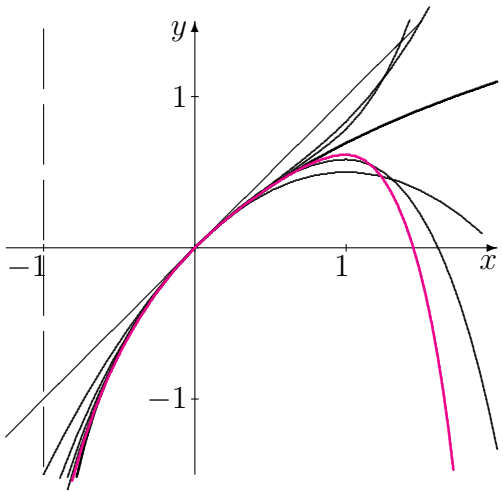
Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

Область сходимости этого ряда: $(-1; 1]$.

$$S_6(x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^6}{6}.$$



Изобразим график функции $f(x) = \ln(1+x)$.

Теперь построим графики первых частичных сумм $S_n(x)$.

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

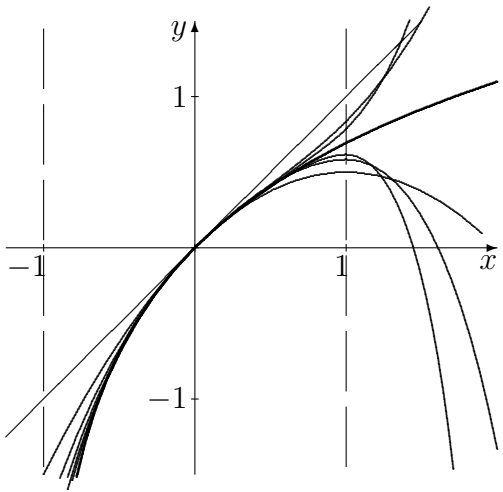
Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

Область сходимости этого ряда: $(-1; 1]$.

$$S_7(x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^6}{6}.$$



Эти графики подверждают расходимость ряда при $|x| > 1$.

Пример 88. *Разложить в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 0 функцию* $f(x) = \ln(1+x)$. *Найти область сходимости этого ряда.*

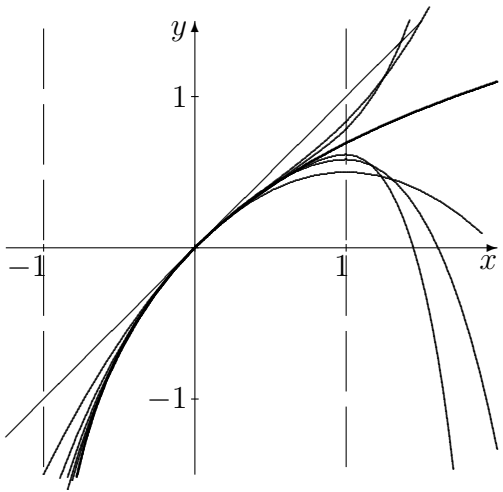
Решение.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \cdot x^n =$$

$$= x + \frac{(-1)}{2}x^2 + \frac{2}{3!}x^3 + \ldots + \frac{(-1)^{n-1}}{n}x^n + \ldots$$

Область сходимости этого ряда: $(-1; 1]$.

$$S_7(x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^6}{6}.$$



Эти графики подверждают расходимость ряда при $|x| > 1$.

Вернёмся к лекции или **рассмотрим следующий пример?**

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение.

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$. Можно было бы, попытаться сделать это так:

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$. Можно было бы, попытаться сделать это так:

$\ln 10 =$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$. Можно было бы, попытаться сделать это так:

$$\ln 10 = \ln(1+9) \stackrel{?}{=}$$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$. Можно было бы, попытаться сделать это так:

$$\ln 10 = \ln(1+9) \stackrel{?}{=} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n} 9^n.$$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$. Можно было бы, попытаться сделать это так:

$$\ln 10 = \ln(1+9) \stackrel{?}{=} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n} 9^n.$$

К сожалению, из этого ничего хорошего не получится, так как ряд в правой части этого «равенства» (мы пометили его «вопросиком»), сходится? **очевидно**, расходится?

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$. Можно было бы, попытаться сделать это так:

$$\ln 10 = \ln(1+9) \stackrel{?}{=} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n} 9^n.$$

К сожалению, из этого ничего хорошего не получится, так как ряд в правой части этого «равенства» (мы пометили его «вопросиком»), **очевидно**, расходится.

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$. Можно предложить такой выход из положения (все приближенные равенства вычисляются с точностью, как минимум, 0.0001, чтобы исключить влияние ошибок округления):

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$\ln 10 =$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^2 \cdot \quad\right) \approx$$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^2 \cdot \frac{10}{e^2}\right) \approx$$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^2 \cdot \frac{10}{e^2}\right) \approx 2 + \ln(1 + 0.353353) \approx$$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^2 \cdot \frac{10}{e^2}\right) \approx 2 + \ln(1 + 0.353353) \approx$$

$$\approx 2 +$$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^2 \cdot \frac{10}{e^2}\right) \approx 2 + \ln(1 + 0.353353) \approx$$

$$\approx 2 + 0.353353 -$$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^2 \cdot \frac{10}{e^2}\right) \approx 2 + \ln(1 + 0.353353) \approx$$

$$\approx 2 + 0.353353 - \frac{0.353353^2}{2} +$$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^2 \cdot \frac{10}{e^2}\right) \approx 2 + \ln(1 + 0.353353) \approx$$

$$\approx 2 + 0.353353 - \frac{0.353353^2}{2} + \frac{0.353353^3}{3} -$$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^2 \cdot \frac{10}{e^2}\right) \approx 2 + \ln(1 + 0.353353) \approx$$

$$\approx 2 + 0.353353 - \frac{0.353353^2}{2} + \frac{0.353353^3}{3} - \frac{0.353353^4}{4} + \dots$$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^2 \cdot \frac{10}{e^2}\right) \approx 2 + \ln(1 + 0.353353) \approx$$

$$\approx 2 + 0.353353 - \frac{0.353353^2}{2} + \frac{0.353353^3}{3} - \frac{0.353353^4}{4} + \dots$$

Получили ряд «лейбницевского типа».

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^2 \cdot \frac{10}{e^2}\right) \approx 2 + \ln(1 + 0.353353) \approx$$

$$\approx 2 + 0.353353 - \frac{0.353353^2}{2} + \frac{0.353353^3}{3} - \frac{0.353353^4}{4} + \dots$$

Согласно **признаку Лейбница**, во-первых, этот ряд $\begin{matrix}\text{сходится?}\\ \text{расходится?}\end{matrix}$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^2 \cdot \frac{10}{e^2}\right) \approx 2 + \ln(1 + 0.353353) \approx$$

$$\approx 2 + 0.353353 - \frac{0.353353^2}{2} + \frac{0.353353^3}{3} - \frac{0.353353^4}{4} + \dots$$

Согласно **признаку Лейбница**, во-первых, этот ряд сходится,

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^2 \cdot \frac{10}{e^2}\right) \approx 2 + \ln(1 + 0.353353) \approx$$

$$\approx 2 + 0.353353 - \frac{0.353353^2}{2} + \frac{0.353353^3}{3} - \frac{0.353353^4}{4} + \dots$$

Согласно **признаку Лейбница**, во-первых, этот ряд сходится, во-вторых, остаток R_n ряда не превосходит

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^2 \cdot \frac{10}{e^2}\right) \approx 2 + \ln(1 + 0.353353) \approx$$

$$\approx 2 + 0.353353 - \frac{0.353353^2}{2} + \frac{0.353353^3}{3} - \frac{0.353353^4}{4} + \dots$$

Согласно **признаку Лейбница**, во-первых, этот ряд сходится, во-вторых, остаток R_n ряда не превосходит первого из отбрасываемых слагаемых.

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^2 \cdot \frac{10}{e^2}\right) \approx 2 + \ln(1 + 0.353353) \approx$$

$$\approx 2 + 0.353353 - \frac{0.353353^2}{2} + \frac{0.353353^3}{3} - \frac{0.353353^4}{4} + \dots$$

Согласно **признаку Лейбница**, во-первых, этот ряд сходится, во-вторых, остаток R_n ряда не превосходит a_n.

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^2 \cdot \frac{10}{e^2}\right) \approx 2 + \ln(1 + 0.353353) \approx$$

$$\approx 2 + 0.353353 - \frac{0.353353^2}{2} + \frac{0.353353^3}{3} - \frac{0.353353^4}{4} + \dots$$

Согласно **признаку Лейбница**, во-первых, этот ряд сходится, во-вторых, остаток R_n ряда не превосходит a_n.

$\frac{0.353353^4}{4} \approx 0.003897 < 0.01$, поэтому в данном случае

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^2 \cdot \frac{10}{e^2}\right) \approx 2 + \ln(1 + 0.353353) \approx$$

$$\approx 2 + 0.353353 - \frac{0.353353^2}{2} + \frac{0.353353^3}{3} - \frac{0.353353^4}{4} + \dots$$

Согласно **признаку Лейбница**, во-первых, этот ряд сходится, во-вторых, остаток R_n ряда не превосходит a_n.

$\frac{0.353353^4}{4} \approx 0.003897 < 0.01$, поэтому в данном случае сумма ряда отличается от S_4 менее, чем на 0.02.

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^2 \cdot \frac{10}{e^2}\right) \approx 2 + \ln(1 + 0.353353) \approx$$

$$\approx 2 + 0.353353 - \frac{0.353353^2}{2} + \frac{0.353353^3}{3} - \frac{0.353353^4}{4} + \dots$$

Согласно **признаку Лейбница**, во-первых, этот ряд сходится, во-вторых, остаток R_n ряда не превосходит a_n.

$\frac{0.353353^4}{4} \approx 0.003897 < 0.01$, поэтому в данном случае

$$\ln 10 \approx$$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^2 \cdot \frac{10}{e^2}\right) \approx 2 + \ln(1 + 0.353353) \approx$$

$$\approx 2 + 0.353353 - \frac{0.353353^2}{2} + \frac{0.353353^3}{3} - \frac{0.353353^4}{4} + \dots$$

Согласно **признаку Лейбница**, во-первых, этот ряд сходится, во-вторых, остаток R_n ряда не превосходит a_n.

$\frac{0.353353^4}{4} \approx 0.003897 < 0.01$, поэтому в данном случае

$$\ln 10 \approx 2 + 0.353353 - \frac{0.353353^2}{2} + \frac{0.353353^3}{3} \approx 2.30563\dots \approx$$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^2 \cdot \frac{10}{e^2}\right) \approx 2 + \ln(1 + 0.353353) \approx$$

$$\approx 2 + 0.353353 - \frac{0.353353^2}{2} + \frac{0.353353^3}{3} - \frac{0.353353^4}{4} + \dots$$

Согласно **признаку Лейбница**, во-первых, этот ряд сходится, во-вторых, остаток R_n ряда не превосходит a_n.

$\frac{0.353353^4}{4} \approx 0.003897 < 0.01$, поэтому в данном случае

$$\ln 10 \approx 2 + 0.353353 - \frac{0.353353^2}{2} + \frac{0.353353^3}{3} \approx 2.30563\dots \approx$$

≈ 2.31.

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^2 \cdot \frac{10}{e^2}\right) \approx 2 + \ln(1 + 0.353353) \approx$$

$$\approx 2 + 0.353353 - \frac{0.353353^2}{2} + \frac{0.353353^3}{3} - \frac{0.353353^4}{4} + \dots$$

Согласно **признаку Лейбница**, во-первых, этот ряд сходится, во-вторых, остаток R_n ряда не превосходит a_n.

$\frac{0.353353^4}{4} \approx 0.003897 < 0.01$, поэтому в данном случае

$$\ln 10 \approx 2 + 0.353353 - \frac{0.353353^2}{2} + \frac{0.353353^3}{3} \approx 2.30563\dots \approx$$

≈ 2.31. На самом деле...

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^2 \cdot \frac{10}{e^2}\right) \approx 2 + \ln(1 + 0.353353) \approx$$

$$\approx 2 + 0.353353 - \frac{0.353353^2}{2} + \frac{0.353353^3}{3} - \frac{0.353353^4}{4} + \dots$$

Согласно **признаку Лейбница**, во-первых, этот ряд сходится, во-вторых, остаток R_n ряда не превосходит a_n.

$\frac{0.353353^4}{4} \approx 0.003897 < 0.01$, поэтому в данном случае

$$2.302585 \approx \ln 10 \approx 2 + 0.353353 - \frac{0.353353^2}{2} + \frac{0.353353^3}{3} \approx 2.30563\dots \approx$$

≈ 2.31. На самом деле...

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$. Можно было поступить иначе. А именно,

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$\ln 10 =$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$\ln 10 = \ln\left(e^{2.5} \cdot \quad\right) \approx$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^{2.5} \cdot \frac{10}{e^{2.5}}\right) \approx$$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^{2.5} \cdot \frac{10}{e^{2.5}}\right) \approx 2.5 + \ln(1 - 0.17915) \approx$$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^{2.5} \cdot \frac{10}{e^{2.5}}\right) \approx 2.5 + \ln(1 - 0.17915) \approx$$

$$\approx 2.5$$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^{2.5} \cdot \frac{10}{e^{2.5}}\right) \approx 2.5 + \ln(1 - 0.17915) \approx$$

$$\approx 2.5 - 0.17915$$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^{2.5}\cdot\frac{10}{e^{2.5}}\right) \approx 2.5 + \ln(1-0.17915) \approx$$

$$\approx 2.5 - 0.17915 - \frac{0.17915^2}{2}$$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^{2.5}\cdot\frac{10}{e^{2.5}}\right) \approx 2.5 + \ln(1-0.17915) \approx$$

$$\approx 2.5 - 0.17915 - \frac{0.17915^2}{2} - \frac{0.17915^3}{3}$$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^{2.5}\cdot\frac{10}{e^{2.5}}\right) \approx 2.5 + \ln(1-0.17915) \approx$$

$$\approx 2.5 - 0.17915 - \frac{0.17915^2}{2} - \frac{0.17915^3}{3} - \frac{0.17915^4}{4} - \dots$$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^{2.5}\cdot\frac{10}{e^{2.5}}\right) \approx 2.5 + \ln(1-0.17915) \approx$$

$$\approx 2.5 - 0.17915 - \frac{0.17915^2}{2} - \frac{0.17915^3}{3} - \frac{0.17915^4}{4} - \dots$$

Заметим, что теперь мы не имеем права прекращать суммирование по достижении слагаемым значения, меньшего 0.01, так как получившийся ряд не является рядом «лейбницевского типа».

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^{2.5}\cdot\frac{10}{e^{2.5}}\right) \approx 2.5 + \ln(1-0.17915) \approx$$

$$\approx 2.5 - 0.17915 - \frac{0.17915^2}{2} - \frac{0.17915^3}{3} - \frac{0.17915^4}{4} - \dots$$

Оценим остаток ряда с помощью формулы для суммы членов геометрической прогрессии.

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^{2.5}\cdot\frac{10}{e^{2.5}}\right) \approx 2.5 + \ln(1-0.17915) \approx$$

$$\approx 2.5 - 0.17915 - \frac{0.17915^2}{2} - \frac{0.17915^3}{3} - \frac{0.17915^4}{4} - \dots$$

$$\left|\sum_{n=3}^{\infty} -\frac{0.17915^n}{n}\right| \leq$$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^{2.5}\cdot\frac{10}{e^{2.5}}\right) \approx 2.5 + \ln(1-0.17915) \approx$$

$$\approx 2.5 - 0.17915 - \frac{0.17915^2}{2} - \frac{0.17915^3}{3} - \frac{0.17915^4}{4} - \dots$$

$$\left|\sum_{n=3}^{\infty} -\frac{0.17915^n}{n}\right| \le \sum_{n=1}^{\infty}\frac{0.17915^n}{3} =$$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^{2.5}\cdot\frac{10}{e^{2.5}}\right) \approx 2.5 + \ln(1-0.17915) \approx$$

$$\approx 2.5 - 0.17915 - \frac{0.17915^2}{2} - \frac{0.17915^3}{3} - \frac{0.17915^4}{4} - \dots$$

$$\left|\sum_{n=3}^{\infty} -\frac{0.17915^n}{n}\right| \le \sum_{n=1}^{\infty}\frac{0.17915^n}{3} = \frac{0.17915^3}{3}\cdot\frac{1}{1-0.17915} =$$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^{2.5}\cdot\frac{10}{e^{2.5}}\right) \approx 2.5 + \ln(1-0.17915) \approx$$

$$\approx 2.5 - 0.17915 - \frac{0.17915^2}{2} - \frac{0.17915^3}{3} - \frac{0.17915^4}{4} - \dots$$

$$\left|\sum_{n=3}^{\infty} -\frac{0.17915^n}{n}\right| \le \sum_{n=1}^{\infty}\frac{0.17915^n}{3} = \frac{0.17915^3}{3}\cdot\frac{1}{1-0.17915} = 0.001625\dots$$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^{2.5}\cdot\frac{10}{e^{2.5}}\right) \approx 2.5 + \ln(1-0.17915) \approx$$

$$\approx 2.5 - 0.17915 - \frac{0.17915^2}{2} - \frac{0.17915^3}{3} - \frac{0.17915^4}{4} - \dots$$

$$\left|\sum_{n=3}^{\infty} -\frac{0.17915^n}{n}\right| \le \sum_{n=1}^{\infty}\frac{0.17915^n}{3} = \frac{0.17915^3}{3}\cdot\frac{1}{1-0.17915} = 0.001625\dots$$

Значит, уже S_2 даст достаточно точное значение.

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^{2.5}\cdot\frac{10}{e^{2.5}}\right) \approx 2.5 + \ln(1-0.17915) \approx$$

$$\approx 2.5 - 0.17915 - \frac{0.17915^2}{2} - \frac{0.17915^3}{3} - \frac{0.17915^4}{4} - \dots$$

$$\ln 10 \approx 2.5 - 0.17915 - \frac{0.17915^2}{2} \approx$$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^{2.5}\cdot\frac{10}{e^{2.5}}\right) \approx 2.5 + \ln(1-0.17915) \approx$$

$$\approx 2.5 - 0.17915 - \frac{0.17915^2}{2} - \frac{0.17915^3}{3} - \frac{0.17915^4}{4} - \dots$$

$$\ln 10 \approx 2.5 - 0.17915 - \frac{0.17915^2}{2} \approx 2.304803\dots \approx$$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^{2.5}\cdot\frac{10}{e^{2.5}}\right) \approx 2.5 + \ln(1-0.17915) \approx$$

$$\approx 2.5 - 0.17915 - \frac{0.17915^2}{2} - \frac{0.17915^3}{3} - \frac{0.17915^4}{4} - \dots$$

$$\ln 10 \approx 2.5 - 0.17915 - \frac{0.17915^2}{2} \approx 2.304803\dots \approx 2.30$$

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^{2.5}\cdot\frac{10}{e^{2.5}}\right) \approx 2.5 + \ln(1-0.17915) \approx$$

$$\approx 2.5 - 0.17915 - \frac{0.17915^2}{2} - \frac{0.17915^3}{3} - \frac{0.17915^4}{4} - \dots$$

$$\ln 10 \approx 2.5 - 0.17915 - \frac{0.17915^2}{2} \approx 2.304803\dots \approx 2.30$$

Это согласуется с **полученным нами ранее** значением 2.31, отличие между ними не превосходит 0.02.

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^{2.5}\cdot\frac{10}{e^{2.5}}\right) \approx 2.5 + \ln(1-0.17915) \approx$$

$$\approx 2.5 - 0.17915 - \frac{0.17915^2}{2} - \frac{0.17915^3}{3} - \frac{0.17915^4}{4} - \dots$$

$$\ln 10 \approx 2.5 - 0.17915 - \frac{0.17915^2}{2} \approx 2.304803\ldots \approx 2.30$$

Это согласуется с **полученным нами ранее** значением 2.31, отличие между ними не превосходит 0.02.

Ответ: с точностью до 0.02 число $\ln 10$ равно 2.30.

Пример 89. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 число* $\ln 10$.

Решение. Воспользуемся **типовым разложением** для $\ln(1+x)$.

$$\ln 10 = \ln\left(e^{2.5}\cdot\frac{10}{e^{2.5}}\right) \approx 2.5 + \ln(1-0.17915) \approx$$

$$\approx 2.5 - 0.17915 - \frac{0.17915^2}{2} - \frac{0.17915^3}{3} - \frac{0.17915^4}{4} - \dots$$

$$\ln 10 \approx 2.5 - 0.17915 - \frac{0.17915^2}{2} \approx 2.304803\ldots \approx 2.30$$

Это согласуется с **полученным нами ранее** значением 2.31, отличие между ними не превосходит 0.02.

Ответ: с точностью до 0.02 число $\ln 10$ равно 2.30.

Вернёмся к лекции или **рассмотрим следующий пример?**

Пример 90. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 интеграл* $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx$.

Решение.

Пример 90. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 интеграл* $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx$.

Решение. Используя **типовые разложения**, получаем...

Пример 90. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 интеграл* $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx$.

Решение. $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx =$

Пример 90. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 интеграл* $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx$.

Решение. $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx = \int_0^1 \left(\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\right)\,dx.$

Пример 90. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 интеграл* $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx$.

Решение. $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx = \int_0^1 \left(\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\right)\,dx =$

Область сходимости степенного ряда под знаком интеграла — это

Пример 90. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 интеграл* $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx$.

Решение. $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx = \int_0^1 \left(\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\right)\,dx =$

Область сходимости степенного ряда под знаком интеграла — это $\mathbb{R}$,

Пример 90. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 интеграл* $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx$.

Решение. $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx = \int_0^1 \left(\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\right)\,dx =$

Область сходимости степенного ряда под знаком интеграла — это $\mathbb{R}$, поэтому по **теореме о почленном интегрировании степенного ряда**

Пример 90. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 интеграл* $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx$.

Решение. $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx = \int_0^1 \left(\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\right)\,dx =$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} \int_0^1 \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\,dx =$$

Пример 90. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 интеграл* $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx$.

Решение. $$\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx = \int_0^1 \left(\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\right) dx =$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} \int_0^1 \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\,dx = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!(2n+1)} =$$

Пример 90. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 интеграл* $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx$.

Решение. $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx = \int_0^1 \left(\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\right) dx =$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} \int_0^1 \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\,dx = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!(2n+1)} = 1 -$$

Пример 90. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 интеграл* $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx$.

Решение. $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx = \int_0^1 \left(\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\right)\,dx =$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} \int_0^1 \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\,dx = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!(2n+1)} = 1 - \frac{1}{18} +$$

Пример 90. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 интеграл* $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx$.

Решение. $$\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx = \int_0^1 \left(\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\right) dx =$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} \int_0^1 \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\,dx = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!(2n+1)} = 1 - \frac{1}{18} + \frac{1}{600} - \dots$$

Пример 90. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 интеграл* $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx$.

Решение. $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx = \int_0^1 \left(\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\right) dx =$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} \int_0^1 \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\,dx = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!(2n+1)} = 1 - \frac{1}{18} + \frac{1}{600} - \dots$$

Это ряд лейбницевского типа, поэтому, по признаку Лейбница, остаток ряда не превосходит первого из «отбрасываемых» слагаемых. Поэтому с точностью до 0.01 получаем...

Пример 90. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 интеграл* $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx$.

Решение. $$\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx = \int_0^1 \left(\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\right) dx =$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} \int_0^1 \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\,dx = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!(2n+1)} = 1 - \frac{1}{18} + \frac{1}{600} - \dots$$

$$\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx \approx$$

Пример 90. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 интеграл* $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx$.

Решение. $$\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx = \int_0^1 \left(\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\right)\,dx =$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} \int_0^1 \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\,dx = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!(2n+1)} = 1 - \frac{1}{18} + \frac{1}{600} - \dots$$

$$\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx \approx 1 - \frac{1}{18} \approx$$

Пример 90. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 интеграл* $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx$.

Решение. $$\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx = \int_0^1 \left(\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\right) dx =$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} \int_0^1 \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\,dx = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!(2n+1)} = 1 - \frac{1}{18} + \frac{1}{600} - \dots$$

$$\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx \approx 1 - \frac{1}{18} \approx 0.94(4) \approx$$

Пример 90. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 интеграл* $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx$.

Решение. $$\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx = \int_0^1 \left(\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\right) dx =$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} \int_0^1 \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\,dx = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!(2n+1)} = 1 - \frac{1}{18} + \frac{1}{600} - \dots$$

$$\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx \approx 1 - \frac{1}{18} \approx 0.94(4) \approx 0.94.$$

Пример 90. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 интеграл* $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx$.

Решение. $$\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx = \int_0^1 \left(\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\right) dx =$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} \int_0^1 \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\,dx = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!(2n+1)} = 1 - \frac{1}{18} + \frac{1}{600} - \dots$$

$$\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx \approx 1 - \frac{1}{18} \approx 0.94(4) \approx 0.94.$$

Применение рядов для вычисления приближенного значения интеграла не является оптимальным. Многие методы приближенных вычислений дают ответ гораздо быстрее и с более высокой точностью.

Пример 90. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 интеграл* $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx$.

Решение. $$\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx = \int_0^1 \left(\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\right) dx =$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} \int_0^1 \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\,dx = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!(2n+1)} = 1 - \frac{1}{18} + \frac{1}{600} - \dots$$

$$\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx \approx 1 - \frac{1}{18} \approx 0.94(4) \approx 0.94.$$

Вычисления с помощью формулы Симпсона или других формул дают более точный ответ (все приведенные цифры – верные)

Пример 90. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 интеграл* $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx$.

Решение. $$\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx = \int_0^1 \left(\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\right)\,dx =$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} \int_0^1 \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\,dx = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!(2n+1)} = 1 - \frac{1}{18} + \frac{1}{600} - \dots$$

$$\approx 0.945786 \approx \int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx \approx 1 - \frac{1}{18} \approx 0.94(4) \approx 0.94.$$

Вычисления с помощью формулы Симпсона или других формул дают более точный ответ (все приведенные цифры – верные)

Пример 90. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 интеграл* $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx$.

Решение. $$\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx = \int_0^1 \left(\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\right)\,dx =$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} \int_0^1 \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\,dx = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!(2n+1)} = 1 - \frac{1}{18} + \frac{1}{600} - \dots$$

$$0.95 \approx 0.945786 \approx \int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx \approx 1 - \frac{1}{18} \approx 0.94(4) \approx 0.94.$$

Вычисления с помощью формулы Симпсона или других формул дают более точный ответ (все приведенные цифры – верные)

Пример 90. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 интеграл* $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx$.

Решение. $$\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx = \int_0^1 \left(\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\right) dx =$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} \int_0^1 \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\,dx = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!(2n+1)} = 1 - \frac{1}{18} + \frac{1}{600} - \dots$$

$$0.95 \approx 0.945786 \approx \int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx \approx 1 - \frac{1}{18} \approx 0.94(4) \approx 0.94.$$

Это с точностью до 0.02 соответствует найденному нами значению.

Пример 90. *С помощью рядов Тейлора вычислить с точностью до 0.02 интеграл* $\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx$.

Решение. $$\int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx = \int_0^1 \left(\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\right) dx =$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} \int_0^1 \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!}\,dx = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!(2n+1)} = 1 - \frac{1}{18} + \frac{1}{600} - \dots$$

$$0.95 \approx 0.945786 \approx \int_0^1 \frac{\sin x}{x}\,dx \approx 1 - \frac{1}{18} \approx 0.94(4) \approx 0.94.$$

Ответ: с точностью до 0.02 значение интеграла равно 0.94.

Вернёмся к лекции или **рассмотрим следующий пример?**

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши*

$$\begin{cases} y' = \dfrac{2y}{x} \\ y(1) = 3. \end{cases}$$

Решение.

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. Пусть $y(x)$ — решение этой задачи Коши, и предположим, что **ряд Тейлора** в окрестности 1 сходится к этой функции.

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. Пусть $y(x)$ — решение этой задачи Коши, и предположим, что **ряд Тейлора** в окрестности 1 сходится к этой функции. Сейчас мы получим коэффициенты этого ряда Тейлора без отыскания общего решения дифференциального уравнения,
а потом решим методом, традиционным для теории дифференциальных уравнений.

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. Пусть $y(x)$ — решение этой задачи Коши, и предположим, что **ряд Тейлора** в окрестности 1 сходится к этой функции. Сейчас мы получим коэффициенты этого ряда Тейлора без отыскания общего решения дифференциального уравнения,
а потом решим методом, традиционным для теории дифференциальных уравнений.

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. Пусть $y(x)$ — решение этой задачи Коши, и предположим, что **ряд Тейлора** в окрестности 1 сходится к этой функции.
Сейчас мы получим коэффициенты этого ряда Тейлора без отыскания общего решения дифференциального уравнения,
а потом решим методом, традиционным для теории дифференциальных уравнений.
Поиск решения в виде суммы ряда можно применять, например, если мы не состоянии найти общее решение исходного дифференциального уравнения.

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение.

Возьмем разложение решения этой задачи Коши в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x =$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение.

Возьмем разложение решения этой задачи Коши в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x =$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение.

Возьмем разложение решения этой задачи Коши в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x = 1.$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n =$

Возьмем разложение решения этой задачи Коши в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x = 1.$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n =$

Возьмем разложение решения этой задачи Коши в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x = 1.$

$y(1) =$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n =$

Возьмем разложение решения этой задачи Коши в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x = 1.$

$y(1) =$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n =$

Возьмем разложение решения этой задачи Коши в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x = 1.$

$y(1) = 3,$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3+$

Возьмем разложение решения этой задачи Коши в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x = 1.$

$y(1) = 3,$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 +$

Возьмем разложение решения этой задачи Коши в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x = 1.$

$y(1) = 3, \qquad y'(x) =$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 +$

Возьмем разложение решения этой задачи Коши в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x = 1.$

$y(1) = 3, \qquad y'(x) =$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3+$

Возьмем разложение решения этой задачи Коши в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x = 1.$

$y(1) = 3, \qquad y'(x) = \dfrac{2y}{x},$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 +$

Возьмем разложение решения этой задачи Коши в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x = 1.$

$y(1) = 3, \qquad y'(x) = \dfrac{2y}{x}, \quad y'(1) =$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 +$

Возьмем разложение решения этой задачи Коши в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x = 1.$

$y(1) = 3, \qquad y'(x) = \dfrac{2y}{x}, \quad y'(1) = 6,$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) +$

Возьмем разложение решения этой задачи Коши в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x = 1.$

$y(1) = 3, \qquad y'(x) = \dfrac{2y}{x}, \quad y'(1) = 6,$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) +$

Возьмем разложение решения этой задачи Коши в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x = 1$.

$y(1) = 3, \qquad y'(x) = \dfrac{2y}{x}, \quad y'(1) = 6, \qquad y'' =$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) +$

Возьмем разложение решения этой задачи Коши в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x = 1$.

$y(1) = 3, \qquad y'(x) = \dfrac{2y}{x}, \quad y'(1) = 6, \qquad y'' = \dfrac{2xy' - 2y}{x^2},$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) +$

Возьмем разложение решения этой задачи Коши в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x = 1$.

$y(1) = 3, \qquad y'(x) = \dfrac{2y}{x}, \quad y'(1) = 6, \qquad y'' = \dfrac{2xy' - 2y}{x^2}, \quad y''(1) =$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) +$

Возьмем разложение решения этой задачи Коши в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x = 1$.

$y(1) = 3, \qquad y'(x) = \dfrac{2y}{x}, \quad y'(1) = 6, \qquad y'' = \dfrac{2xy' - 2y}{x^2}, \quad y''(1) = 6,$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 \ldots$

Возьмем разложение решения этой задачи Коши в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x = 1$.

$y(1) = 3, \qquad y'(x) = \dfrac{2y}{x}, \quad y'(1) = 6, \qquad y'' = \dfrac{2xy' - 2y}{x^2}, \quad y''(1) = 6,$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 \ldots$

Возьмем разложение решения этой задачи Коши в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x = 1$.

$y(1) = 3, \qquad y'(x) = \dfrac{2y}{x}, \quad y'(1) = 6, \qquad y'' = \dfrac{2xy' - 2y}{x^2}, \quad y''(1) = 6,$

$y''' =$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 \ldots$

Возьмем разложение решения этой задачи Коши в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x = 1$.

$y(1) = 3, \qquad y'(x) = \dfrac{2y}{x}, \quad y'(1) = 6, \qquad y'' = \dfrac{2xy' - 2y}{x^2}, \quad y''(1) = 6,$

$y''' = \dfrac{2x^2y'' - 4x^2y' + 4xy}{x^3},$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 \ldots$

Возьмем разложение решения этой задачи Коши в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x = 1$.

$y(1) = 3, \qquad y'(x) = \dfrac{2y}{x}, \quad y'(1) = 6, \qquad y'' = \dfrac{2xy' - 2y}{x^2}, \quad y''(1) = 6,$

$y''' = \dfrac{2x^2y'' - 4x^2y' + 4xy}{x^3}, \quad y'''(1) =$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 \ldots$

Возьмем разложение решения этой задачи Коши в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x = 1$.

$y(1) = 3, \qquad y'(x) = \dfrac{2y}{x}, \quad y'(1) = 6, \qquad y'' = \dfrac{2xy' - 2y}{x^2}, \quad y''(1) = 6,$

$y''' = \dfrac{2x^2y'' - 4x^2y' + 4xy}{x^3}, \quad y'''(1) = 0,$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 \ldots$

Заметим, что $y^{(n)}(1) = 0$ для $n > 2$:

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 \ldots$

Заметим, что $y^{(n)}(1) = 0$ для $n > 2$:

$$y'' = \frac{2xy' - 2y}{x^2} =$$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 \ldots$

Заметим, что $y^{(n)}(1) = 0$ для $n > 2$:

$$y'' = \frac{2xy' - 2y}{x^2} = \frac{2x \cdot \dfrac{2y}{x} - 2y}{x^2} =$$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 \ldots$

Заметим, что $y^{(n)}(1) = 0$ для $n > 2$:

$$y'' = \frac{2xy' - 2y}{x^2} = \frac{2x \cdot \dfrac{2y}{x} - 2y}{x^2} = \frac{2y}{x^2},$$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 \ldots$

Заметим, что $y^{(n)}(1) = 0$ для $n > 2$:

$$y'' = \frac{2xy' - 2y}{x^2} = \frac{2x \cdot \dfrac{2y}{x} - 2y}{x^2} = \frac{2y}{x^2},$$

$$y''' = \frac{2x^2y' - 4xy}{x^4} =$$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 \ldots$

Заметим, что $y^{(n)}(1) = 0$ для $n > 2$:

$$y'' = \frac{2xy' - 2y}{x^2} = \frac{2x \cdot \dfrac{2y}{x} - 2y}{x^2} = \frac{2y}{x^2},$$

$$y''' = \frac{2x^2y' - 4xy}{x^4} = \frac{2x^2 \cdot \dfrac{2y}{x} - 4xy}{x^4} =$$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 \ldots$

Заметим, что $y^{(n)}(1) = 0$ для $n > 2$:

$$y'' = \frac{2xy' - 2y}{x^2} = \frac{2x \cdot \dfrac{2y}{x} - 2y}{x^2} = \frac{2y}{x^2},$$

$$y''' = \frac{2x^2y' - 4xy}{x^4} = \frac{2x^2 \cdot \dfrac{2y}{x} - 4xy}{x^4} = \frac{2x^2 \cdot \dfrac{2y}{x} - 4xy}{x^4} =$$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 \ldots$

Заметим, что $y^{(n)}(1) = 0$ для $n > 2$:

$$y'' = \frac{2xy' - 2y}{x^2} = \frac{2x \cdot \dfrac{2y}{x} - 2y}{x^2} = \frac{2y}{x^2},$$

$$y''' = \frac{2x^2y' - 4xy}{x^4} = \frac{2x^2 \cdot \dfrac{2y}{x} - 4xy}{x^4} = \frac{2x^2 \cdot \dfrac{2y}{x} - 4xy}{x^4} = \frac{4xy - 4xy}{x^4} \ldots$$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 \ldots$

Заметим, что $y^{(n)}(1) = 0$ для $n > 2$:

$$y'' = \frac{2xy' - 2y}{x^2} = \frac{2x \cdot \dfrac{2y}{x} - 2y}{x^2} = \frac{2y}{x^2},$$

$$y''' = \frac{2x^2y' - 4xy}{x^4} = \frac{2x^2 \cdot \dfrac{2y}{x} - 4xy}{x^4} = \frac{2x^2 \cdot \dfrac{2y}{x} - 4xy}{x^4} = \frac{4xy - 4xy}{x^4} \equiv 0.$$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 =$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 = 3x^2.$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 = 3x^2.$

Исходное дифференциальное уравнение — это уравнение с разделяющимися переменными:

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 = 3x^2.$

Исходное дифференциальное уравнение — это уравнение с разделяющимися переменными:

$\dfrac{dy}{\quad} = \dfrac{dx}{\quad},$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 = 3x^2.$

Исходное дифференциальное уравнение — это уравнение с разделяющимися переменными:

$$\frac{dy}{y} = \frac{2\,dx}{x},$$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 = 3x^2.$

Исходное дифференциальное уравнение — это уравнение с разделяющимися переменными:

$\dfrac{dy}{y} = \dfrac{2\,dx}{x}$, откуда

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 = 3x^2.$

Исходное дифференциальное уравнение — это уравнение с разделяющимися переменными:

$\dfrac{dy}{y} = \dfrac{2\,dx}{x}$, откуда $\ln|y| =$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 = 3x^2.$

Исходное дифференциальное уравнение — это уравнение с разделяющимися переменными:

$\dfrac{dy}{y} = \dfrac{2\,dx}{x}$, откуда $\ln|y| = 2\ln|x| + \ln|C|$,

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 = 3x^2.$

Исходное дифференциальное уравнение — это уравнение с разделяющимися переменными:

$\dfrac{dy}{y} = \dfrac{2\,dx}{x}$, откуда $\ln|y| = 2\ln|x| + \ln|C|$,

то есть

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 = 3x^2.$

Исходное дифференциальное уравнение — это уравнение с разделяющимися переменными:

$\dfrac{dy}{y} = \dfrac{2\,dx}{x}$, откуда $\ln|y| = 2\ln|x| + \ln|C|$,

то есть $y =$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 = 3x^2.$

Исходное дифференциальное уравнение — это уравнение с разделяющимися переменными:

$\dfrac{dy}{y} = \dfrac{2\,dx}{x}$, откуда $\ln|y| = 2\ln|x| + \ln|C|$,

то есть $y = Cx^2$.

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 = 3x^2.$

Исходное дифференциальное уравнение — это уравнение с разделяющимися переменными:

$\dfrac{dy}{y} = \dfrac{2\,dx}{x}$, откуда $\ln|y| = 2\ln|x| + \ln|C|$,

то есть $y = Cx^2$. Подставляя в начальные условия, получаем

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 = 3x^2.$

Исходное дифференциальное уравнение — это уравнение с разделяющимися переменными:

$\dfrac{dy}{y} = \dfrac{2\,dx}{x}$, откуда $\ln|y| = 2\ln|x| + \ln|C|$,

то есть $y = Cx^2$. Подставляя в начальные условия,

получаем $= y(1) =$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 = 3x^2.$

Исходное дифференциальное уравнение — это уравнение с разделяющимися переменными:

$\dfrac{dy}{y} = \dfrac{2\,dx}{x}$, откуда $\ln|y| = 2\ln|x| + \ln|C|$,

то есть $y = Cx^2$. Подставляя в начальные условия,

получаем $3 = y(1) =$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 = 3x^2.$

Исходное дифференциальное уравнение — это уравнение с разделяющимися переменными:

$\dfrac{dy}{y} = \dfrac{2\,dx}{x}$, откуда $\ln|y| = 2\ln|x| + \ln|C|$,

то есть $y = Cx^2$. Подставляя в начальные условия,

получаем $3 = y(1) = C \cdot 1^2$,

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 = 3x^2.$

Исходное дифференциальное уравнение — это уравнение с разделяющимися переменными:

$\dfrac{dy}{y} = \dfrac{2\,dx}{x}$, откуда $\ln|y| = 2\ln|x| + \ln|C|$,

то есть $y = Cx^2$. Подставляя в начальные условия,

получаем $3 = y(1) = C \cdot 1^2$, откуда $C =$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 = 3x^2.$

Исходное дифференциальное уравнение — это уравнение с разделяющимися переменными:

$\dfrac{dy}{y} = \dfrac{2\,dx}{x}$, откуда $\ln|y| = 2\ln|x| + \ln|C|$,

то есть $y = Cx^2$. Подставляя в начальные условия,

получаем $3 = y(1) = C \cdot 1^2$, откуда $C = 3$.

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 = 3x^2.$

Исходное дифференциальное уравнение — это уравнение с разделяющимися переменными:

$\dfrac{dy}{y} = \dfrac{2\,dx}{x}$, откуда $\ln|y| = 2\ln|x| + \ln|C|$,

то есть $y = Cx^2$. Подставляя в начальные условия,

получаем $3 = y(1) = C \cdot 1^2$, откуда $C = 3$.

Таким образом, $y(x) =$

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 = 3x^2.$

Исходное дифференциальное уравнение — это уравнение с разделяющимися переменными:

$\dfrac{dy}{y} = \dfrac{2\,dx}{x}$, откуда $\ln|y| = 2\ln|x| + \ln|C|$,

то есть $y = Cx^2$. Подставляя в начальные условия,

получаем $3 = y(1) = C \cdot 1^2$, откуда $C = 3$.

Таким образом, $y(x) = 3x^2$.

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 = 3x^2.$

Исходное дифференциальное уравнение — это уравнение с разделяющимися переменными:

$\dfrac{dy}{y} = \dfrac{2\,dx}{x}$, откуда $\ln|y| = 2\ln|x| + \ln|C|$,

то есть $y = Cx^2$. Подставляя в начальные условия,

получаем $3 = y(1) = C \cdot 1^2$, откуда $C = 3$.

Таким образом, $y(x) = 3x^2$.

Ответ совпал с полученным ранее.

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 = 3x^2.$

Для численного решения дифференциальных уравнений сейчас обычно используются специальные методы, а не разложение в **ряд Тейлора**.

Пример 91. *Найдите разложение в* ***ряд Тейлора*** *в окрестности 1 решения задачи Коши* $y' = \dfrac{2y}{x}, \quad y(1) = 3.$

Решение. $y(x) = \sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{y^n(1)}{n!}(x-1)^n = 3 + 6(x-1) + \dfrac{6}{2!}(x-1)^2 = 3x^2.$

Для численного решения дифференциальных уравнений сейчас обычно используются специальные методы, а не разложение в **ряд Тейлора**.

Вернёмся к лекции или **выполним упражнения?**

Задача XIV.64. (Ответ приведен на стр.6491.) Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$;

д) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Задача XIV.65. (Ответ приведен на стр.6653.) Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Задача XIV.66. (Ответ приведен на стр.6730.) Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Задача XIV.67. (Ответ приведен на стр.6783.) Разложить функцию $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

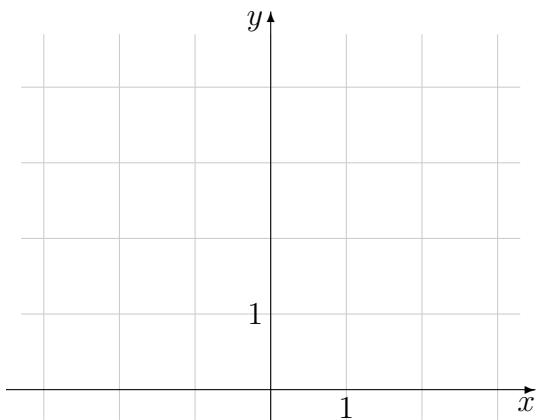
Задача XIV.68. (Ответ приведен на стр.6809.) Разложить функцию $f(x) = \sqrt{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Задача XIV.69. (Ответ приведен на стр.6835.) Разложить функцию $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в **ряд Тейлора** в окрестности 0.

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1; 1]$; ***2)*** $[0; 2]$; ***3)*** $[1; 2]$.
На отрезке $[-3; 3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1; 1]$; ***2)*** $[0; 2]$; ***3)*** $[1; 2]$.
На отрезке $[-3; 3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*



Решение.

$x^2 \overset{(-1;1)}{=}$

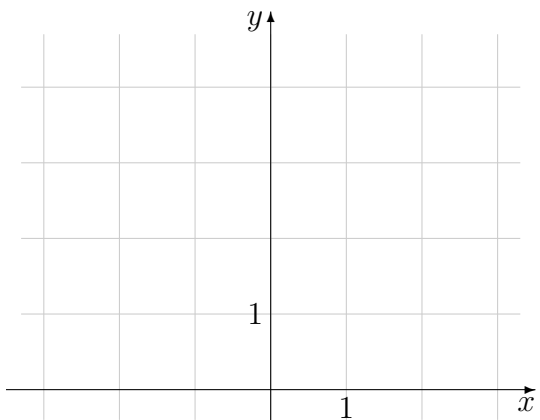
$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots,$

1: $x \in (-1;\ 1)$.

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1; 1]$; ***2)*** $[0; 2]$; ***3)*** $[1; 2]$.
На отрезке $[-3; 3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$x^2 \overset{(-1;1)}{=}$



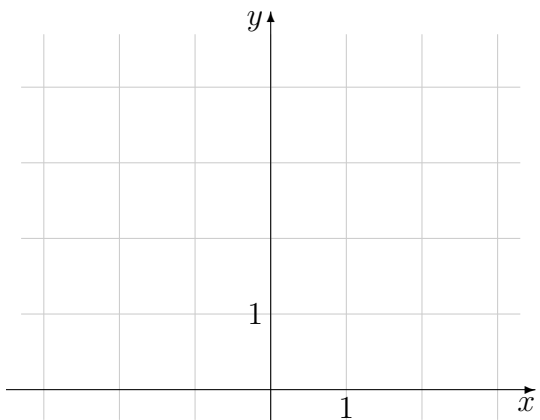
$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots,$

1: $x \in (-1;\ 1)$. $a = -1$,

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1; 1]$; ***2)*** $[0; 2]$; ***3)*** $[1; 2]$.
На отрезке $[-3; 3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$x^2 \overset{(-1;1)}{=}$



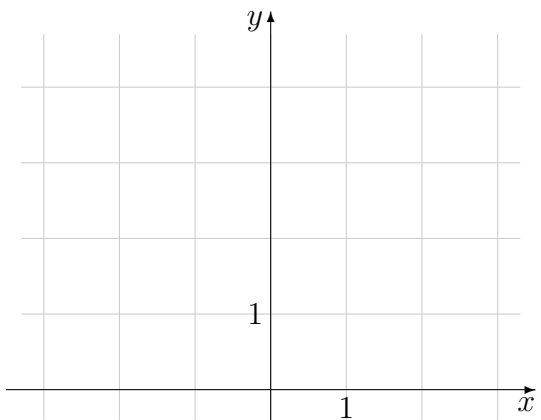
$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots,$

1: $x \in (-1;\ 1)$. $a = -1, \quad a + 2\tau = 1,$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1; 1]$; ***2)*** $[0; 2]$; ***3)*** $[1; 2]$.
На отрезке $[-3; 3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$x^2 \overset{(-1;1)}{=}$



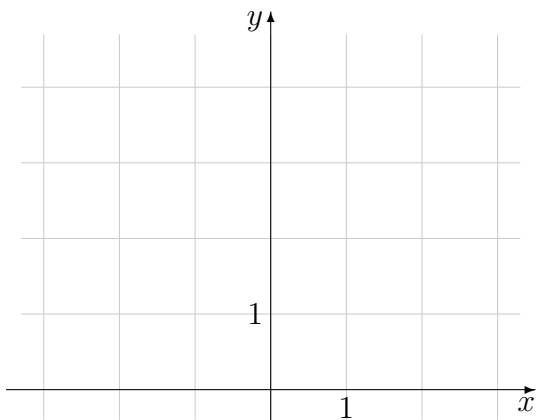
$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots,$

1: $x \in (-1;\ 1)$. $a = -1, \quad a + 2\tau = 1, \quad \tau = 1.$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1; 1]$; ***2)*** $[0; 2]$; ***3)*** $[1; 2]$.
На отрезке $[-3; 3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$x^2 \overset{(-1;1)}{=}$



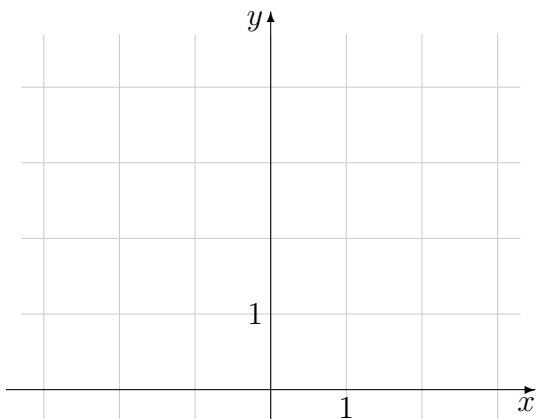
$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots,$ $\tau = 1$

1: $x \in (-1;\ 1)$. $a = -1, \quad a + 2\tau = 1, \quad \tau = 1.$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1; 1]$; ***2)*** $[0; 2]$; ***3)*** $[1; 2]$.
На отрезке $[-3; 3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

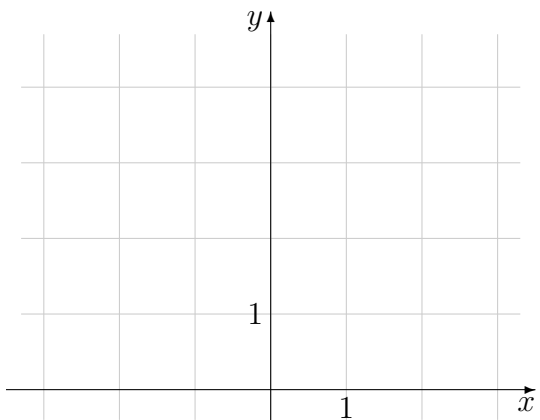
$x^2 \overset{(-1;1)}{=}$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots$, $a_0 = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\,dx$, $\tau = 1$

1: $x \in (-1;\ 1)$. $a = -1$, $a + 2\tau = 1$, $\tau = 1$.

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1; 1]$; ***2)*** $[0; 2]$; ***3)*** $[1; 2]$.
На отрезке $[-3; 3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*



Решение.

$x^2 \overset{(-1;1)}{=}$

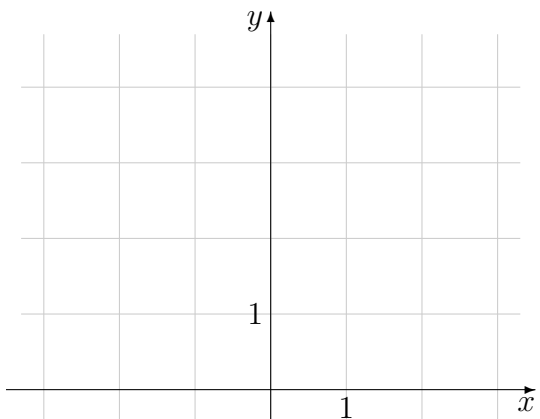
$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots,\ a_0 = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\,dx, \qquad \tau = 1$

$a_0 =$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

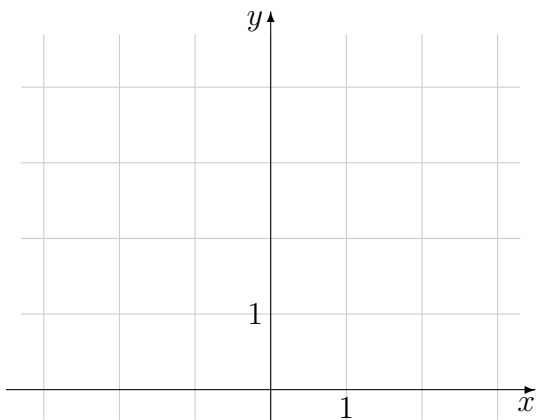
$x^2 \overset{(-1;1)}{=}$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots,\ a_0 = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\,dx, \qquad \tau = 1$

$a_0 = \dfrac{1}{1}\displaystyle\int_{-1}^{1} x^2 dx =$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1; 1]$; ***2)*** $[0; 2]$; ***3)*** $[1; 2]$.
На отрезке $[-3; 3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*



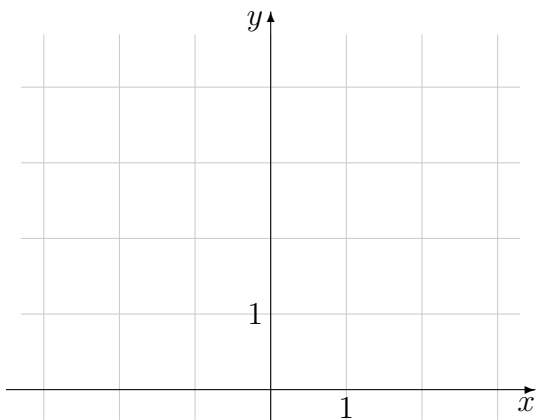
Решение.

$x^2 \overset{(-1;1)}{=}$

$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots,\ a_0 = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\,dx, \qquad \tau = 1$

$a_0 = \dfrac{1}{1}\displaystyle\int_{-1}^{1} x^2 dx = \frac{x^3}{3}\Big|_{-1}^{1} =$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*



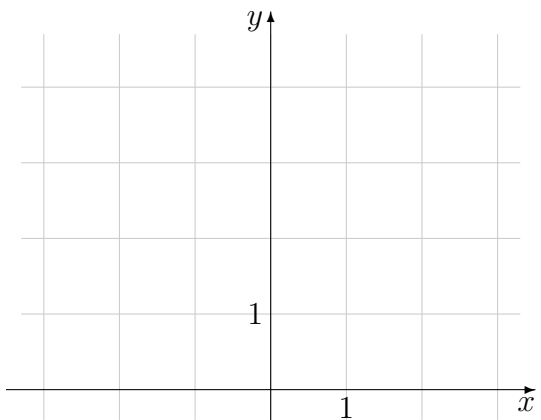
Решение.

$x^2 \overset{(-1;1)}{=}$

$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots,\ a_0 = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\,dx, \qquad \tau = 1$

$$a_0 = \frac{1}{1}\int_{-1}^{1} x^2 dx = \frac{x^3}{3}\Big|_{-1}^{1} = \frac{2}{3}.$$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1; 1]$; ***2)*** $[0; 2]$; ***3)*** $[1; 2]$.
На отрезке $[-3; 3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*



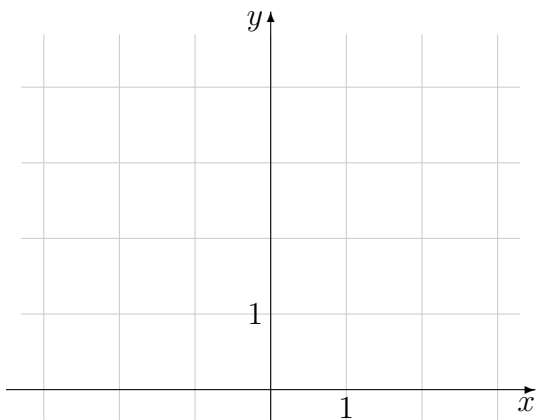
Решение.

$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} +$

$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots$, $a_0 = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\,dx$, $\tau = 1$

$$a_0 = \frac{1}{1}\int_{-1}^{1} x^2 dx = \frac{x^3}{3}\Big|_{-1}^{1} = \frac{2}{3}.$$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1; 1]$; ***2)*** $[0; 2]$; ***3)*** $[1; 2]$.
На отрезке $[-3; 3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*



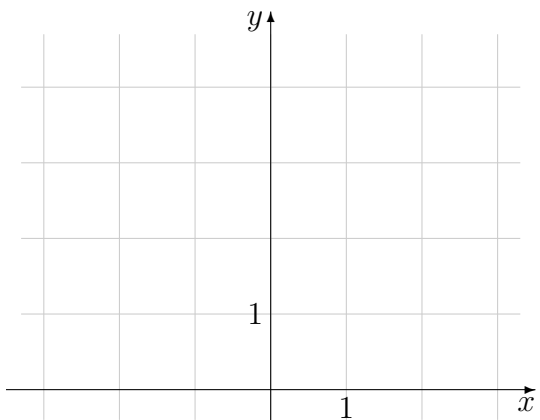
Решение.

$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} +$

$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \;\; a_n = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\cos\frac{\pi n x}{\tau}\,dx, \quad \tau = 1$

$a_n =$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*



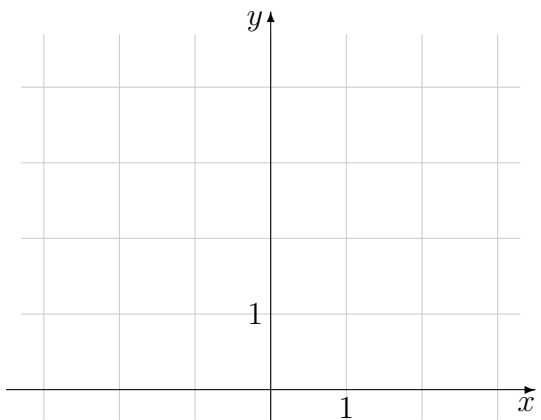
Решение.

$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} +$

$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \;\; a_n = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\cos\frac{\pi n x}{\tau}\,dx, \quad \tau = 1$

$a_n = \dfrac{1}{1}\displaystyle\int_{-1}^{1} x^2 \cos\frac{\pi n x}{1} dx =$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*



Решение.

$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} +$

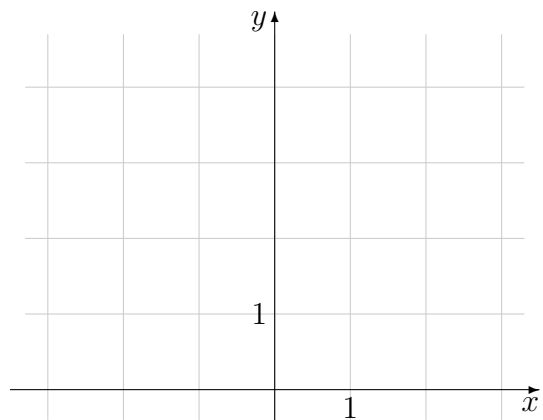
$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \;\; a_n = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\cos\frac{\pi n x}{\tau}\,dx, \quad \tau = 1$

$$a_n = \frac{1}{1}\int_{-1}^{1} x^2 \cos\frac{\pi n x}{1} dx = \left(\frac{x^2}{n\pi}\sin n\pi x + \frac{2x}{n^2\pi^2}\cos n\pi x - \frac{2}{n^3\pi^3}\sin n\pi x\right)\Bigg|_{-1}^{1} =$$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} +$



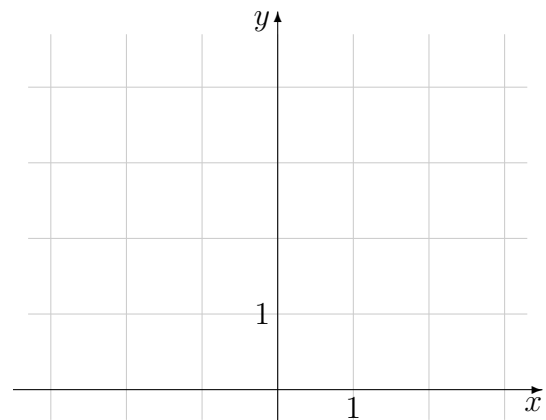
$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \;\; a_n = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\cos\frac{\pi n x}{\tau}\,dx, \quad \tau = 1$

$$a_n = \frac{1}{1}\int_{-1}^{1} x^2 \cos\frac{\pi n x}{1} dx = \left(\frac{x^2}{n\pi}\sin n\pi x + \frac{2x}{n^2\pi^2}\cos n\pi x - \frac{2}{n^3\pi^3}\sin n\pi x\right)\Bigg|_{-1}^{1} = \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2}.$$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$



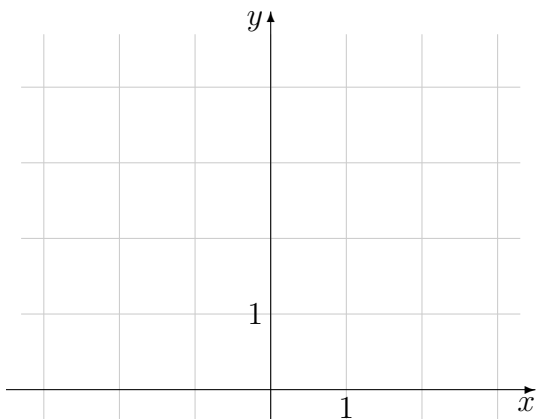
$$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \quad a_n = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\cos\frac{\pi n x}{\tau}\,dx, \qquad \tau = 1$$

$$a_n = \frac{1}{1}\int_{-1}^{1} x^2 \cos\frac{\pi n x}{1} dx = \left(\frac{x^2}{n\pi}\sin n\pi x + \frac{2x}{n^2\pi^2}\cos n\pi x - \frac{2}{n^3\pi^3}\sin n\pi x\right)\Bigg|_{-1}^{1} = \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2}.$$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$



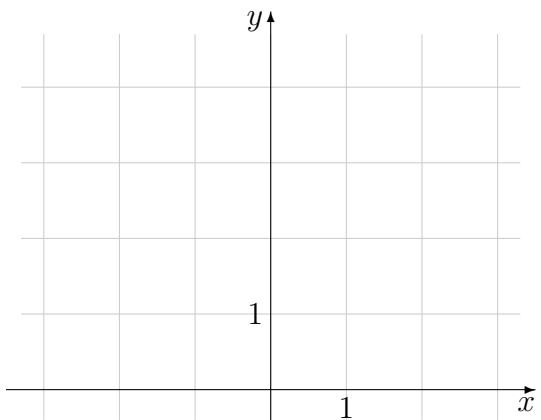
$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \quad b_n = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\sin\frac{\pi n x}{\tau}\,dx. \quad \tau = 1$

$b_n =$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$



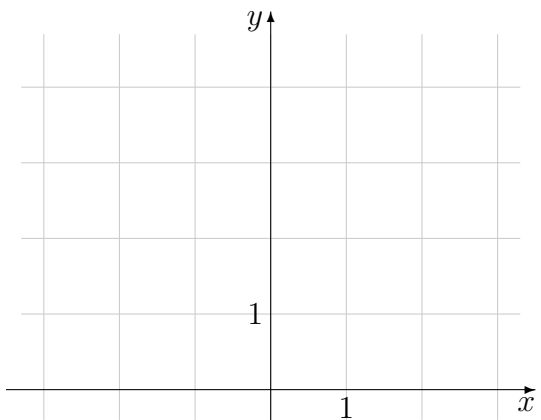
$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \quad b_n = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\sin\frac{\pi n x}{\tau}\,dx. \quad \tau = 1$

$$b_n = \frac{1}{1}\int_{-1}^{1} x^2 \sin\frac{\pi n x}{1} dx =$$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$



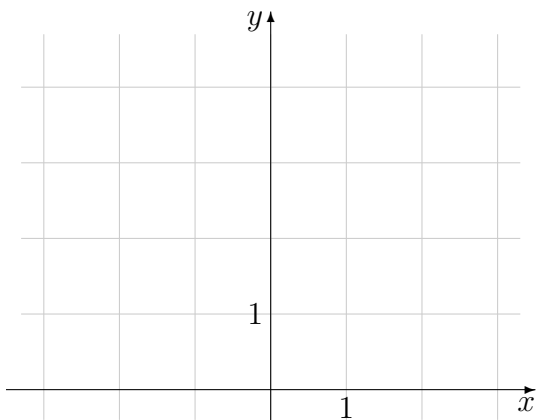
$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \quad b_n = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\sin\frac{\pi n x}{\tau}\,dx. \quad \tau = 1$

$$b_n = \frac{1}{1}\int_{-1}^{1} x^2 \sin\frac{\pi n x}{1} dx = \quad \text{(нечетная ф-ция)}$$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$



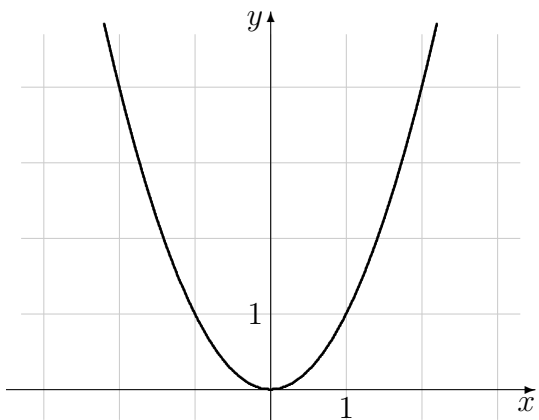
$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \quad b_n = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\sin\frac{\pi n x}{\tau}\,dx. \quad \tau = 1$

$b_n = \dfrac{1}{1}\displaystyle\int_{-1}^{1} x^2 \sin\frac{\pi n x}{1} dx$=0. (нечетная ф-ция)

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

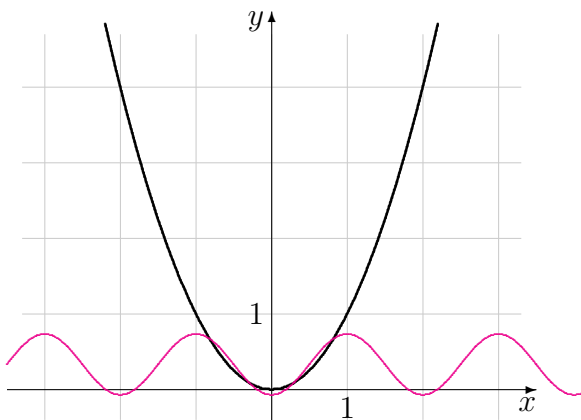


$$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \qquad \tau = 1$$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$



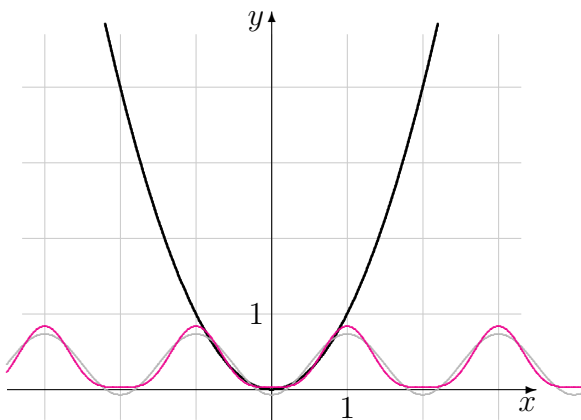
$$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \qquad \tau = 1$$

$$S_1(x) = \frac{1}{3} - \frac{4}{\pi^2}\cos \pi x.$$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$



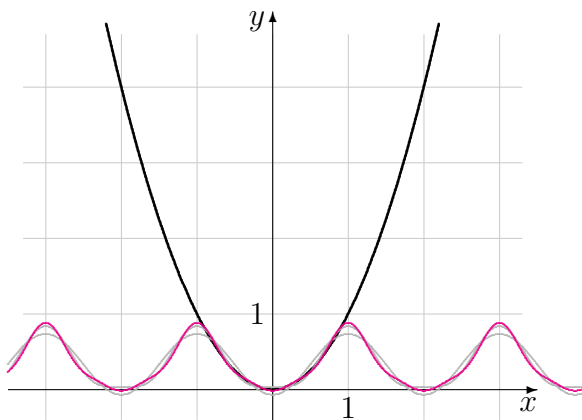
$$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \qquad \tau = 1$$

$$S_2(x) = \frac{1}{3} - \frac{4}{\pi^2}\cos\pi x + \frac{4}{2^2\pi^2}\cos 2\pi x.$$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$



$$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \qquad \tau = 1$$

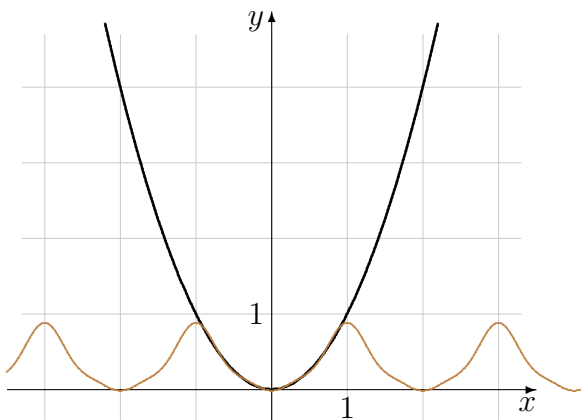
$$S_3(x) = \frac{1}{3} - \frac{4}{\pi^2}\cos\pi x + \frac{4}{2^2\pi^2}\cos 2\pi x - \frac{4}{3^2\pi^2}\cos 3\pi x.$$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1; 1]$; ***2)*** $[0; 2]$; ***3)*** $[1; 2]$.
На отрезке $[-3; 3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=}$$



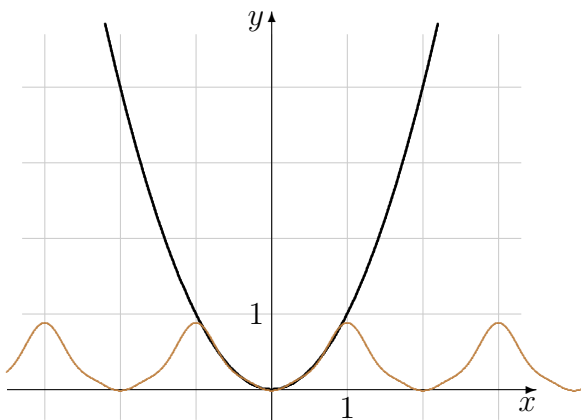
$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots$, $a_0 = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\,dx$,
2: $x \in (0;\ 2)$.

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1; 1]$; ***2)*** $[0; 2]$; ***3)*** $[1; 2]$.
На отрезке $[-3; 3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=}$$



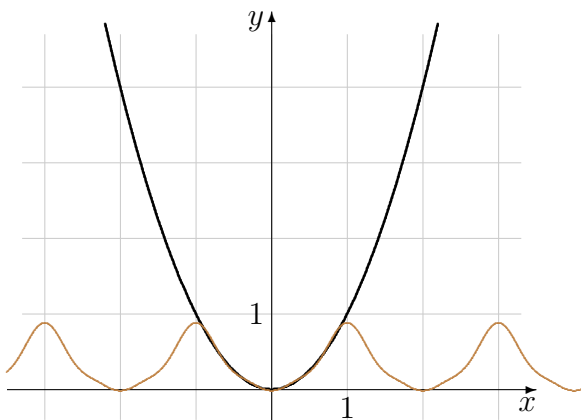
$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots$, $a_0 = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\,dx$,
2: $x \in (0;\ 2)$. $a = 0$,

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1; 1]$; ***2)*** $[0; 2]$; ***3)*** $[1; 2]$.
На отрезке $[-3; 3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=}$$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots$, $a_0 = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\,dx$,

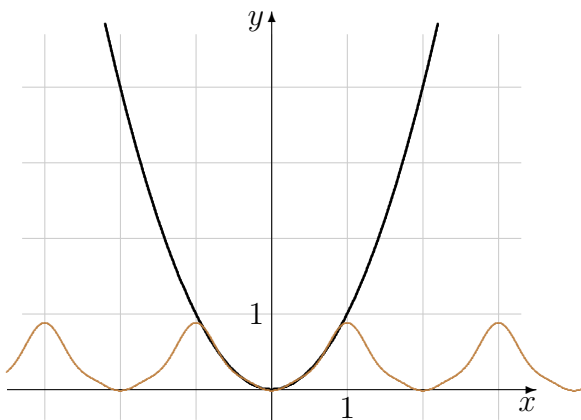
2: $x \in (0;\ 2)$. $a = 0$, $\quad a + 2\tau = 2$,

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1; 1]$; ***2)*** $[0; 2]$; ***3)*** $[1; 2]$.
На отрезке $[-3; 3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=}$$



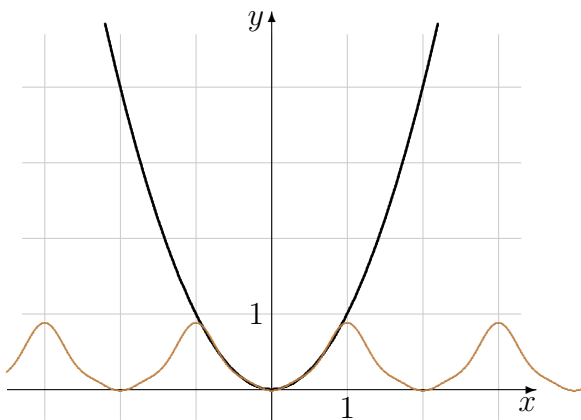
$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots$, $a_0 = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\,dx$,
2: $x \in (0;\ 2)$. $a = 0$, $\quad a + 2\tau = 2$, $\quad \tau = 1$.

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1; 1]$; ***2)*** $[0; 2]$; ***3)*** $[1; 2]$.
На отрезке $[-3; 3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=}$$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots$, $a_0 = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\,dx$, $\tau = 1$

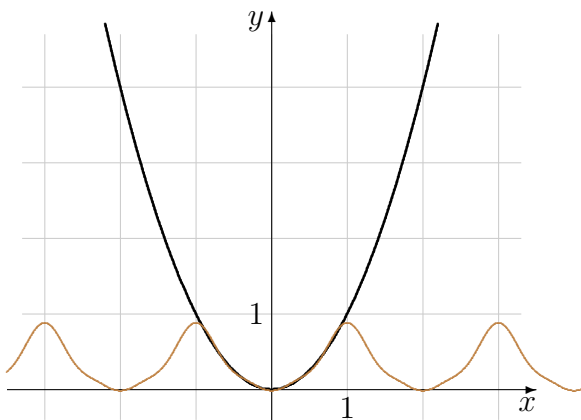
2: $x \in (0;\ 2)$. $a = 0$, $a + 2\tau = 2$, $\tau = 1$.

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1; 1]$; ***2)*** $[0; 2]$; ***3)*** $[1; 2]$.
На отрезке $[-3; 3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=}$$



$$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots,\ a_0 = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\,dx, \qquad \tau = 1$$

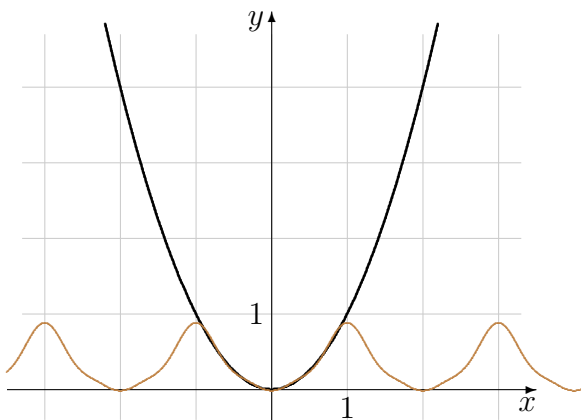
2: $x \in (0;\ 2)$. $a_0 =$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1; 1]$; ***2)*** $[0; 2]$; ***3)*** $[1; 2]$.
На отрезке $[-3; 3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=}$$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots$, $a_0 = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\,dx$, $\tau = 1$

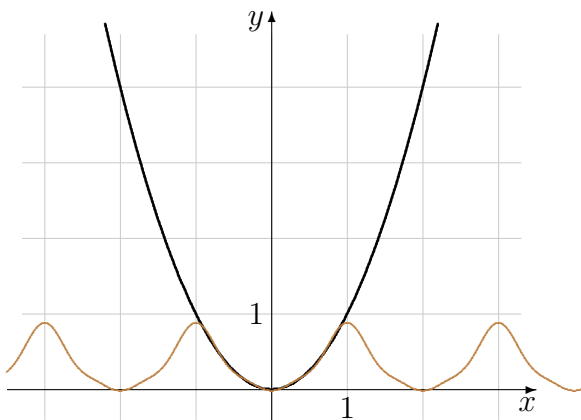
2: $x \in (0;\ 2)$. $a_0 = \dfrac{1}{1}\displaystyle\int_0^2 x^2 dx =$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1; 1]$; ***2)*** $[0; 2]$; ***3)*** $[1; 2]$.
На отрезке $[-3; 3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=}$$



$$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \; a_0 = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\,dx, \qquad \tau = 1$$

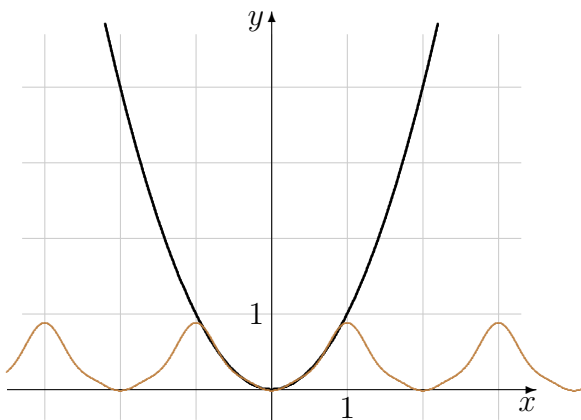
2: $x \in (0;\ 2)$. $a_0 = \dfrac{1}{1}\displaystyle\int_0^2 x^2 dx = \frac{8}{3}$.

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \Bigg(\qquad\qquad \Bigg).$$



$$x^2 = \tfrac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos \tfrac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin \tfrac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \; a_0 = \tfrac{1}{\tau} \int_a^{a+2\tau} f(x)\,dx, \qquad \tau = 1$$

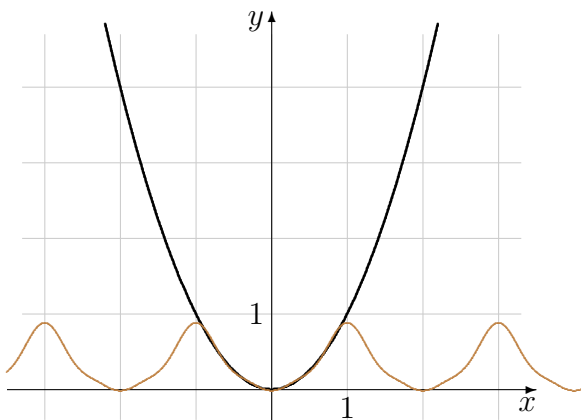
2: $x \in (0;\ 2)$. $a_0 = \dfrac{1}{1} \displaystyle\int_0^2 x^2 dx = \frac{8}{3}$.

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \Bigg(\qquad\qquad \Bigg).$$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots,\ \ a_n = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\cos\frac{\pi n x}{\tau}\,dx, \qquad \tau = 1$

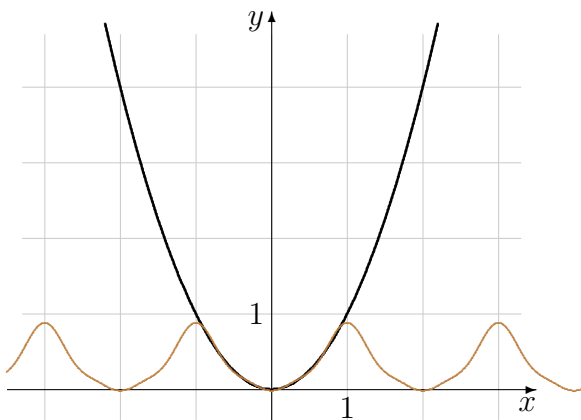
2: $x \in (0;\ 2)$. $a_n =$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \Bigg(\qquad\qquad \Bigg).$$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \quad a_n = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\cos\frac{\pi n x}{\tau}\,dx, \qquad \tau = 1$

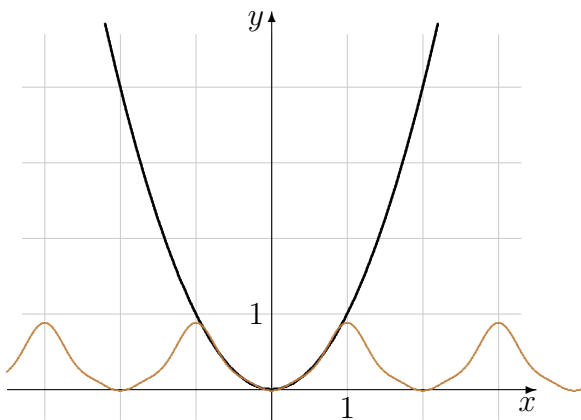
2: $x \in (0;\ 2)$. $a_n = \dfrac{1}{1}\displaystyle\int_0^2 x^2 \cos\frac{\pi n x}{1} dx =$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \Big(\qquad\qquad \Big).$$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots,\ \ a_n = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\cos\frac{\pi n x}{\tau}\,dx, \qquad \tau = 1$

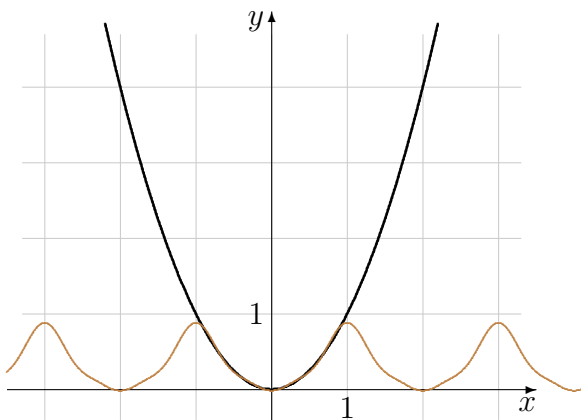
2: $x \in (0;\ 2)$. $a_n = \dfrac{1}{1}\displaystyle\int_0^2 x^2 \cos\frac{\pi n x}{1} dx = \frac{4}{n^2\pi^2}.$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x \right).$$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots,\ \ a_n = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\cos\frac{\pi n x}{\tau}\,dx, \qquad \tau = 1$

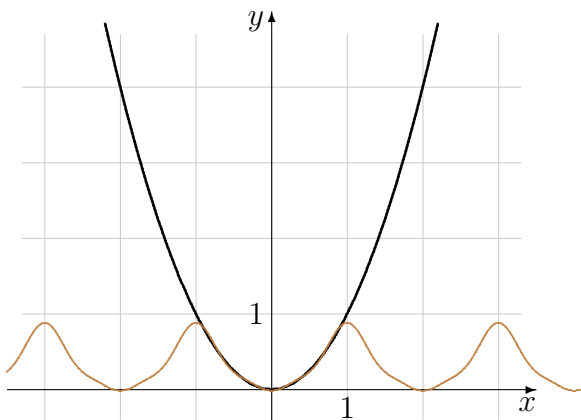
2: $x \in (0;\ 2)$. $a_n = \dfrac{1}{1}\displaystyle\int_0^2 x^2 \cos\frac{\pi n x}{1} dx = \frac{4}{n^2\pi^2}.$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x \right).$$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \quad b_n = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x) \sin\frac{\pi n x}{\tau}\, dx. \qquad \tau = 1$

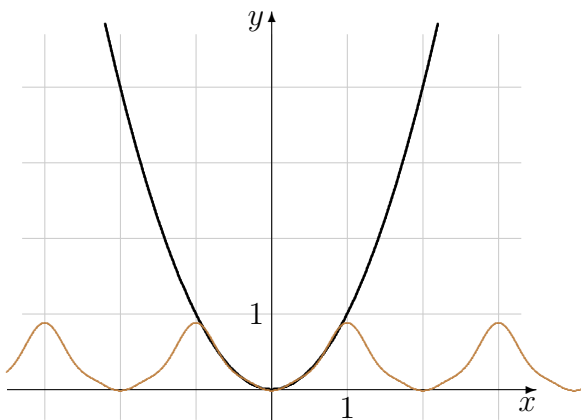
2: $x \in (0;\ 2)$. $b_n =$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x \right.$$



$$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \quad b_n = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x) \sin\frac{\pi n x}{\tau}\, dx. \qquad \tau = 1$$

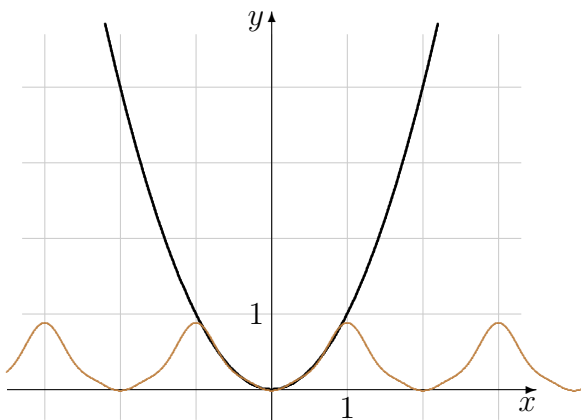
2: $x \in (0;\ 2)$. $b_n = \dfrac{1}{1}\displaystyle\int_0^2 x^2 \sin\frac{\pi n x}{1} dx =$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x \right.$$



$$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \quad b_n = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x) \sin\frac{\pi n x}{\tau}\, dx. \qquad \tau = 1$$

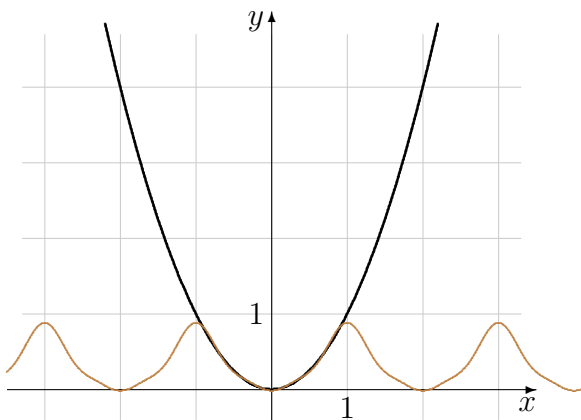
2: $x \in (0;\ 2)$. $b_n = \dfrac{1}{1}\displaystyle\int_0^2 x^2 \sin\frac{\pi n x}{1} dx = -\frac{4}{n\pi}$.

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos \frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin \frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \quad b_n = \frac{1}{\tau} \int_a^{a+2\tau} f(x) \sin \frac{\pi n x}{\tau}\, dx. \qquad \tau = 1$

2: $x \in (0;\ 2)$. $b_n = \dfrac{1}{1} \displaystyle\int_0^2 x^2 \sin \frac{\pi n x}{1} dx = -\frac{4}{n\pi}.$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$



$$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos \frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin \frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \qquad \tau = 1$$

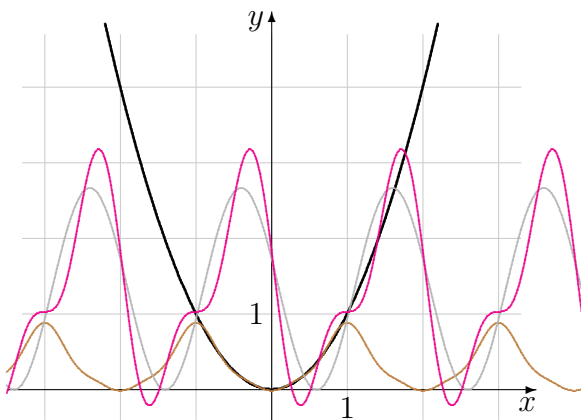
$$S_1(x) = \frac{4}{3} + \frac{4}{\pi^2} \cos \pi x - \frac{4}{\pi} \sin \pi x.$$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$



$$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos \frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin \frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \qquad \tau = 1$$

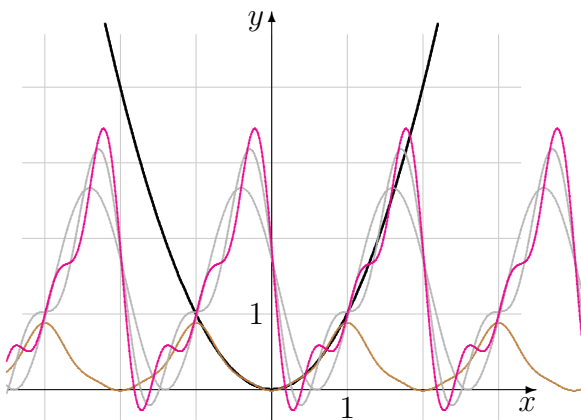
$$S_2(x) = \frac{4}{3} + \frac{4}{\pi^2} \cos \pi x - \frac{4}{\pi} \sin \pi x + \frac{4}{2^2\pi^2} \cos 2\pi x - \frac{4}{2\pi} \sin 2\pi x.$$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

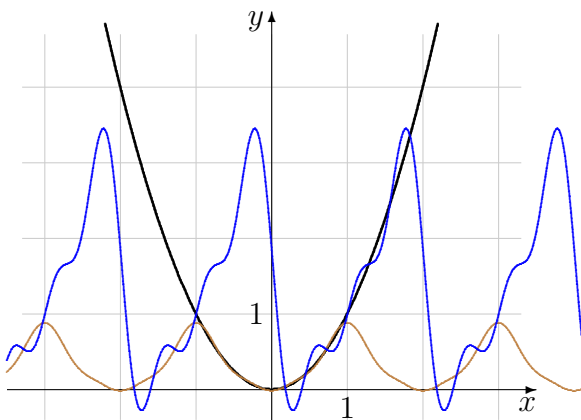
$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$



$$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos \frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin \frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \qquad \tau = 1$$

$$S_3(x) = \frac{4}{3} + \frac{4}{\pi^2} \cos \pi x - \frac{4}{\pi} \sin \pi x + \frac{4}{2^2\pi^2} \cos 2\pi x - \frac{4}{2\pi} \sin 2\pi x + \frac{4}{3^2\pi^2} \cos 3\pi x - \frac{4}{3\pi} \sin 3\pi x.$$

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1; 1]$; ***2)*** $[0; 2]$; ***3)*** $[1; 2]$.
На отрезке $[-3; 3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*



Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$

$$x^2 \overset{(1;2)}{=}$$

$$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos \frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin \frac{\pi n x}{\tau} + \ldots,$$

3: $x \in (1;\ 2)$.

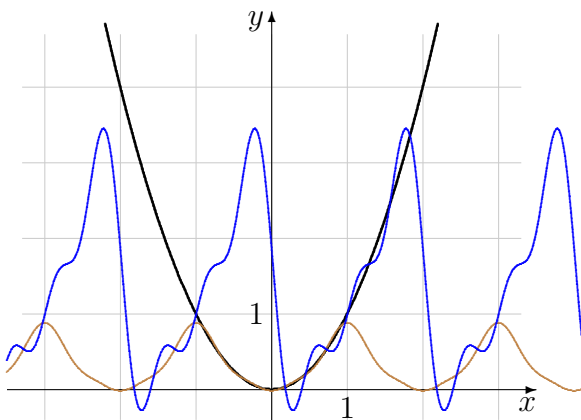
Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$

$$x^2 \overset{(1;2)}{=}$$



$$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos \frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin \frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \; a_0 = \frac{1}{\tau} \int_a^{a+2\tau} f(x)\, dx,$$

3: $x \in (1;\ 2)$. $a = 1,$

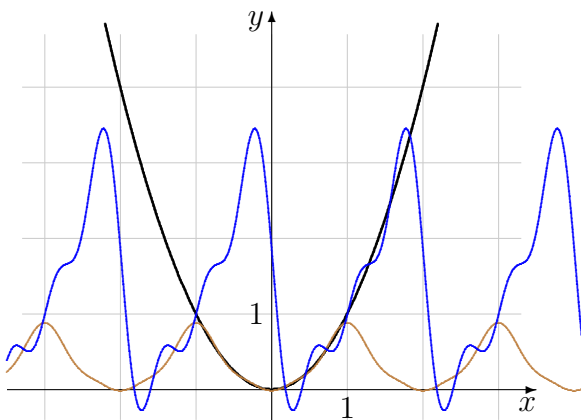
Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$

$$x^2 \overset{(1;2)}{=}$$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots$, $a_0 = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\,dx$,

3: $x \in (1;\ 2)$. $a = 1$, $a + 2\tau = 2$,

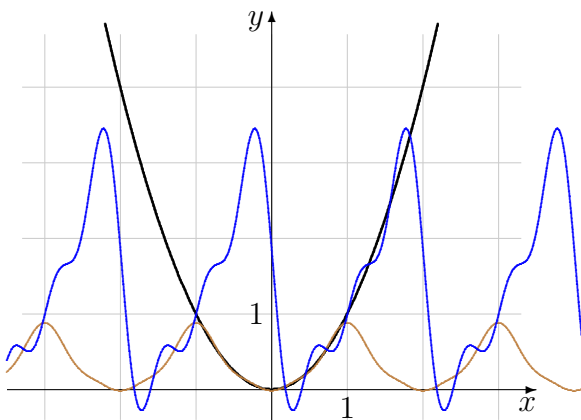
Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$

$$x^2 \overset{(1;2)}{=}$$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots$, $a_0 = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\,dx$,

3: $x \in (1;\ 2)$. $a = 1$, $a + 2\tau = 2$, $\tau = \dfrac{1}{2}$.

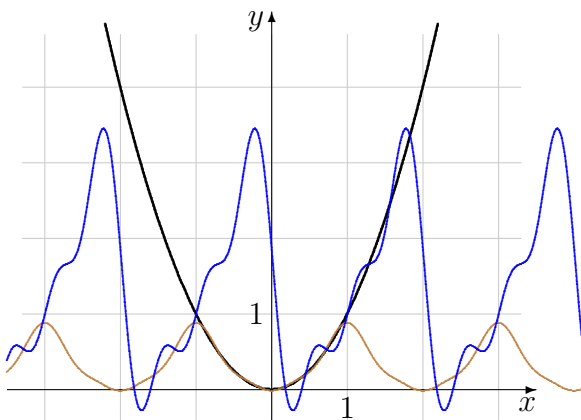
Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$

$$x^2 \overset{(1;2)}{=}$$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos \frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin \frac{\pi n x}{\tau} + \ldots$, $a_0 = \frac{1}{\tau} \int_a^{a+2\tau} f(x)\,dx$, $\tau = 1/2$

3: $x \in (1;\ 2)$. $a = 1$, $a + 2\tau = 2$, $\tau = \dfrac{1}{2}$.

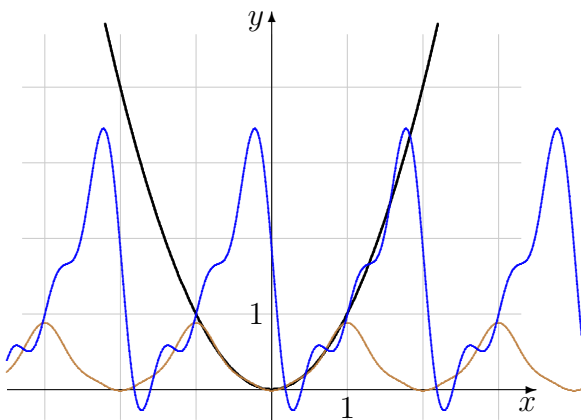
Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$

$$x^2 \overset{(1;2)}{=}$$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos \frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin \frac{\pi n x}{\tau} + \ldots$, $a_0 = \frac{1}{\tau} \int_a^{a+2\tau} f(x)\,dx$, $\tau = 1/2$

3: $x \in (1;\ 2)$. $a_0 =$

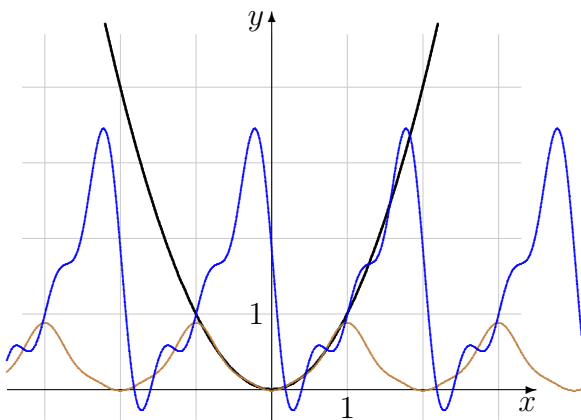
Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$

$$x^2 \overset{(1;2)}{=}$$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos \frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin \frac{\pi n x}{\tau} + \ldots$, $a_0 = \frac{1}{\tau} \int_a^{a+2\tau} f(x)\,dx$, $\tau = 1/2$

3: $x \in (1;\ 2)$. $a_0 = \dfrac{2}{1} \displaystyle\int_1^2 x^2 dx =$

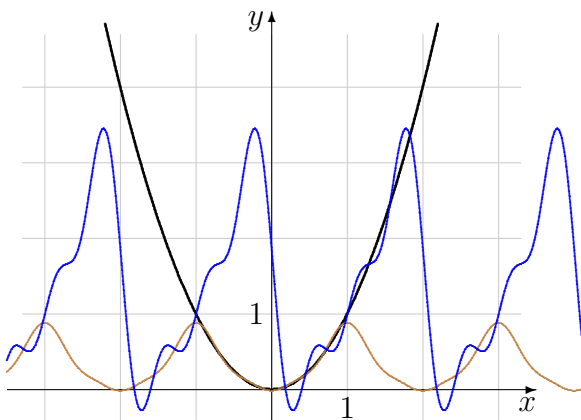
Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$

$$x^2 \overset{(1;2)}{=}$$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots$, $a_0 = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\,dx$, $\tau = 1/2$

3: $x \in (1;\ 2)$. $a_0 = \dfrac{2}{1}\displaystyle\int_1^2 x^2 dx = \frac{14}{3}$.

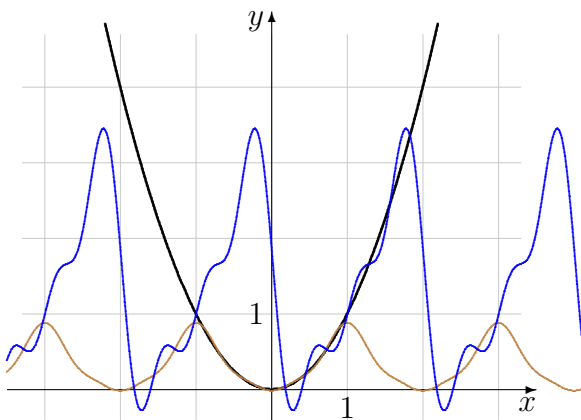
Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$

$$x^2 \overset{(1;2)}{=} \frac{7}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\qquad\qquad\qquad\qquad \right).$$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots$, $a_0 = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\,dx$, $\tau = 1/2$

3: $x \in (1;\ 2)$. $a_0 = \dfrac{2}{1}\displaystyle\int_1^2 x^2 dx = \frac{14}{3}$.

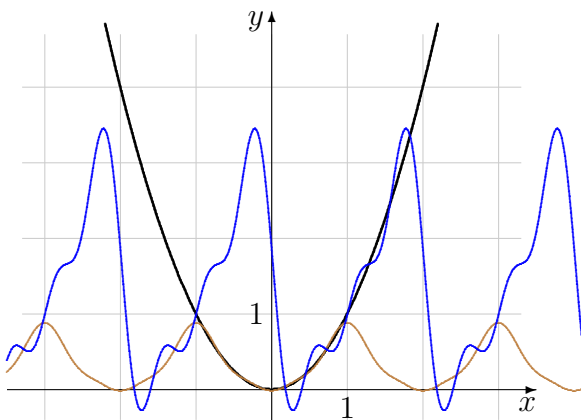
Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$

$$x^2 \overset{(1;2)}{=} \frac{7}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\qquad\qquad\qquad\qquad \right).$$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \quad a_n = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\cos\frac{\pi n x}{\tau}\,dx,$
$\tau = 1/2$

3: $x \in (1;\ 2)$. $a_n =$

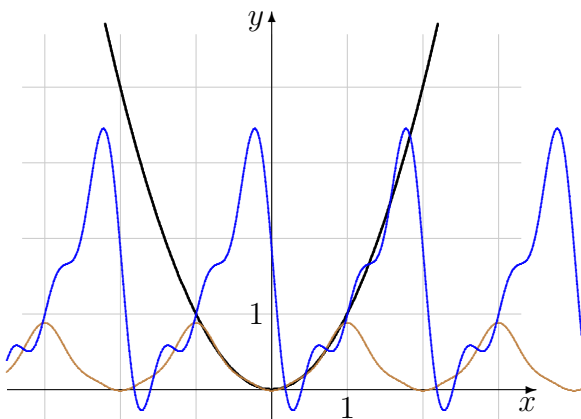
Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$

$$x^2 \overset{(1;2)}{=} \frac{7}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\qquad\qquad\qquad\qquad \right).$$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \quad a_n = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\cos\frac{\pi n x}{\tau}\,dx,$
$\tau = 1/2$

3: $x \in (1;\ 2)$. $a_n = \dfrac{2}{1}\displaystyle\int_1^2 x^2 \cos\frac{\pi n x}{1} dx =$

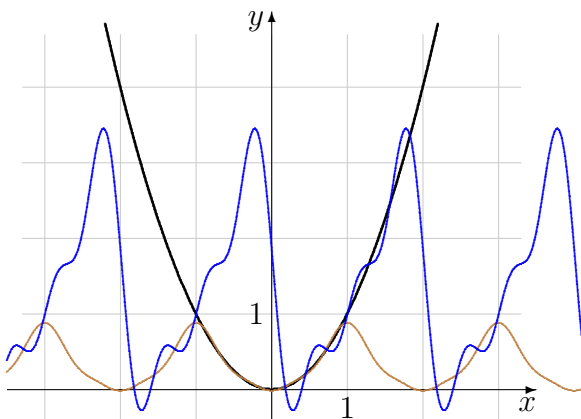
Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$

$$x^2 \overset{(1;2)}{=} \frac{7}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\qquad\qquad\qquad\qquad \right).$$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \quad a_n = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x)\cos\frac{\pi n x}{\tau}\,dx,$
$\tau = 1/2$

3: $x \in (1;\ 2)$. $a_n = \dfrac{2}{1}\displaystyle\int_1^2 x^2 \cos\frac{\pi n x}{1} dx = \frac{1}{n^2\pi^2}.$

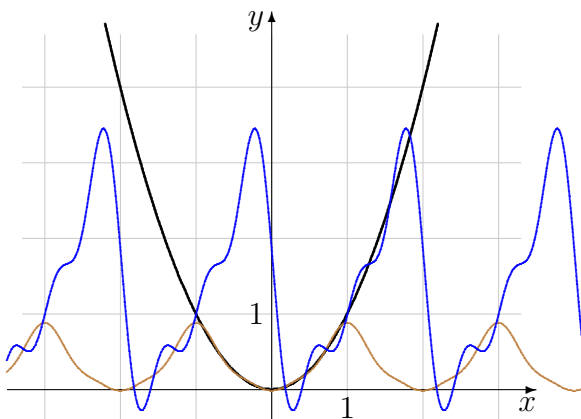
Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$

$$x^2 \overset{(1;2)}{=} \frac{7}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{n^2\pi^2} \cos 2n\pi x \right).$$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos \frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin \frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \quad a_n = \frac{1}{\tau} \int_a^{a+2\tau} f(x) \cos \frac{\pi n x}{\tau}\, dx,$
$\tau = 1/2$

3: $x \in (1;\ 2)$. $a_n = \dfrac{2}{1} \displaystyle\int_1^2 x^2 \cos \frac{\pi n x}{1} dx = \frac{1}{n^2\pi^2}.$

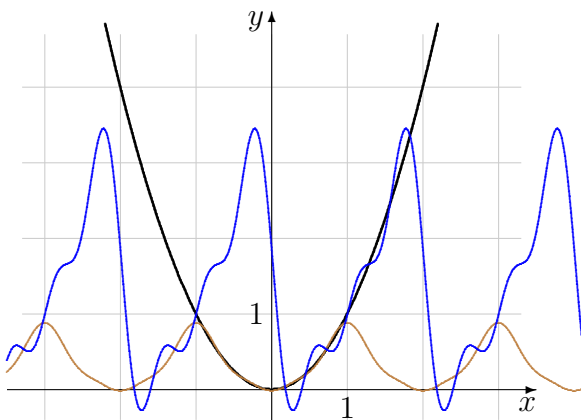
Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$

$$x^2 \overset{(1;2)}{=} \frac{7}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{n^2\pi^2} \cos 2n\pi x \right).$$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos\frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin\frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \quad b_n = \frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau} f(x) \sin\frac{\pi n x}{\tau}\, dx.$

$\tau = 1/2$

3: $x \in (1;\ 2)$. $b_n =$

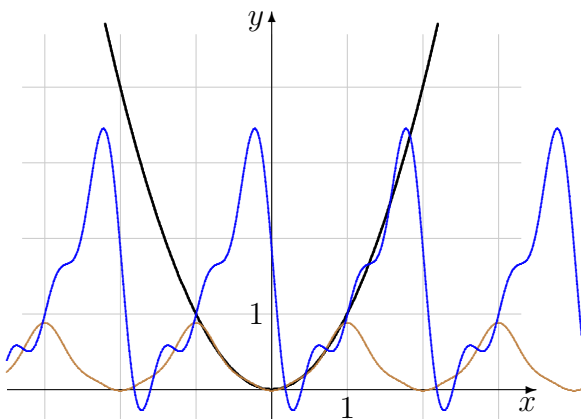
Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$

$$x^2 \overset{(1;2)}{=} \frac{7}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{n^2\pi^2} \cos 2n\pi x \right).$$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos \frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin \frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \quad b_n = \frac{1}{\tau} \int_a^{a+2\tau} f(x) \sin \frac{\pi n x}{\tau}\, dx.$

$\tau = 1/2$

3: $x \in (1;\ 2)$. $b_n = \dfrac{2}{1} \displaystyle\int_1^2 x^2 \sin \frac{\pi n x}{1} dx =$

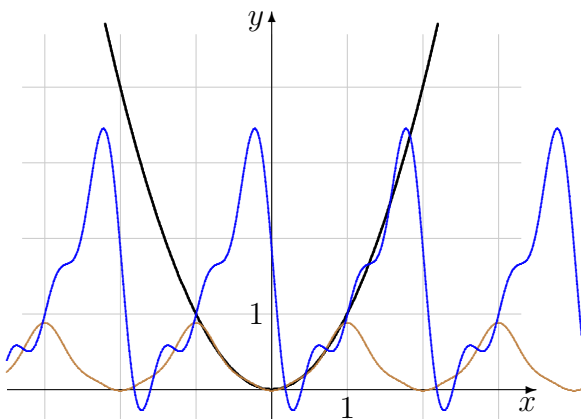
Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x)=x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3}+\sum_{n=1}^{\infty}\frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2}\cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3}+\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{4}{n^2\pi^2}\cos n\pi x-\frac{4}{n\pi}\sin n\pi x\right).$$

$$x^2 \overset{(1;2)}{=} \frac{7}{3}+\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{1}{n^2\pi^2}\cos 2n\pi x \qquad\right).$$



$x^2=\frac{a_0}{2}+\ldots+a_n\cos\frac{\pi nx}{\tau}+b_n\sin\frac{\pi nx}{\tau}+\ldots,\quad b_n=\frac{1}{\tau}\int_a^{a+2\tau}f(x)\sin\frac{\pi nx}{\tau}\,dx.$

$\tau=1/2$

3: $x\in(1;\ 2)$. $b_n=\dfrac{2}{1}\displaystyle\int_1^2 x^2\sin\frac{\pi nx}{1}dx=-\frac{3}{n\pi}.$

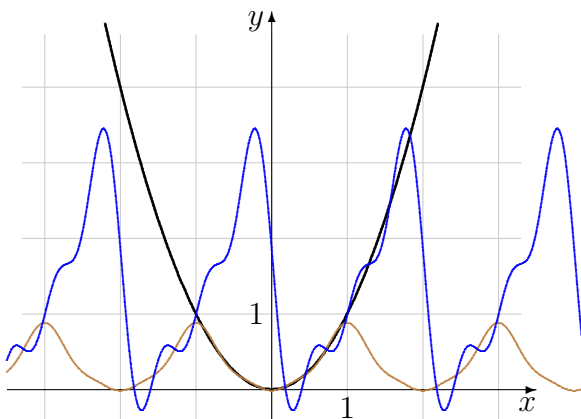
Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$

$$x^2 \overset{(1;2)}{=} \frac{7}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{n^2\pi^2} \cos 2n\pi x - \frac{3}{n\pi} \sin 2n\pi x \right).$$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos \frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin \frac{\pi n x}{\tau} + \ldots, \quad b_n = \frac{1}{\tau} \int_a^{a+2\tau} f(x) \sin \frac{\pi n x}{\tau}\, dx.$

$\tau = 1/2$

3: $x \in (1;\ 2)$. $b_n = \dfrac{2}{1} \displaystyle\int_1^2 x^2 \sin \frac{\pi n x}{1} dx = -\frac{3}{n\pi}.$

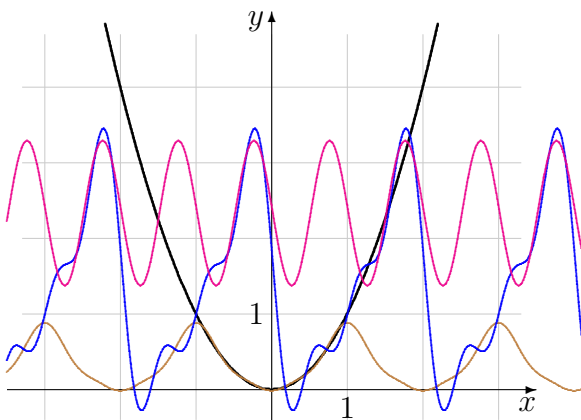
Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$

$$x^2 \overset{(1;2)}{=} \frac{7}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{n^2\pi^2} \cos 2n\pi x - \frac{3}{n\pi} \sin 2n\pi x \right).$$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos \frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin \frac{\pi n x}{\tau} + \ldots,$ $\tau = 1/2$

3: $x \in (1;\ 2)$. $S_1(x) = \frac{7}{3} + \frac{1}{\pi^2} \cos 2\pi x - \frac{3}{\pi} \sin 2\pi x.$

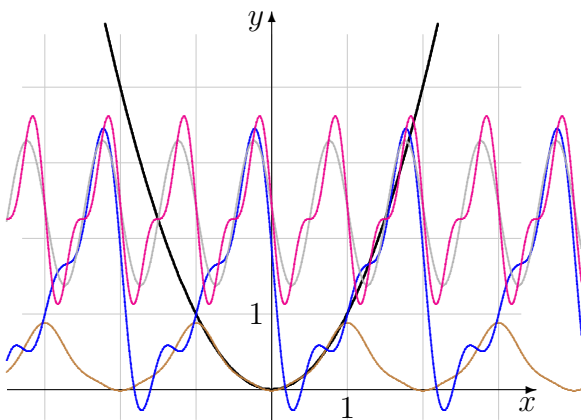
Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$

$$x^2 \overset{(1;2)}{=} \frac{7}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{n^2\pi^2} \cos 2n\pi x - \frac{3}{n\pi} \sin 2n\pi x \right).$$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos \frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin \frac{\pi n x}{\tau} + \ldots,$ $\tau = 1/2$

3: $x \in (1;\ 2)$. $S_2(x) = \frac{4}{3} + \frac{1}{\pi^2} \cos 2\pi x - \frac{3}{\pi} \sin 2\pi x + \frac{1}{2^2\pi^2} \cos 4\pi x - \frac{3}{2\pi} \sin 4\pi x.$

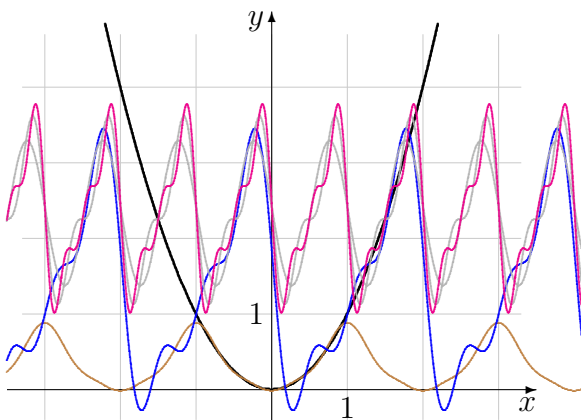
Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$

$$x^2 \overset{(1;2)}{=} \frac{7}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{n^2\pi^2} \cos 2n\pi x - \frac{3}{n\pi} \sin 2n\pi x \right).$$



$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos \frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin \frac{\pi n x}{\tau} + \ldots,$ $\tau = 1/2$

3: $x \in (1;\ 2)$. $S_3(x) = \frac{4}{3} + \frac{1}{\pi^2} \cos 2\pi x - \frac{3}{\pi} \sin 2\pi x + \frac{1}{2^2\pi^2} \cos 4\pi x - \frac{3}{2\pi} \sin 4\pi x + \frac{1}{3^2\pi^2} \cos 6\pi x -$

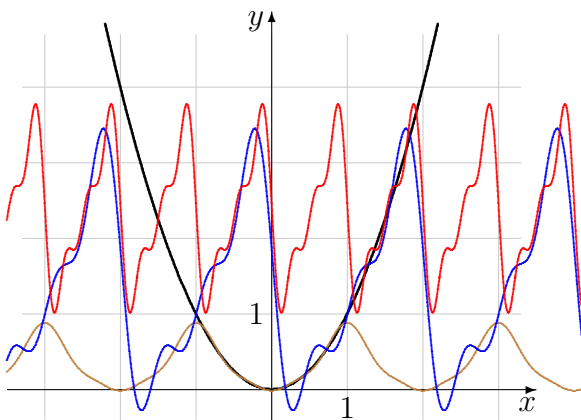
Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$

$$x^2 \overset{(1;2)}{=} \frac{7}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{n^2\pi^2} \cos 2n\pi x - \frac{3}{n\pi} \sin 2n\pi x \right).$$



$$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos \frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin \frac{\pi n x}{\tau} + \ldots,$$

Разложение в тригонометрический ряд Фурье зависит от промежутка, на котором производится разложение!

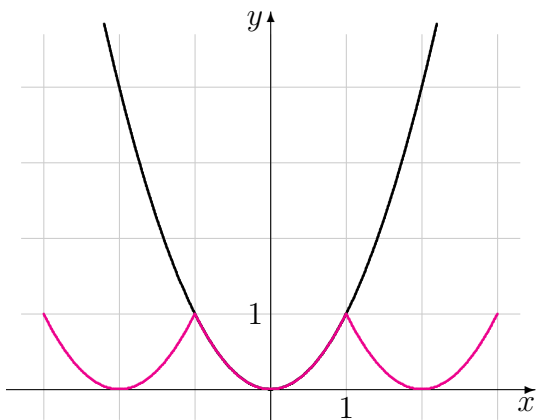
Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$

$$x^2 \overset{(1;2)}{=} \frac{7}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{n^2\pi^2} \cos 2n\pi x - \frac{3}{n\pi} \sin 2n\pi x \right).$$



$$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos \frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin \frac{\pi n x}{\tau} + \ldots,$$

Разложение в тригонометрический ряд Фурье зависит от промежутка, на котором производится разложение!

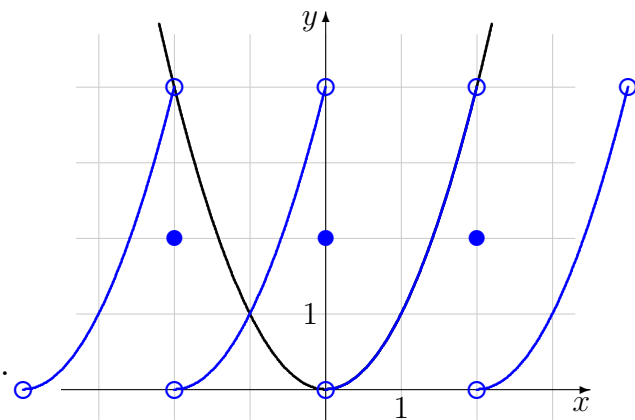
Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$

$$x^2 \overset{(1;2)}{=} \frac{7}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{n^2\pi^2} \cos 2n\pi x - \frac{3}{n\pi} \sin 2n\pi x \right).$$



$$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos \frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin \frac{\pi n x}{\tau} + \ldots,$$

Разложение в тригонометрический ряд Фурье зависит от промежутка, на котором производится разложение!

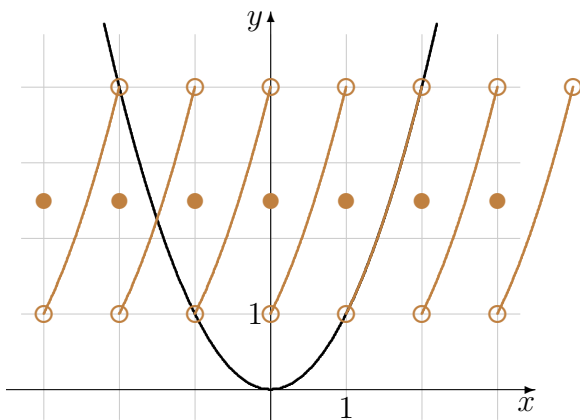
Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$

$$x^2 \overset{(1;2)}{=} \frac{7}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{n^2\pi^2} \cos 2n\pi x - \frac{3}{n\pi} \sin 2n\pi x \right).$$



$$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos \frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin \frac{\pi n x}{\tau} + \ldots,$$

Разложение в тригонометрический ряд Фурье зависит от промежутка, на котором производится разложение!

Пример 92. *Разложить в тригонометрические ряды Фурье функцию* $f(x) = x^2$ *на отрезках:* ***1)*** $[-1;1]$; ***2)*** $[0;2]$; ***3)*** $[1;2]$.
На отрезке $[-3;3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

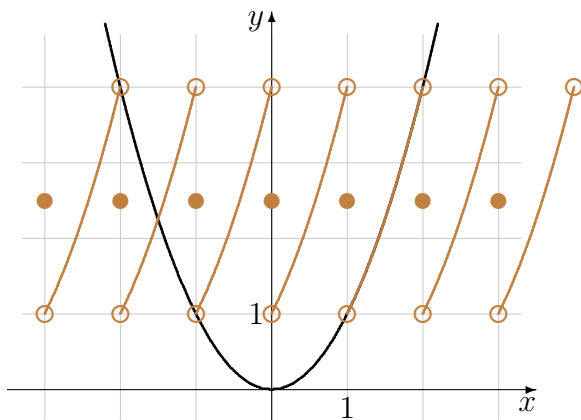
Решение.

$$x^2 \overset{(-1;1)}{=} \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2\pi^2} \cos n\pi x.$$

$$x^2 \overset{(0;2)}{=} \frac{4}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4}{n^2\pi^2} \cos n\pi x - \frac{4}{n\pi} \sin n\pi x \right).$$

$$x^2 \overset{(1;2)}{=} \frac{7}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{n^2\pi^2} \cos 2n\pi x - \frac{3}{n\pi} \sin 2n\pi x \right).$$

$$x^2 = \frac{a_0}{2} + \ldots + a_n \cos \frac{\pi n x}{\tau} + b_n \sin \frac{\pi n x}{\tau} + \ldots,$$



Вернёмся к лекции?

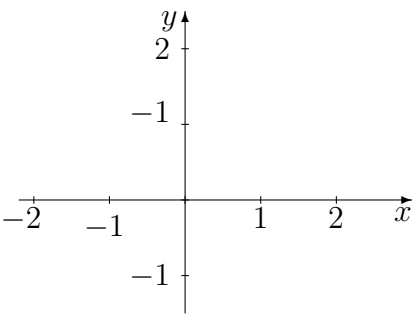
Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; **2)** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*

На отрезке $[-3; 3]$ *построить графики сумм полученных тригонометрических рядов Фурье.*

Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; **2)** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*

Для полученных разложений построим графики частичных сумм и сумм соответствующих рядов.

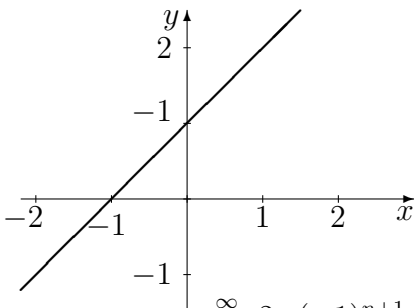
Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; ***2)*** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*



$x + 1 =$

Для полученных разложений построим графики частичных сумм и сумм соответствующих рядов.

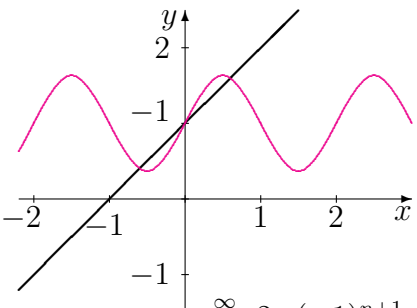
Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; ***2)*** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*



$$x + 1 = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (-1)^{n+1}}{\pi n} \sin \pi n x,$$

Для полученных разложений построим графики частичных сумм и сумм соответствующих рядов.

Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; ***2)*** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*

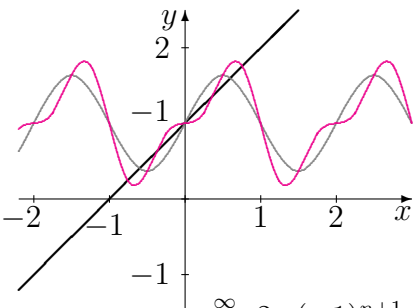


$$x + 1 = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (-1)^{n+1}}{\pi n} \sin \pi n x,$$

$$S_2(x) = 1 + \frac{2 \sin \pi x}{\pi}$$

Для полученных разложений построим графики частичных сумм и сумм соответствующих рядов.

Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; ***2)*** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*

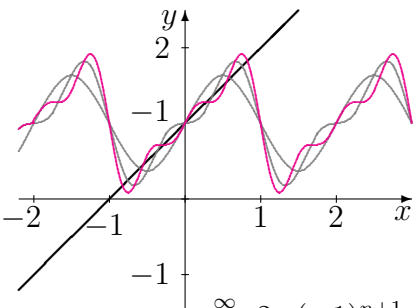


$$x + 1 = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (-1)^{n+1}}{\pi n} \sin \pi n x,$$

$$S_3(x) = 1 + \frac{2 \sin \pi x}{\pi} - \frac{2 \sin 2\pi x}{2\pi}$$

Для полученных разложений построим графики частичных сумм и сумм соответствующих рядов.

Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; ***2)*** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*

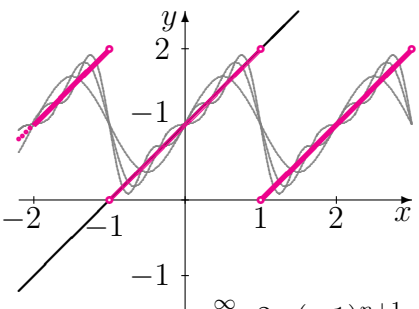


$$x + 1 = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (-1)^{n+1}}{\pi n} \sin \pi n x,$$

$$S_4(x) = 1 + \frac{2 \sin \pi x}{\pi} - \frac{2 \sin 2\pi x}{2\pi} + \frac{2 \sin 3\pi x}{3\pi}$$

Для полученных разложений построим графики частичных сумм и сумм соответствующих рядов.

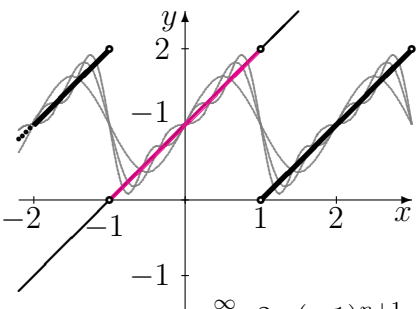
Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; ***2)*** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*



$$x + 1 = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (-1)^{n+1}}{\pi n} \sin \pi n x,$$

Для полученных разложений построим графики частичных сумм и сумм соответствующих рядов.

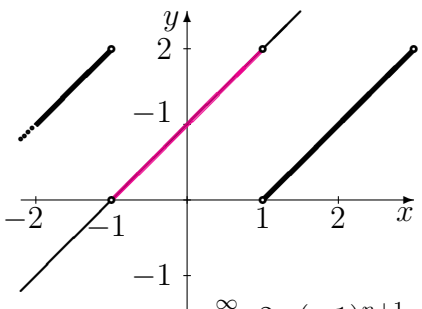
Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; ***2)*** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*



$$x + 1 = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (-1)^{n+1}}{\pi n} \sin \pi n x,$$

Для полученных разложений построим графики частичных сумм и сумм соответствующих рядов.

Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; ***2)*** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*

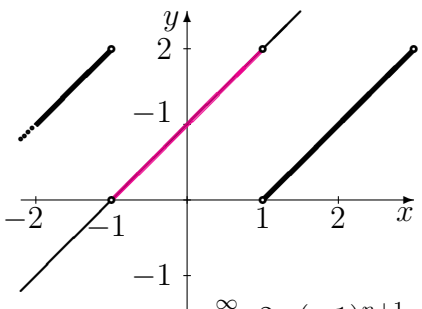


$$x + 1 = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (-1)^{n+1}}{\pi n} \sin \pi n x,$$

при $\quad < x <$

Для полученных разложений построим графики частичных сумм и сумм соответствующих рядов.

Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; ***2)*** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*

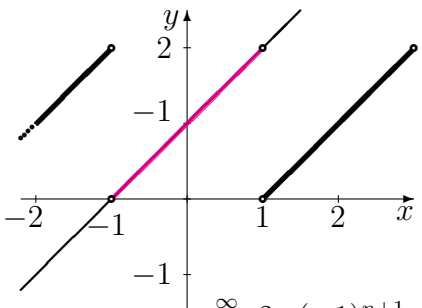


$$x + 1 = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (-1)^{n+1}}{\pi n} \sin \pi n x,$$

при $-1 < x < 1$.

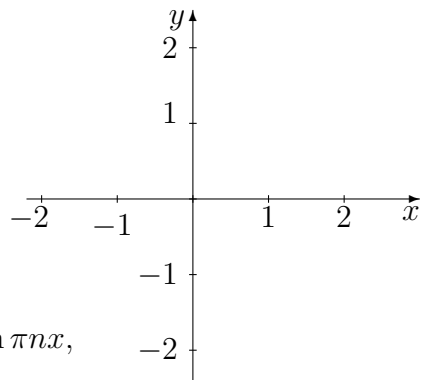
Для полученных разложений построим графики частичных сумм и сумм соответствующих рядов.

Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; ***2)*** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*



$$x + 1 = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (-1)^{n+1}}{\pi n} \sin \pi n x,$$

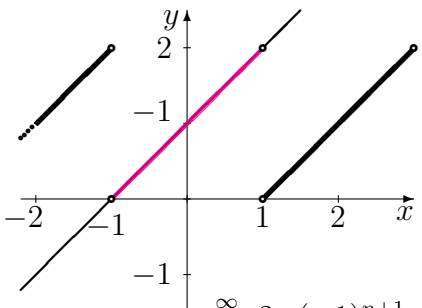
при $-1 < x < 1$.



$x + 1 =$

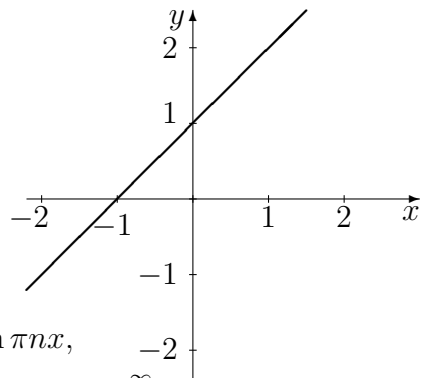
Для полученных разложений построим графики частичных сумм и сумм соответствующих рядов.

Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; ***2)*** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*



$$x + 1 = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (-1)^{n+1}}{\pi n} \sin \pi n x,$$

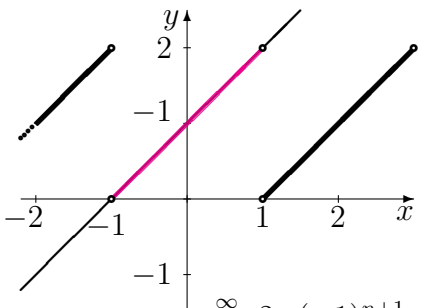
при $-1 < x < 1$.



$$x + 1 = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 - 4 \cdot (-1)^n}{\pi n} \sin \pi n x$$

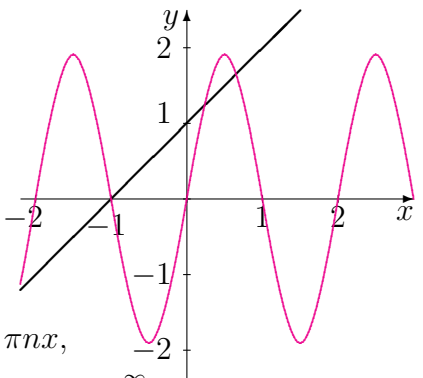
Для полученных разложений построим графики частичных сумм и сумм соответствующих рядов.

Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; ***2)*** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*



$$x + 1 = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (-1)^{n+1}}{\pi n} \sin \pi n x,$$

при $-1 < x < 1$.

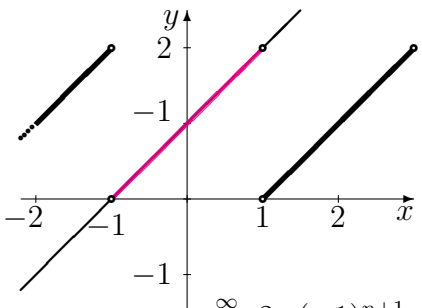


$$x + 1 = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 - 4 \cdot (-1)^{n}}{\pi n} \sin \pi n x$$

$$S_1(x) = \frac{6 \sin \pi x}{\pi}$$

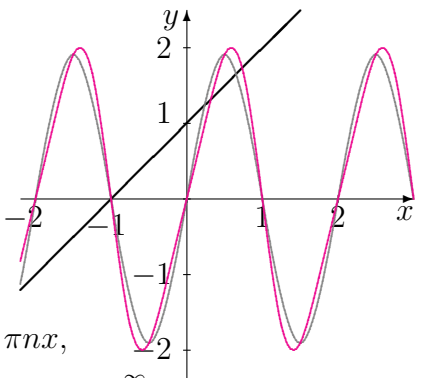
Для полученных разложений построим графики частичных сумм и сумм соответствующих рядов.

Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; ***2)*** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*



$$x + 1 = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (-1)^{n+1}}{\pi n} \sin \pi n x,$$

при $-1 < x < 1$.

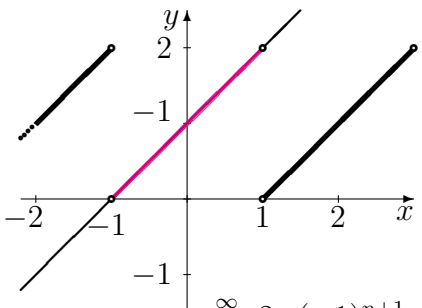


$$x + 1 = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 - 4 \cdot (-1)^{n}}{\pi n} \sin \pi n x$$

$$S_2(x) = \frac{6 \sin \pi x}{\pi} - \frac{2 \sin 2\pi x}{2\pi}$$

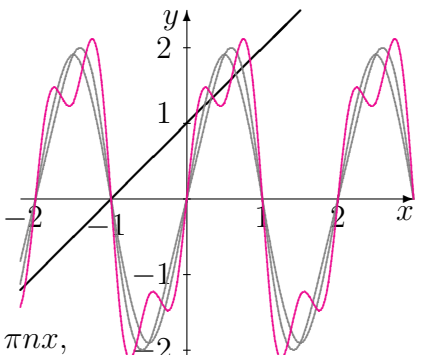
Для полученных разложений построим графики частичных сумм и сумм соответствующих рядов.

Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; ***2)*** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*



$$x + 1 = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (-1)^{n+1}}{\pi n} \sin \pi n x,$$

при $-1 < x < 1$.

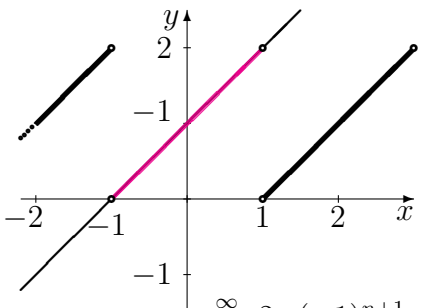


$$x + 1 = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 - 4 \cdot (-1)^n}{\pi n} \sin \pi n x$$

$$S_3(x) = \frac{6 \sin \pi x}{\pi} - \frac{2 \sin 2\pi x}{2\pi} + \frac{6 \sin 3\pi x}{3\pi}$$

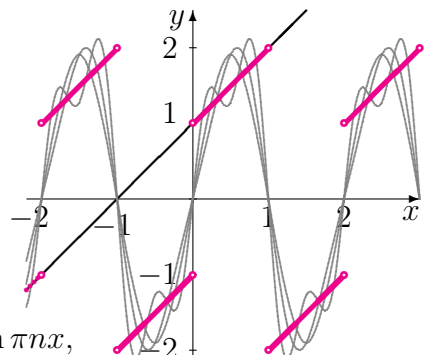
Для полученных разложений построим графики частичных сумм и сумм соответствующих рядов.

Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; ***2)*** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*



$$x + 1 = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (-1)^{n+1}}{\pi n} \sin \pi n x,$$

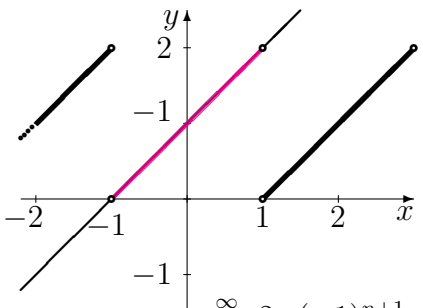
при $-1 < x < 1$.



$$x + 1 = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 - 4 \cdot (-1)^{n}}{\pi n} \sin \pi n x$$

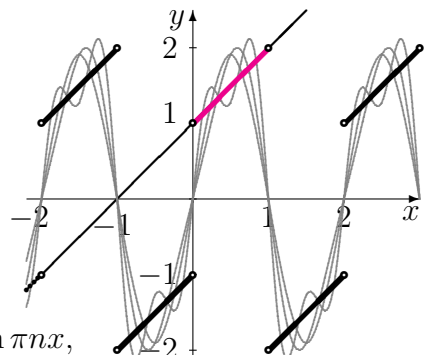
Для полученных разложений построим графики частичных сумм и сумм соответствующих рядов.

Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; ***2)*** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*



$$x + 1 = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (-1)^{n+1}}{\pi n} \sin \pi n x,$$

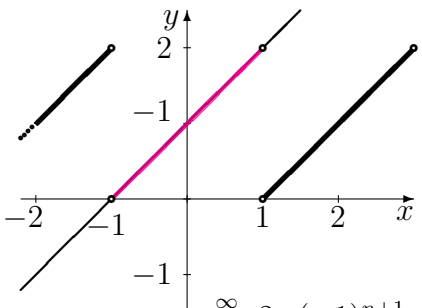
при $-1 < x < 1$.



$$x + 1 = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 - 4 \cdot (-1)^{n}}{\pi n} \sin \pi n x$$

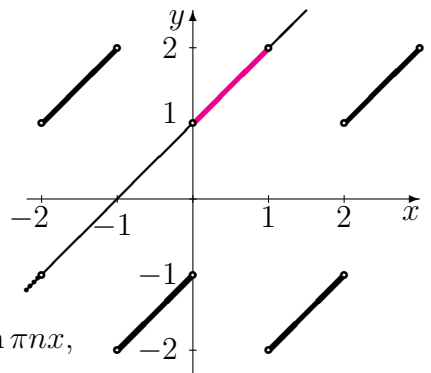
Для полученных разложений построим графики частичных сумм и сумм соответствующих рядов.

Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; ***2)*** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*



$$x + 1 = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (-1)^{n+1}}{\pi n} \sin \pi n x,$$

при $-1 < x < 1$.

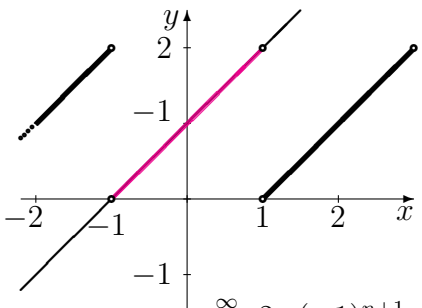


$$x + 1 = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 - 4 \cdot (-1)^{n}}{\pi n} \sin \pi n x$$

при $\quad < x <$

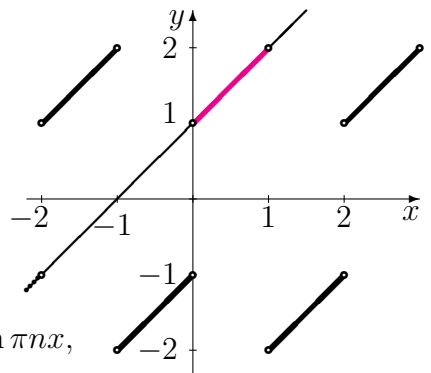
Для полученных разложений построим графики частичных сумм и сумм соответствующих рядов.

Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; ***2)*** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*



$$x + 1 = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (-1)^{n+1}}{\pi n} \sin \pi n x,$$

при $-1 < x < 1$.

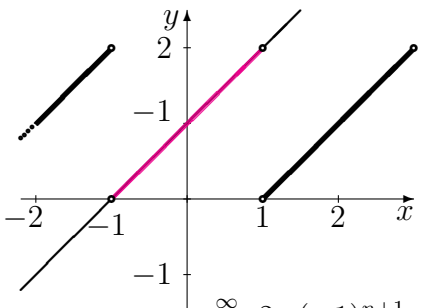


$$x + 1 = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 - 4 \cdot (-1)^{n}}{\pi n} \sin \pi n x$$

при $0 < x < 1$.

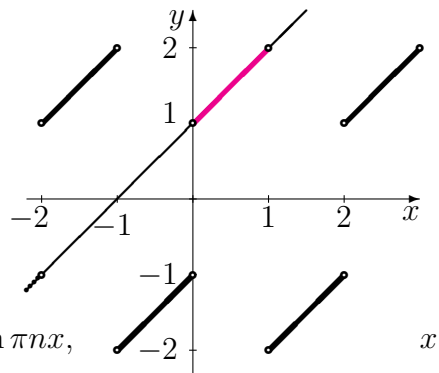
Для полученных разложений построим графики частичных сумм и сумм соответствующих рядов.

Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; ***2)*** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*



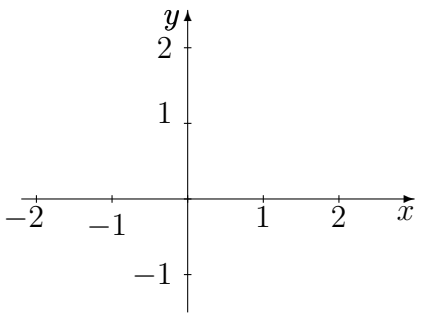
$$x + 1 = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (-1)^{n+1}}{\pi n} \sin \pi n x,$$

при $-1 < x < 1$.



$$x + 1 = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 - 4 \cdot (-1)^{n}}{\pi n} \sin \pi n x$$

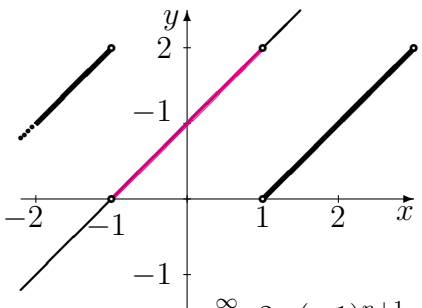
при $0 < x < 1$.



$x + 1 =$

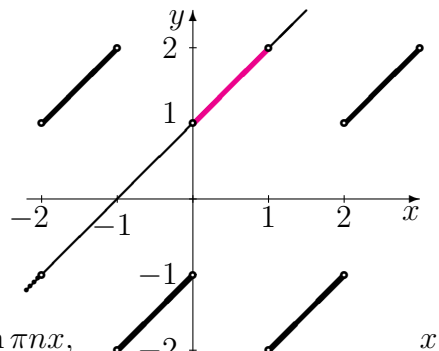
Для полученных разложений построим графики частичных сумм и сумм соответствующих рядов.

Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; ***2)*** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*



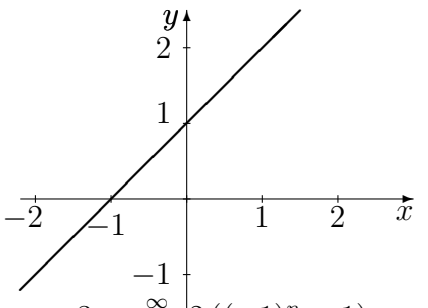
$$x + 1 = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (-1)^{n+1}}{\pi n} \sin \pi n x,$$

при $-1 < x < 1$.



$$x + 1 = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 - 4 \cdot (-1)^n}{\pi n} \sin \pi n x$$

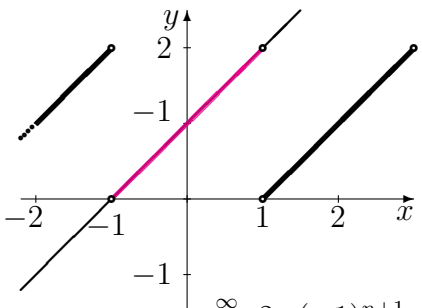
при $0 < x < 1$.



$$x + 1 = \frac{3}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2\left((-1)^n - 1\right)}{\pi^2 n^2} \cos \pi n x$$

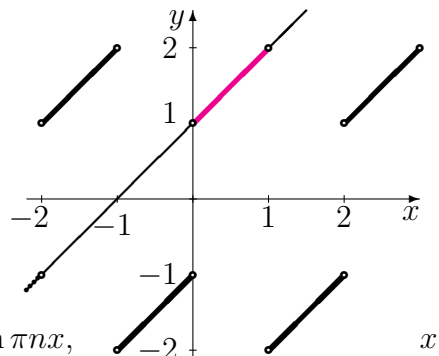
Для полученных разложений построим графики частичных сумм и сумм соответствующих рядов.

Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; ***2)*** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*



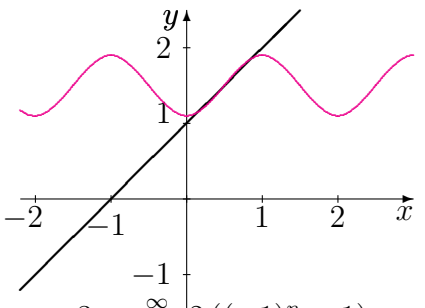
$$x + 1 = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (-1)^{n+1}}{\pi n} \sin \pi n x,$$

при $-1 < x < 1$.



$$x + 1 = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 - 4 \cdot (-1)^n}{\pi n} \sin \pi n x$$

при $0 < x < 1$.

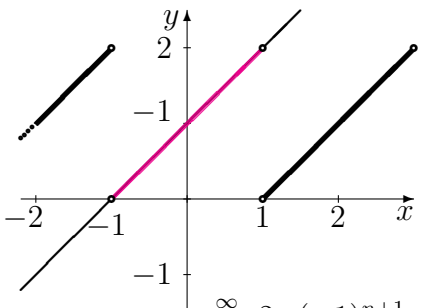


$$x + 1 = \frac{3}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2\left((-1)^n - 1\right)}{\pi^2 n^2} \cos \pi n x$$

$$S_2(x) = \frac{3}{2} - \frac{4 \sin \pi x}{\pi^2}$$

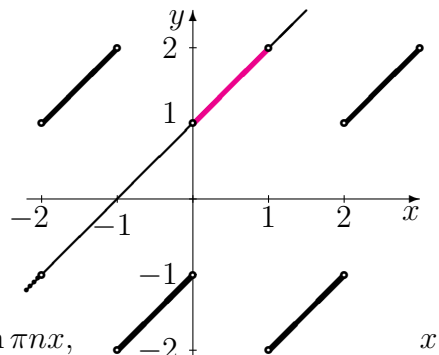
Для полученных разложений построим графики частичных сумм и сумм соответствующих рядов.

Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; ***2)*** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*



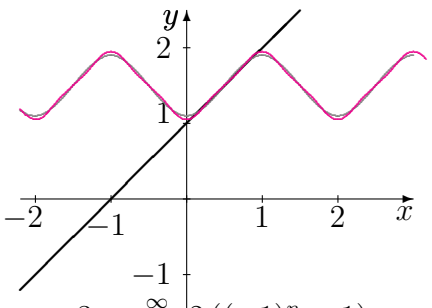
$$x + 1 = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (-1)^{n+1}}{\pi n} \sin \pi n x,$$

при $-1 < x < 1$.



$$x + 1 = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 - 4 \cdot (-1)^n}{\pi n} \sin \pi n x$$

при $0 < x < 1$.

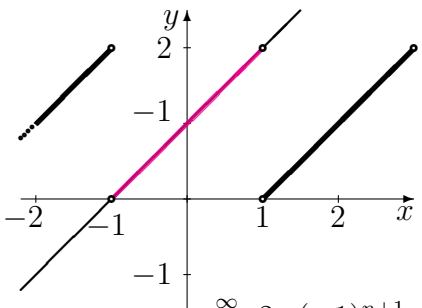


$$x + 1 = \frac{3}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2\left((-1)^n - 1\right)}{\pi^2 n^2} \cos \pi n x$$

$$S_4(x) = \frac{3}{2} - \frac{4 \sin \pi x}{\pi^2} - \frac{4 \sin 3\pi x}{9\pi^2}$$

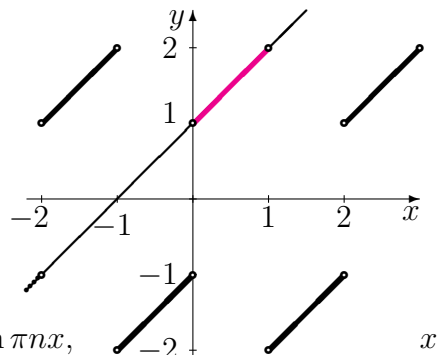
Для полученных разложений построим графики частичных сумм и сумм соответствующих рядов.

Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; ***2)*** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*



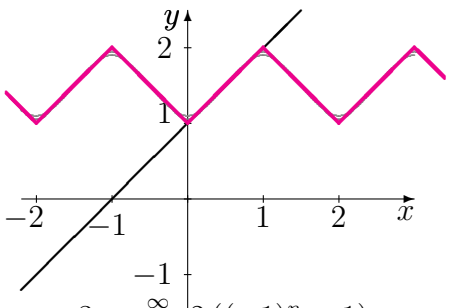
$$x + 1 = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (-1)^{n+1}}{\pi n} \sin \pi n x,$$

при $-1 < x < 1$.



$$x + 1 = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 - 4 \cdot (-1)^n}{\pi n} \sin \pi n x$$

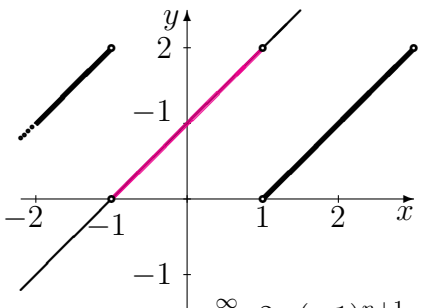
при $0 < x < 1$.



$$x + 1 = \frac{3}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2\left((-1)^n - 1\right)}{\pi^2 n^2} \cos \pi n x$$

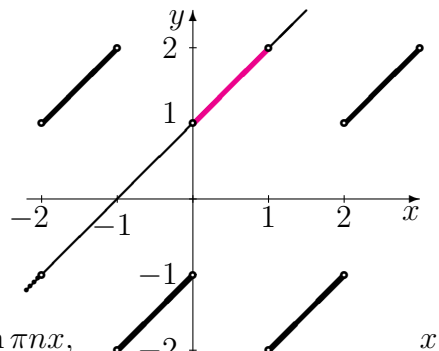
Для полученных разложений построим графики частичных сумм и сумм соответствующих рядов.

Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; ***2)*** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*



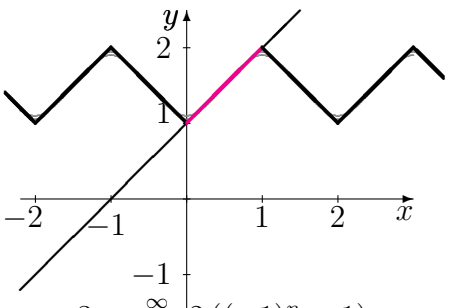
$$x + 1 = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (-1)^{n+1}}{\pi n} \sin \pi n x,$$

при $-1 < x < 1$.



$$x + 1 = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 - 4 \cdot (-1)^n}{\pi n} \sin \pi n x$$

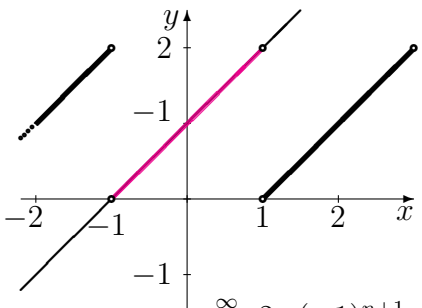
при $0 < x < 1$.



$$x + 1 = \frac{3}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2\left((-1)^n - 1\right)}{\pi^2 n^2} \cos \pi n x$$

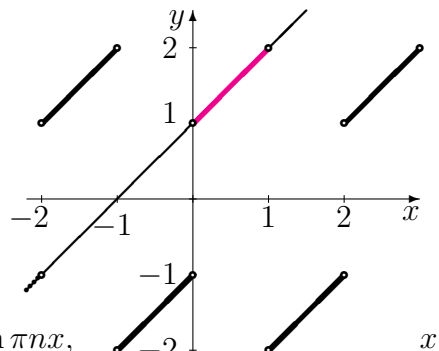
Для полученных разложений построим графики частичных сумм и сумм соответствующих рядов.

Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; ***2)*** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*



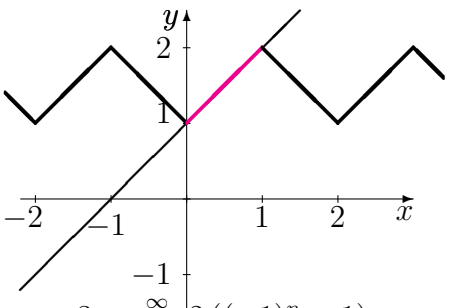
$$x + 1 = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (-1)^{n+1}}{\pi n} \sin \pi n x,$$

при $-1 < x < 1$.



$$x + 1 = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 - 4 \cdot (-1)^{n}}{\pi n} \sin \pi n x$$

при $0 < x < 1$.

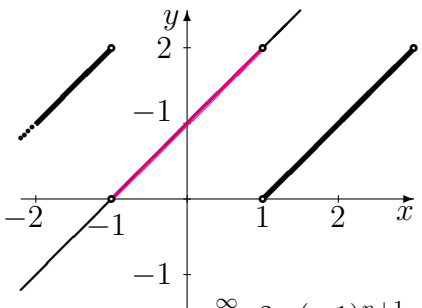


$$x + 1 = \frac{3}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2\left((-1)^{n} - 1\right)}{\pi^2 n^2} \cos \pi n x$$

при $\quad < x <$

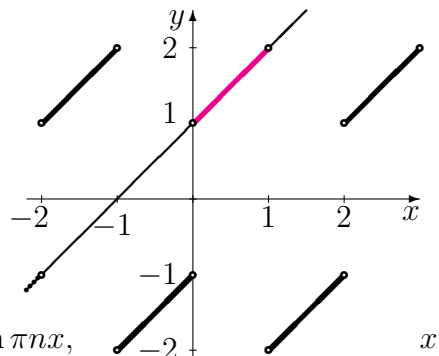
Для полученных разложений построим графики частичных сумм и сумм соответствующих рядов.

Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; ***2)*** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*



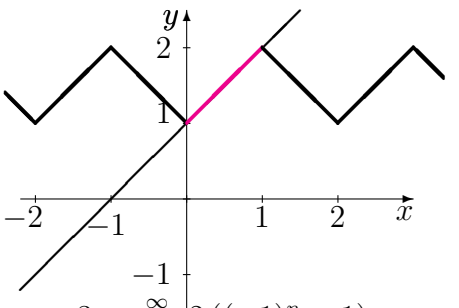
$$x + 1 = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (-1)^{n+1}}{\pi n} \sin \pi n x,$$

при $-1 < x < 1$.



$$x + 1 = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 - 4 \cdot (-1)^{n}}{\pi n} \sin \pi n x$$

при $0 < x < 1$.

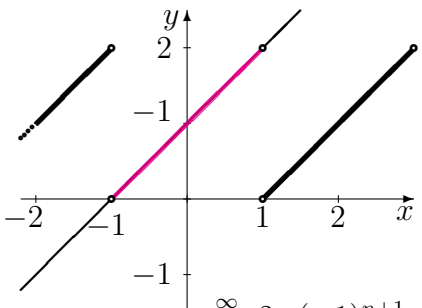


$$x + 1 = \frac{3}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2\left((-1)^{n} - 1\right)}{\pi^2 n^2} \cos \pi n x$$

при $0 < x < 1$.

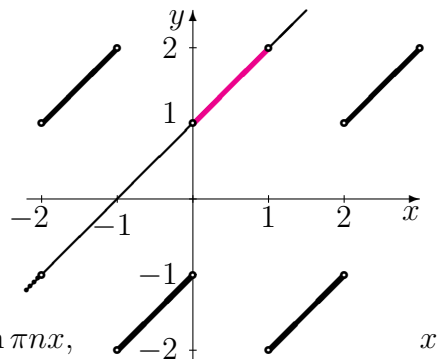
Для полученных разложений построим графики частичных сумм и сумм соответствующих рядов.

Пример 93. *Разложить* $f(x) = x + 1$ *в тригонометрические ряды Фурье* ***1)*** *на отрезке* $[-1; 1]$; ***2)*** *на отрезке* $[0; 1]$ *по* ***а)*** *синусам кратных дуг;* ***б)*** *косинусам кратных дуг.*



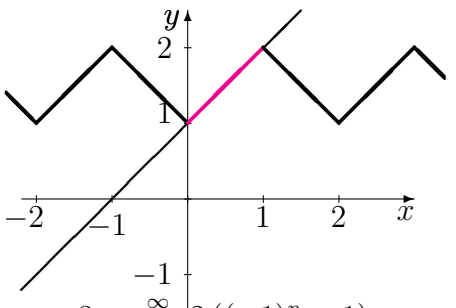
$$x + 1 = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (-1)^{n+1}}{\pi n} \sin \pi n x,$$

при $-1 < x < 1$.



$$x + 1 = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 - 4 \cdot (-1)^n}{\pi n} \sin \pi n x$$

при $0 < x < 1$.



$$x + 1 = \frac{3}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2\left((-1)^n - 1\right)}{\pi^2 n^2} \cos \pi n x$$

при $0 < x < 1$.

Вернёмся к лекции?

Ответы и решения

Решение задачи 1.

Задача 1. Запишите формулой с использованием кванторов:

а) некоторые нечетные числа отрицательны;

б) не существует наибольшего действительного числа;

в) некоторые целые числа являются натуральными;

г) нет рациональных чисел, квадрат которых отрицательный.

Задача 1. Запишите формулой с использованием кванторов:

а) некоторые нечетные числа отрицательны;

б) не существует наибольшего действительного числа;

в) некоторые целые числа являются натуральными;

г) нет рациональных чисел, квадрат которых отрицательный.

Ответ.

Задача 1. Запишите формулой с использованием кванторов:

а) некоторые нечетные числа отрицательны;

б) не существует наибольшего действительного числа;

в) некоторые целые числа являются натуральными;

г) нет рациональных чисел, квадрат которых отрицательный.

Ответ.

Задача 1. Запишите формулой с использованием кванторов:

а) некоторые нечетные числа отрицательны;

б) не существует наибольшего действительного числа;

в) некоторые целые числа являются натуральными;

г) нет рациональных чисел, квадрат которых отрицательный.

Ответ. а)

Задача 1. Запишите формулой с использованием кванторов:

а) некоторые нечетные числа отрицательны;

б) не существует наибольшего действительного числа;

в) некоторые целые числа являются натуральными;

г) нет рациональных чисел, квадрат которых отрицательный.

Ответ. а) $\exists n \in \mathbb{Z} \quad \exists k \in \mathbb{Z} \quad n = 2k + 1 < 0,$

Задача 1. Запишите формулой с использованием кванторов:

а) некоторые нечетные числа отрицательны;

б) не существует наибольшего действительного числа;

в) некоторые целые числа являются натуральными;

г) нет рациональных чисел, квадрат которых отрицательный.

Ответ. а) $\exists n \in \mathbb{Z} \quad \exists k \in \mathbb{Z} \quad n = 2k + 1 < 0,$

$$\exists n \left(\exists k \left\{ \begin{array}{l} n \in \mathbb{Z}, \\ k \in \mathbb{Z}, \\ n = 2k - 1, \\ n < 0, \end{array} \right. \right)$$

Задача 1. Запишите формулой с использованием кванторов:

а) некоторые нечетные числа отрицательны;

б) не существует наибольшего действительного числа;

в) некоторые целые числа являются натуральными;

г) нет рациональных чисел, квадрат которых отрицательный.

Ответ. а) $\exists n \in \mathbb{Z} \quad \exists k \in \mathbb{Z} \quad n = 2k + 1 < 0,$

$$\exists n \left(\exists k \begin{cases} n \in \mathbb{Z}, \\ k \in \mathbb{Z}, \\ n = 2k - 1, \\ n < 0, \end{cases} \right)$$

$$\exists k \begin{cases} k \in \mathbb{Z}, \\ 2k + 1 < 0, \end{cases}$$

Задача 1. Запишите формулой с использованием кванторов:

а) некоторые нечетные числа отрицательны;

б) не существует наибольшего действительного числа;

в) некоторые целые числа являются натуральными;

г) нет рациональных чисел, квадрат которых отрицательный.

Ответ. а) $\exists n \in \mathbb{Z} \quad \exists k \in \mathbb{Z} \quad n = 2k + 1 < 0,$

$$\exists n \left(\exists k \begin{cases} n \in \mathbb{Z}, \\ k \in \mathbb{Z}, \\ n = 2k - 1, \\ n < 0, \end{cases} \right)$$

$$\exists k \begin{cases} k \in \mathbb{Z}, \\ 2k + 1 < 0, \end{cases}$$

$$\exists k \in \mathbb{Z} \quad 2k + 1 < 0.$$

Задача 1. Запишите формулой с использованием кванторов:

а) некоторые нечетные числа отрицательны;

б) не существует наибольшего действительного числа;

в) некоторые целые числа являются натуральными;

г) нет рациональных чисел, квадрат которых отрицательный.

Ответ. б)

Задача 1. Запишите формулой с использованием кванторов:

а) некоторые нечетные числа отрицательны;

б) не существует наибольшего действительного числа;

в) некоторые целые числа являются натуральными;

г) нет рациональных чисел, квадрат которых отрицательный.

Ответ. б) $\overline{\exists x \in \mathbb{R} \quad \forall y \in \mathbb{R} \quad x \geqslant y}$,

Задача 1. Запишите формулой с использованием кванторов:

а) некоторые нечетные числа отрицательны;

б) не существует наибольшего действительного числа;

в) некоторые целые числа являются натуральными;

г) нет рациональных чисел, квадрат которых отрицательный.

Ответ. б) $\overline{\exists x \in \mathbb{R} \quad \forall y \in \mathbb{R} \quad x \geqslant y},$

$$\overline{\exists x \quad \forall y \quad \begin{cases} x \in \mathbb{R}, \\ y \in \mathbb{R}, \\ x \geqslant y, \end{cases}}$$

Задача 1. Запишите формулой с использованием кванторов:

а) некоторые нечетные числа отрицательны;

б) не существует наибольшего действительного числа;

в) некоторые целые числа являются натуральными;

г) нет рациональных чисел, квадрат которых отрицательный.

Ответ. б) $\overline{\exists x \in \mathbb{R} \quad \forall y \in \mathbb{R} \quad x \geqslant y},$

$$\overline{\exists x \quad \forall y \quad \begin{cases} x \in \mathbb{R}, \\ y \in \mathbb{R}, \\ x \geqslant y, \end{cases}}$$

$$\forall x \in \mathbb{R} \quad \exists y \in \mathbb{R} \quad y > x,$$

Задача 1. Запишите формулой с использованием кванторов:

а) некоторые нечетные числа отрицательны;

б) не существует наибольшего действительного числа;

в) некоторые целые числа являются натуральными;

г) нет рациональных чисел, квадрат которых отрицательный.

Ответ. б) $\overline{\exists x \in \mathbb{R} \quad \forall y \in \mathbb{R} \quad x \geqslant y},$

$$\overline{\exists x \quad \forall y \quad \begin{cases} x \in \mathbb{R}, \\ y \in \mathbb{R}, \\ x \geqslant y, \end{cases}}$$

$$\forall x \in \mathbb{R} \quad \exists y \in \mathbb{R} \quad y > x,$$

$$\forall x \quad \left(x \in \mathbb{R} \ \Rightarrow \ \exists y \begin{cases} y \in \mathbb{R}, \\ x < y, \end{cases} \right).$$

Задача 1. Запишите формулой с использованием кванторов:

а) некоторые нечетные числа отрицательны;

б) не существует наибольшего действительного числа;

в) некоторые целые числа являются натуральными;

г) нет рациональных чисел, квадрат которых отрицательный.

Ответ. в)

Задача 1. Запишите формулой с использованием кванторов:

а) некоторые нечетные числа отрицательны;

б) не существует наибольшего действительного числа;

в) некоторые целые числа являются натуральными;

г) нет рациональных чисел, квадрат которых отрицательный.

Ответ. в) $\exists n \in \mathbb{Z} \quad n \in \mathbb{N}$,

Задача 1. Запишите формулой с использованием кванторов:

а) некоторые нечетные числа отрицательны;

б) не существует наибольшего действительного числа;

в) некоторые целые числа являются натуральными;

г) нет рациональных чисел, квадрат которых отрицательный.

Ответ. в) $\exists n \in \mathbb{Z} \quad n \in \mathbb{N}$,

$$\exists n \begin{cases} n \in \mathbb{Z}, \\ n \in \mathbb{N}, \end{cases}$$

Задача 1. Запишите формулой с использованием кванторов:

а) некоторые нечетные числа отрицательны;

б) не существует наибольшего действительного числа;

в) некоторые целые числа являются натуральными;

г) нет рациональных чисел, квадрат которых отрицательный.

Ответ. в) $\exists n \in \mathbb{Z} \quad n \in \mathbb{N},$

$$\exists n \begin{cases} n \in \mathbb{Z}, \\ n \in \mathbb{N}, \end{cases}$$

$$\exists n \quad n \in \mathbb{Z} \cap \mathbb{N},$$

Задача 1. Запишите формулой с использованием кванторов:

а) некоторые нечетные числа отрицательны;

б) не существует наибольшего действительного числа;

в) некоторые целые числа являются натуральными;

г) нет рациональных чисел, квадрат которых отрицательный.

Ответ. в) $\exists n \in \mathbb{Z} \quad n \in \mathbb{N}$,

$$\exists n \begin{cases} n \in \mathbb{Z}, \\ n \in \mathbb{N}, \end{cases}$$

$$\exists n \quad n \in \mathbb{Z} \cap \mathbb{N},$$

$$\emptyset \neq \mathbb{N} \cap \mathbb{Z},$$

Задача 1. Запишите формулой с использованием кванторов:

а) некоторые нечетные числа отрицательны;

б) не существует наибольшего действительного числа;

в) некоторые целые числа являются натуральными;

г) нет рациональных чисел, квадрат которых отрицательный.

Ответ. в) $\exists n \in \mathbb{Z} \quad n \in \mathbb{N}$,

$\exists n \begin{cases} n \in \mathbb{Z}, \\ n \in \mathbb{N}, \end{cases}$

$\exists n \quad n \in \mathbb{Z} \cap \mathbb{N}$,

$\emptyset \neq \mathbb{N} \cap \mathbb{Z}$,

$\emptyset \neq \mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z}$.

Задача 1. Запишите формулой с использованием кванторов:

а) некоторые нечетные числа отрицательны;

б) не существует наибольшего действительного числа;

в) некоторые целые числа являются натуральными;

г) нет рациональных чисел, квадрат которых отрицательный.

Ответ. г)

Задача 1. Запишите формулой с использованием кванторов:

а) некоторые нечетные числа отрицательны;

б) не существует наибольшего действительного числа;

в) некоторые целые числа являются натуральными;

г) нет рациональных чисел, квадрат которых отрицательный.

Ответ. г) $\forall x \in \mathbb{Q} \quad \overline{x^2 < 0}$,

Задача 1. Запишите формулой с использованием кванторов:

а) некоторые нечетные числа отрицательны;

б) не существует наибольшего действительного числа;

в) некоторые целые числа являются натуральными;

г) нет рациональных чисел, квадрат которых отрицательный.

Ответ. г) $\forall x \in \mathbb{Q} \quad \overline{x^2 < 0}$,
$\forall x \in \mathbb{Q} \quad x^2 \geqslant 0$,

Задача 1. Запишите формулой с использованием кванторов:

а) некоторые нечетные числа отрицательны;

б) не существует наибольшего действительного числа;

в) некоторые целые числа являются натуральными;

г) нет рациональных чисел, квадрат которых отрицательный.

Ответ. г) $\forall x \in \mathbb{Q} \quad \overline{x^2 < 0}$,

$\forall x \in \mathbb{Q} \quad x^2 \geqslant 0$,

$\forall x \quad \Big(x \in \mathbb{Q} \quad \Rightarrow \quad \overline{x^2 < 0}\Big)$,

Задача 1. Запишите формулой с использованием кванторов:

а) некоторые нечетные числа отрицательны;

б) не существует наибольшего действительного числа;

в) некоторые целые числа являются натуральными;

г) нет рациональных чисел, квадрат которых отрицательный.

Ответ. г) $\forall x \in \mathbb{Q} \quad \overline{x^2 < 0}$,

$\forall x \in \mathbb{Q} \quad x^2 \geqslant 0$,

$\forall x \quad \Big(x \in \mathbb{Q} \quad \Rightarrow \quad \overline{x^2 < 0}\Big)$,

$\forall x \quad (x \in \mathbb{Q} \quad \Rightarrow \quad x^2 \geqslant 0)$.

Решение задачи 2.

Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ.

Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

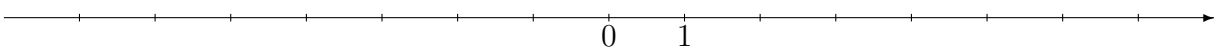
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. а)



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

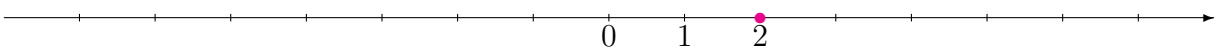
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. а)



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

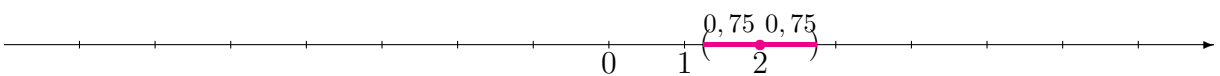
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. а)



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

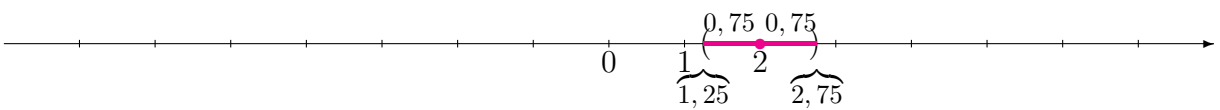
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. а)



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

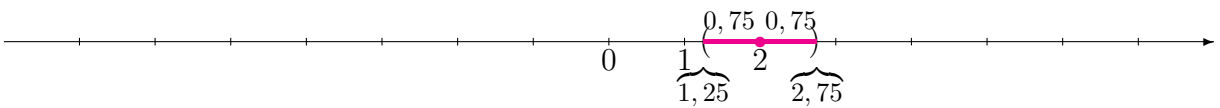
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. а) $x - 2$



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

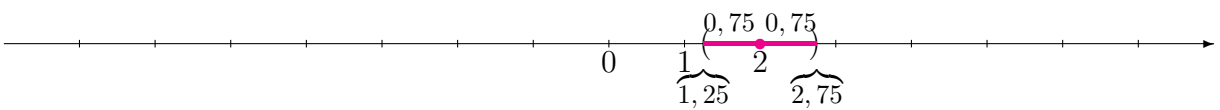
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. а) $|x-2|<0,75$.



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

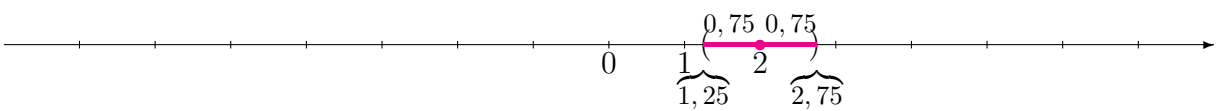
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. а) $|x-2|<0,75$. $\quad x\in(1,25;\ 2,75)$.



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

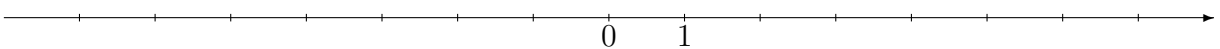
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. б)



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

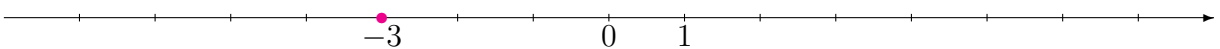
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. б)



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

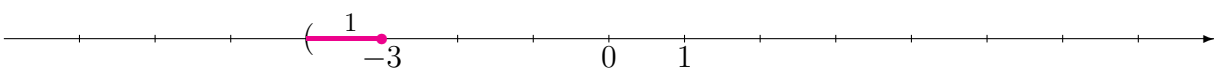
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. б)



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

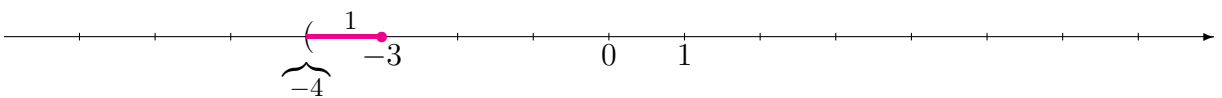
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. б)



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

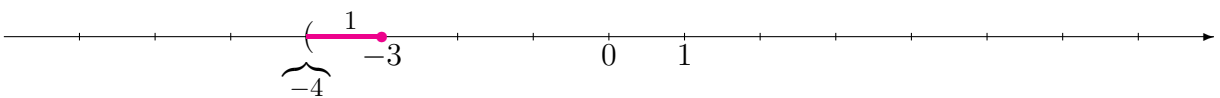
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. б) $x + 3$



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

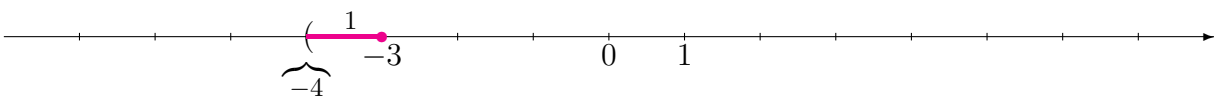
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. б) $-1 < x + 3 \leqslant 0$.



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

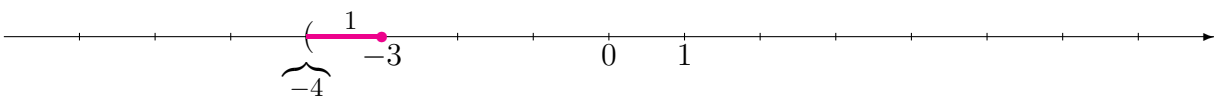
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. б) $-1 < x + 3 \leqslant 0$. $\quad x \in (-4; -3]$.



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

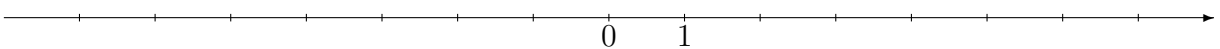
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. в)



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

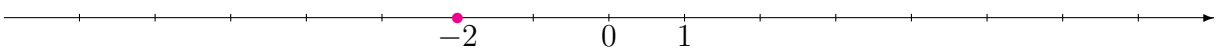
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. в)



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

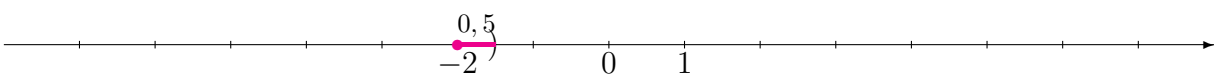
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. в)



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

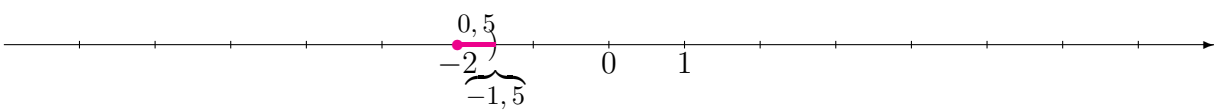
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. в)



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

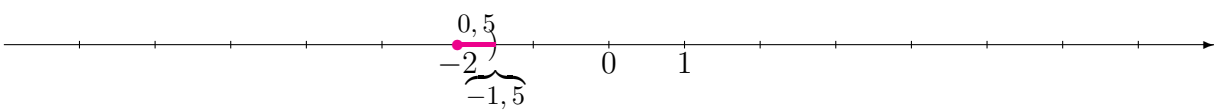
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. в) $x + 2$



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

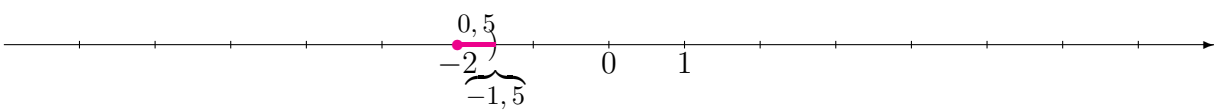
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. в) $0 \leqslant x + 2 < 0,5$.



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

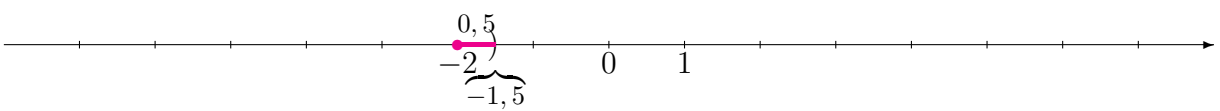
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. в) $0 \leqslant x+2 < 0,5$. $\quad x \in [-2;\ -1,5)$.



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

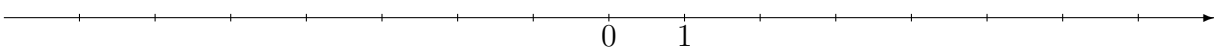
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. г)



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

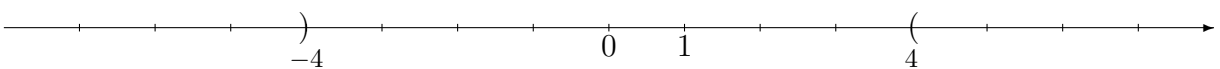
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. г)



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

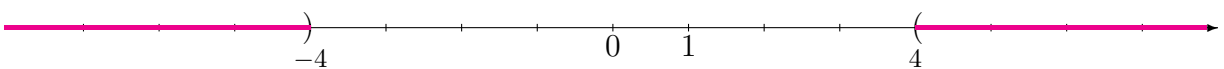
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. г)



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

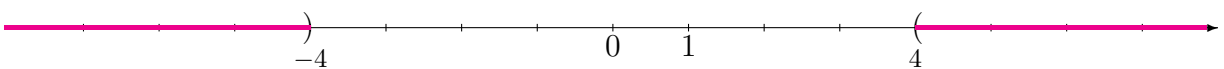
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. г) $|x| > 4$.



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

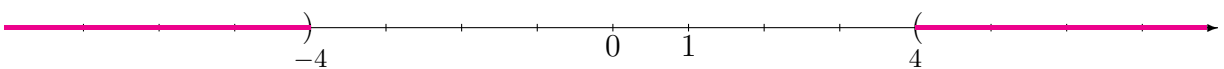
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. г) $|x| > 4$. $x \in (-\infty;\ -4) \cup (4;\ +\infty)$.



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

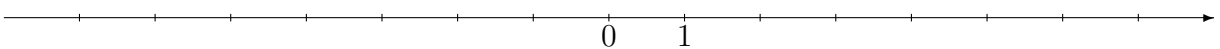
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. д)



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

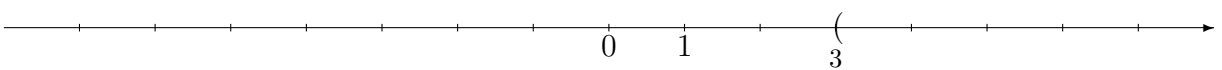
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. д)



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

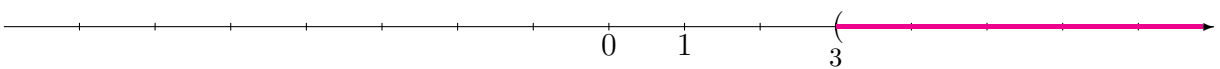
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. д)



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

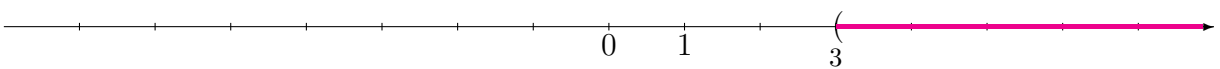
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. д) $x > 3$.



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

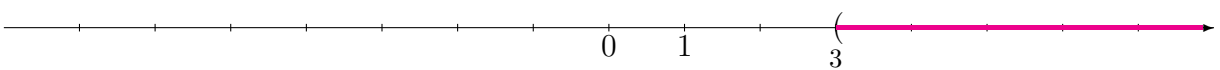
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. д) $x > 3$. $x \in (3;\ +\infty)$.



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

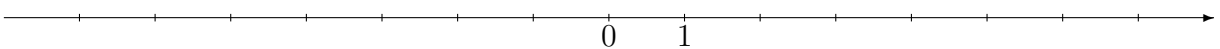
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. е)



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

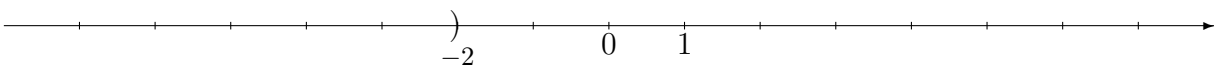
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. е)



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

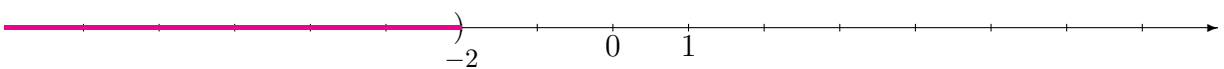
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. е)



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

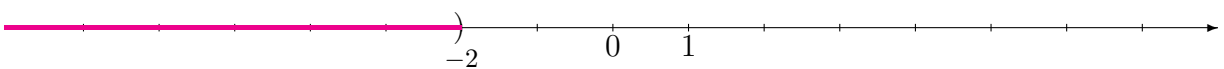
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. е) $x < -2$.



Задача 2. Переведите на **«язык неравенств» и «язык числовой оси»** высказывания:

а) x принадлежит $0,75$-окрестности точки 2;

б) x принадлежит левой 1-полуокрестности точки (-3);

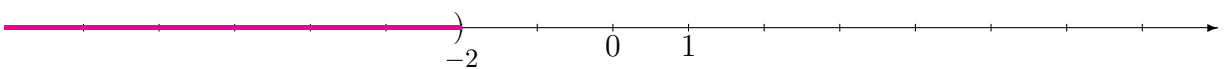
в) x принадлежит правой $0,5$-полуокрестности точки (-2);

г) x принадлежит 4-окрестности бесконечности;

д) x принадлежит 3-окрестности точки $(+\infty)$;

е) x принадлежит 2-окрестности точки $(-\infty)$.

Ответ. е) $x < -2$. $x \in (-\infty;\ -2)$.



Решение задачи 3.

Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на **«языке ε-δ»** утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

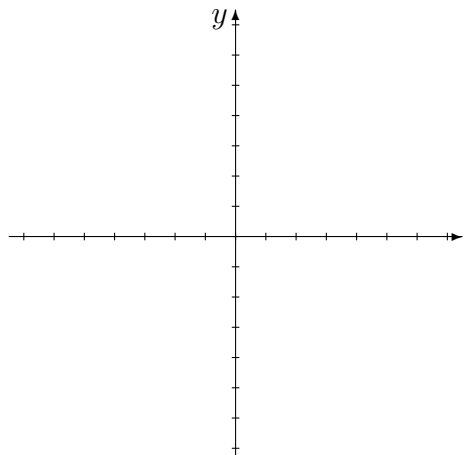
Ответ.

Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

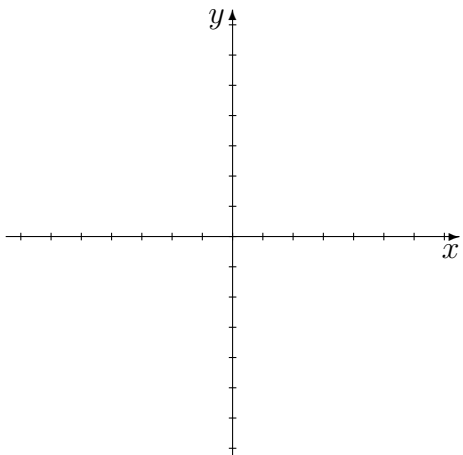
Ответ.



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

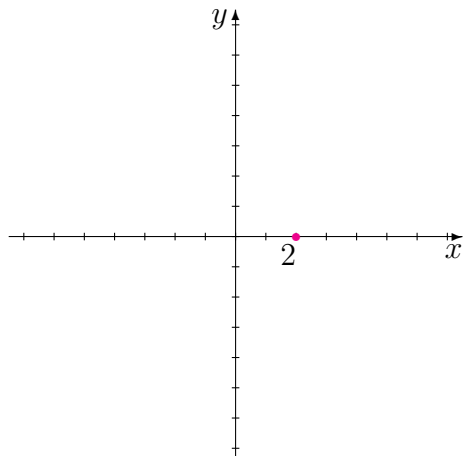
а) $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

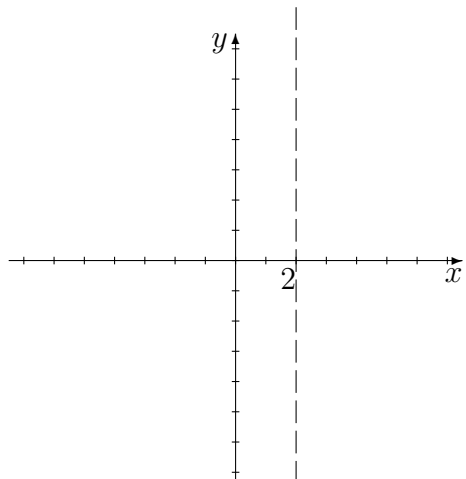
а) $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

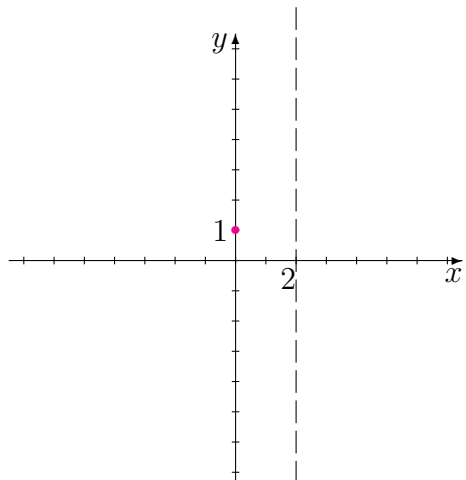
а) $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

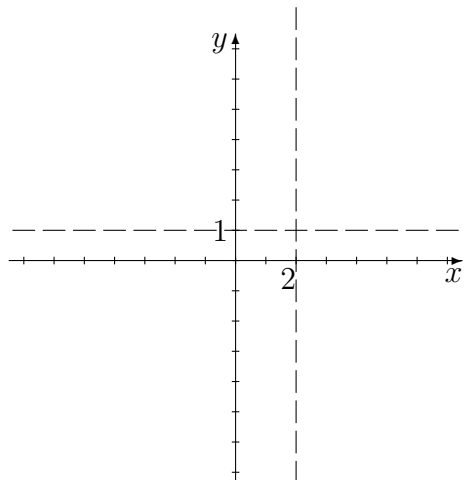
а) $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

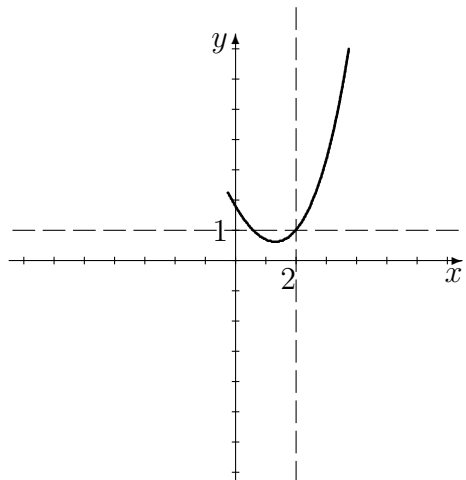
а) $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

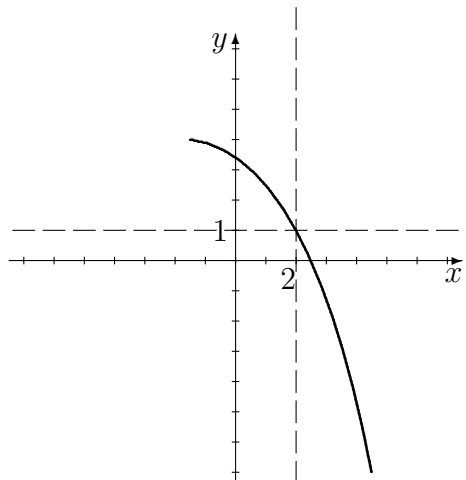
а) $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

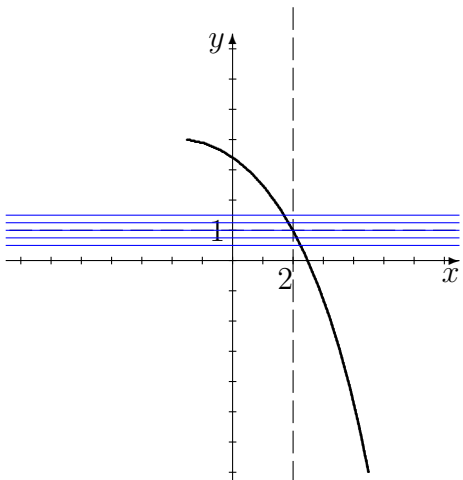
а) $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

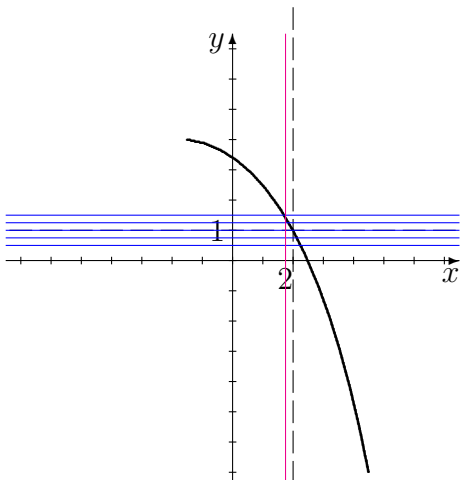
а) $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

а) $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$;

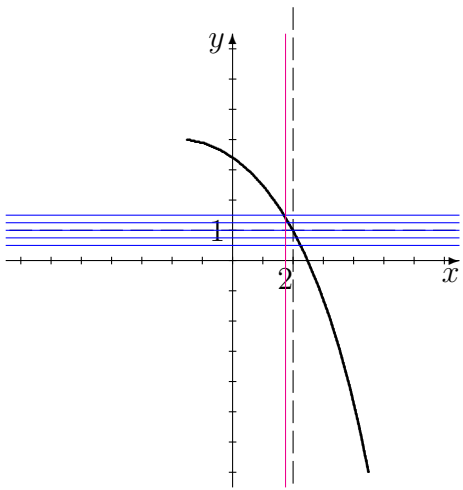


Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

а) $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$;

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists\delta>0 \quad \forall x \quad (\qquad\qquad\qquad\qquad)$.

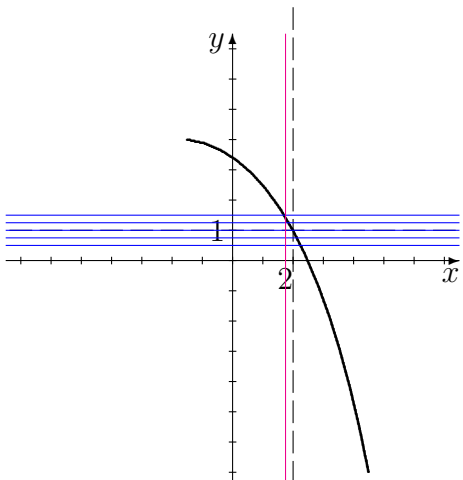


Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

а) $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$;

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists\delta>0 \quad \forall x \quad (\qquad\qquad \Rightarrow \qquad\qquad)$.

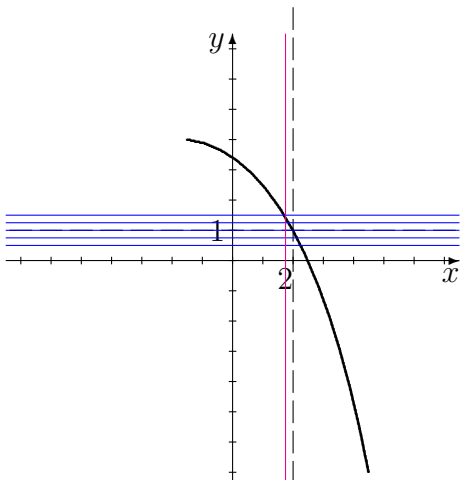


Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

а) $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$;

$\forall\varepsilon>0\quad\exists\delta>0\quad\forall x\quad(\qquad\qquad\Rightarrow|\alpha(x)-1|<\varepsilon)$.

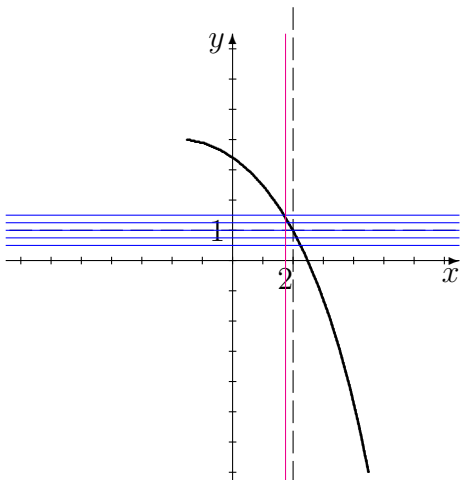


Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

а) $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$;

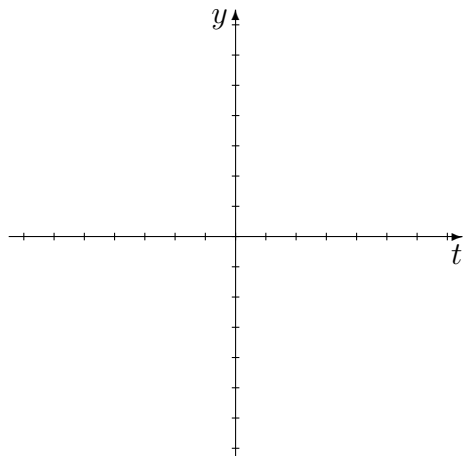
$\forall\varepsilon>0\quad\exists\delta>0\quad\forall x\quad(-\delta<x-2\leqslant 0\Rightarrow|\alpha(x)-1|<\varepsilon)$.



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

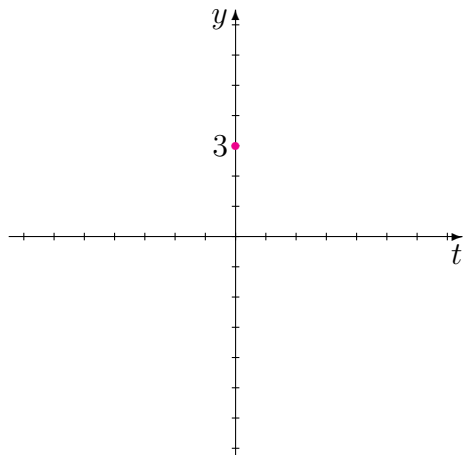
б) $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to -4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to -1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

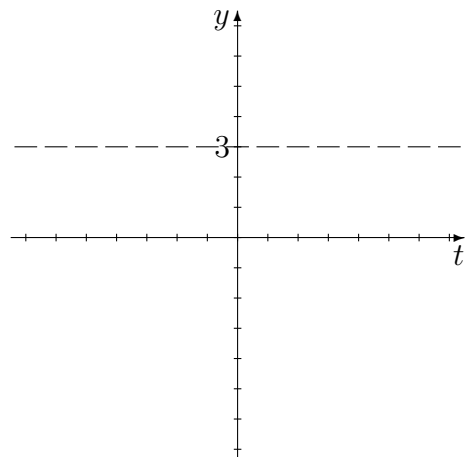
б) $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to -4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to -1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

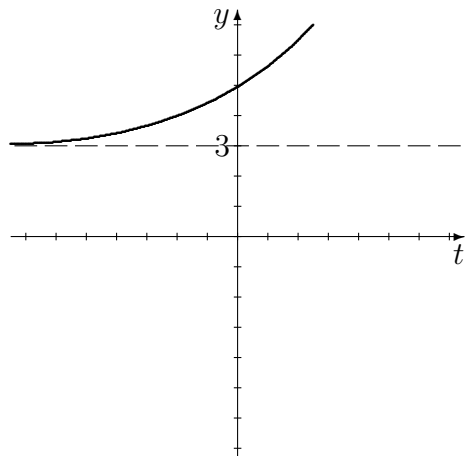
б) $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

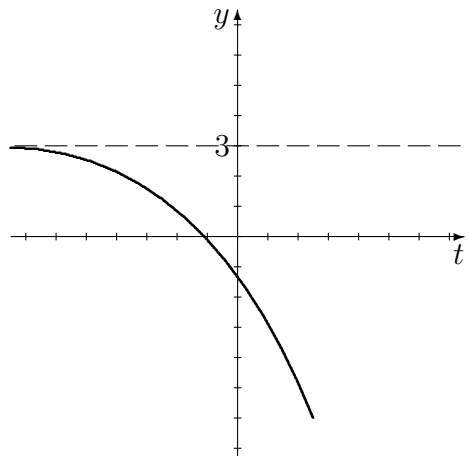
б) $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to -4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to -1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

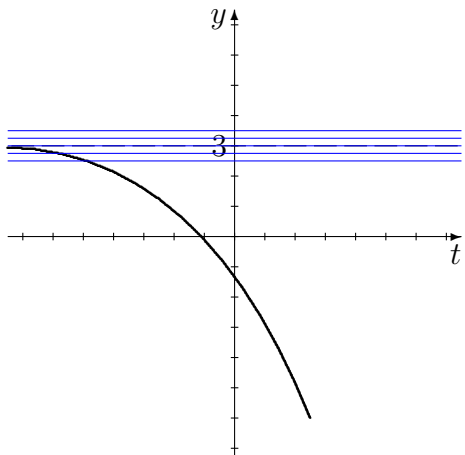
б) $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to -4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to -1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

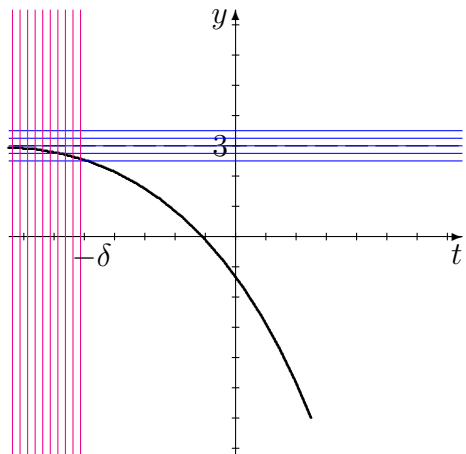
б) $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

б) $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$;

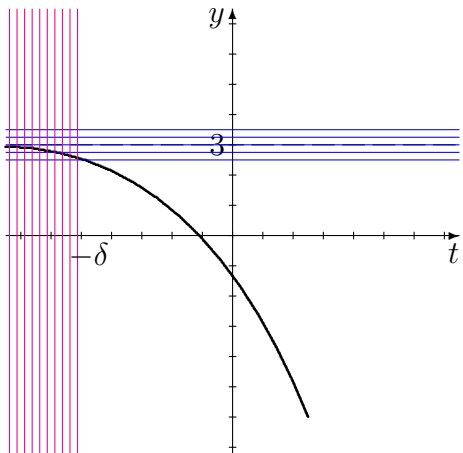


Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to -4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to -1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

б) $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$;

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists\delta>0 \quad \forall t \quad (\qquad\qquad\qquad\qquad)$.

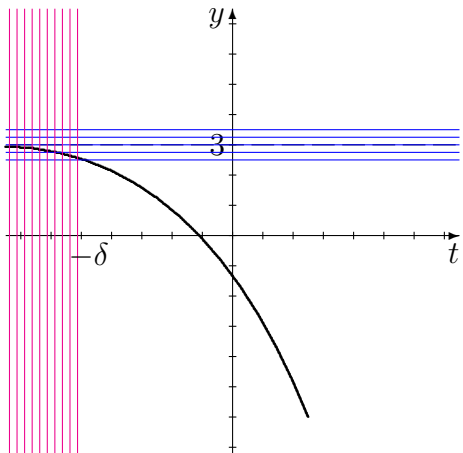


Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на **«языке ε-δ»** утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to -4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to -1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

б) $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$;

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists\delta>0 \quad \forall t \quad (\qquad\Rightarrow\qquad)$.

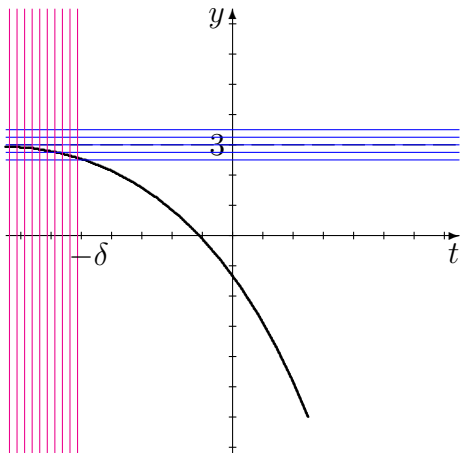


Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to -4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to -1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

б) $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$;

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists\delta>0 \quad \forall t \quad (\qquad\qquad \Rightarrow |\beta(t)-3|<\varepsilon)$.

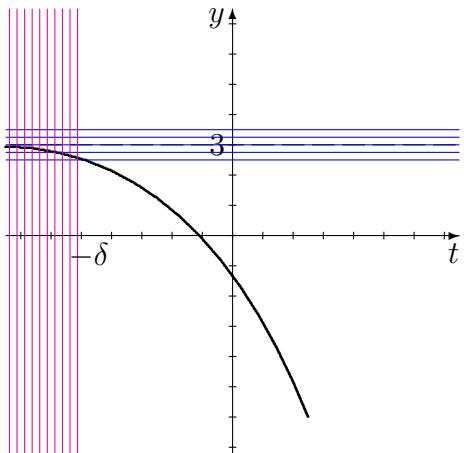


Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to -4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to -1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

б) $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$;

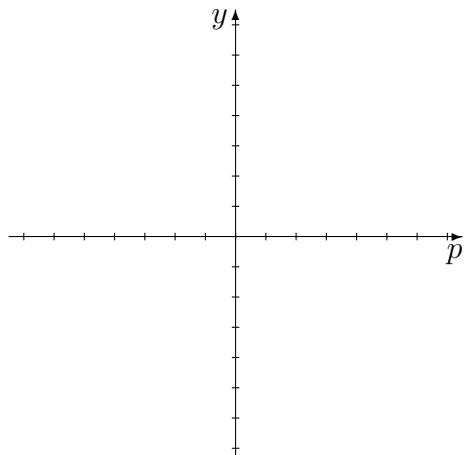
$\forall\varepsilon>0 \quad \exists\delta>0 \quad \forall t \quad (t<-\delta \Rightarrow |\beta(t)-3|<\varepsilon)$.



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

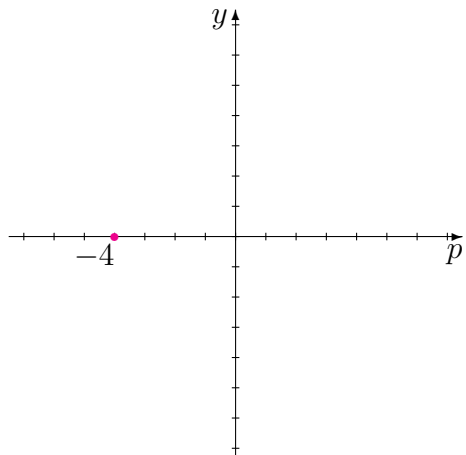
в) $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

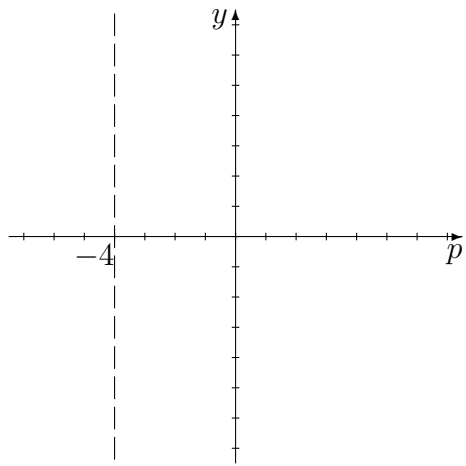
в) $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

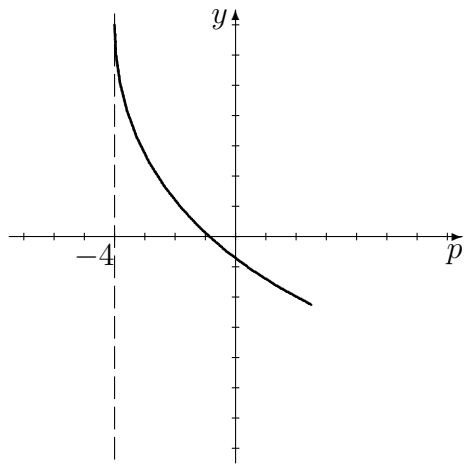
в) $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

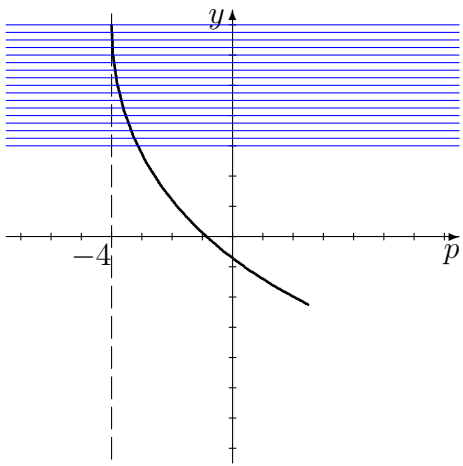
в) $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

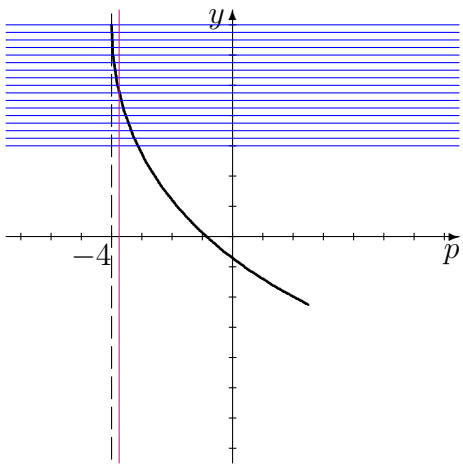
в) $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

в) $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$;

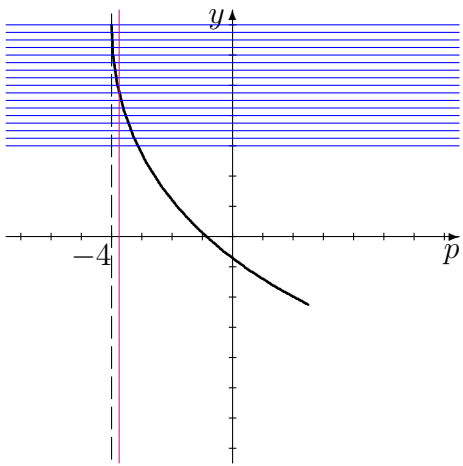


Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

в) $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$;

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists\delta>0 \quad \forall p \quad (\qquad\qquad\qquad\qquad)$.

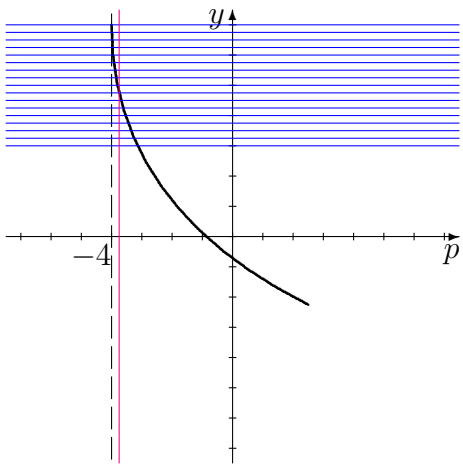


Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

в) $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$;

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists\delta>0 \quad \forall p \quad (\qquad\qquad \Rightarrow \qquad\qquad)$.

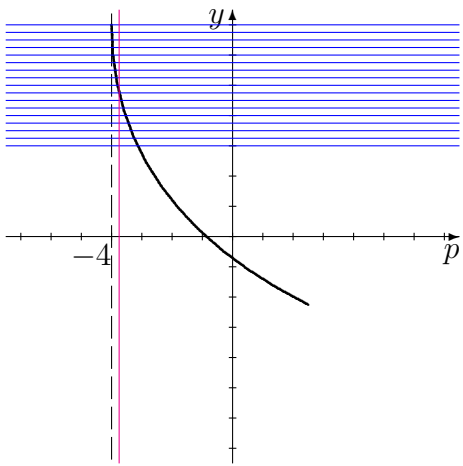


Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

в) $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$;

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists\delta>0 \quad \forall p \quad (\qquad\qquad \Rightarrow h(p)>\varepsilon)$.

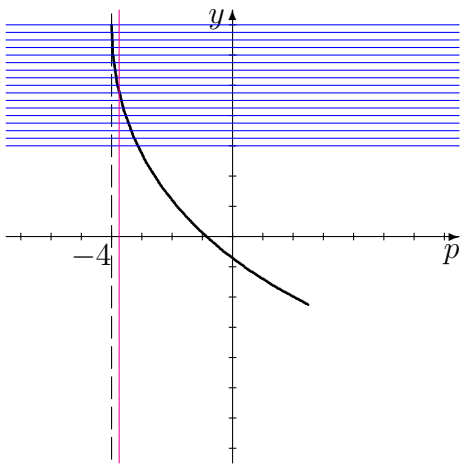


Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

в) $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$;

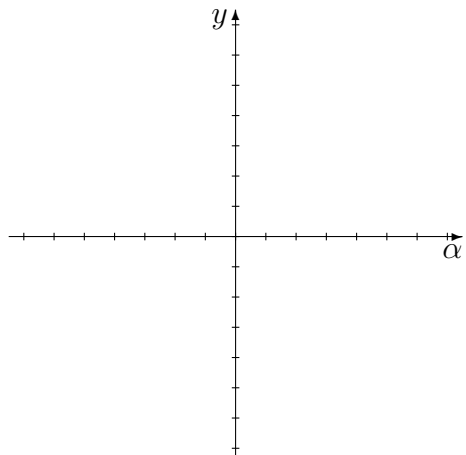
$\forall\varepsilon>0\quad\exists\delta>0\quad\forall p\quad(0\leqslant p+4<\delta\Rightarrow h(p)>\varepsilon)$.



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

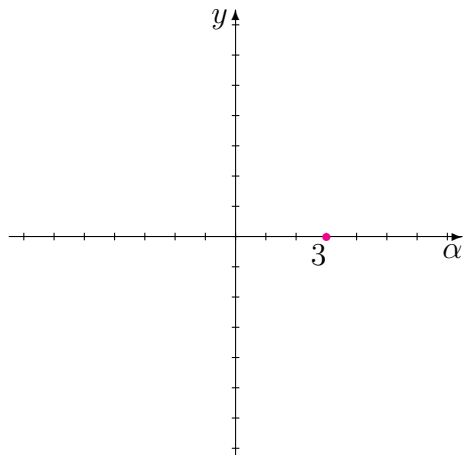
г) $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to -4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to -1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

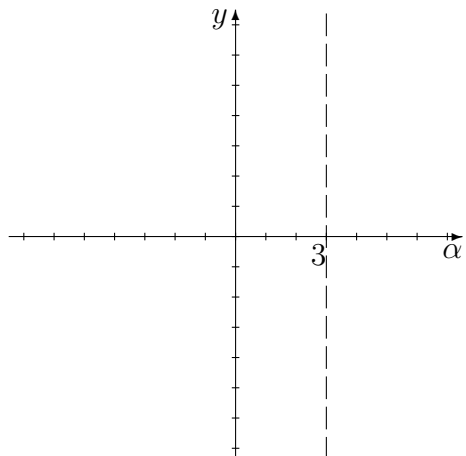
г) $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

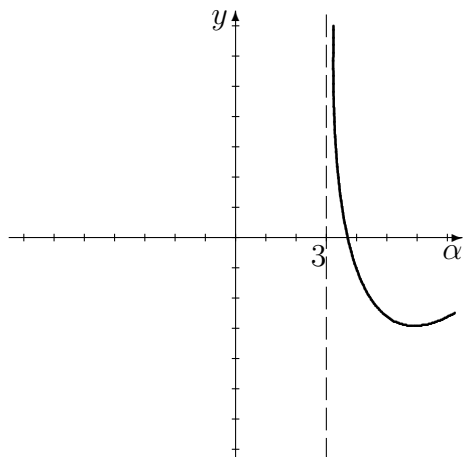
г) $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

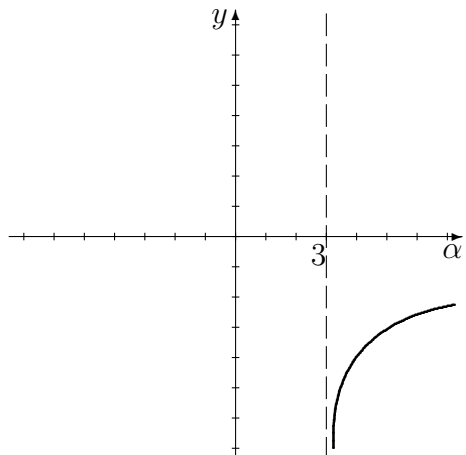
г) $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

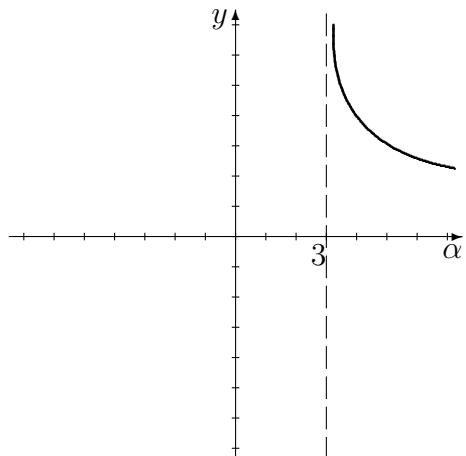
г) $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

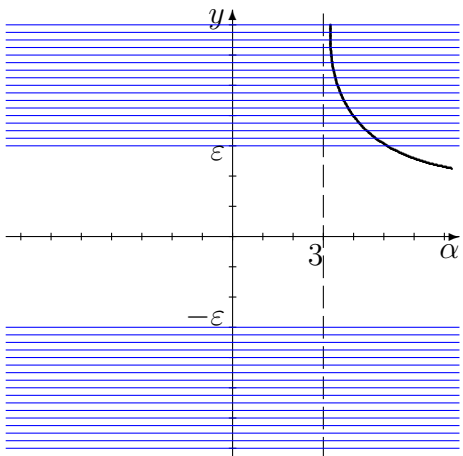
г) $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

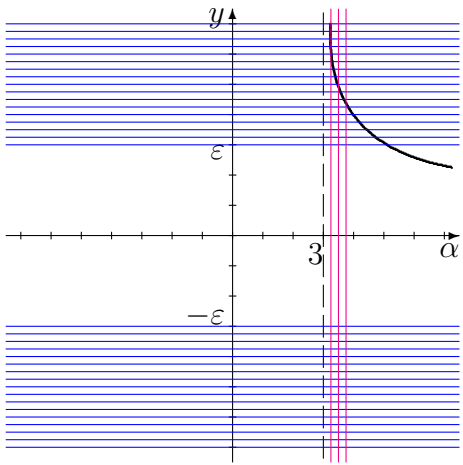
г) $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$;

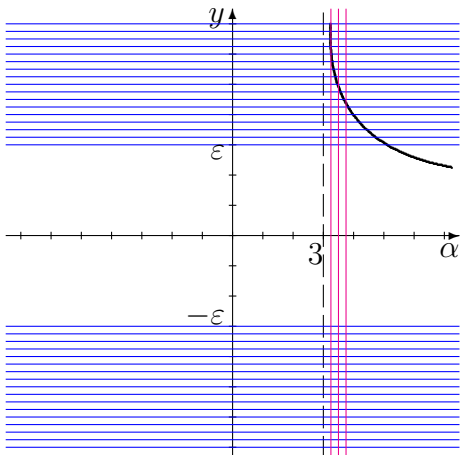


Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$;

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists\delta>0 \quad \forall\alpha \quad (\qquad\qquad\qquad\qquad)$.

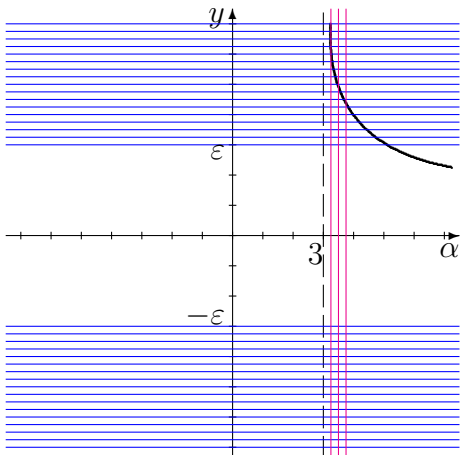


Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to -4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to -1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$;

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists\delta>0 \quad \forall\alpha \quad (\qquad\qquad \Rightarrow \qquad\qquad)$.

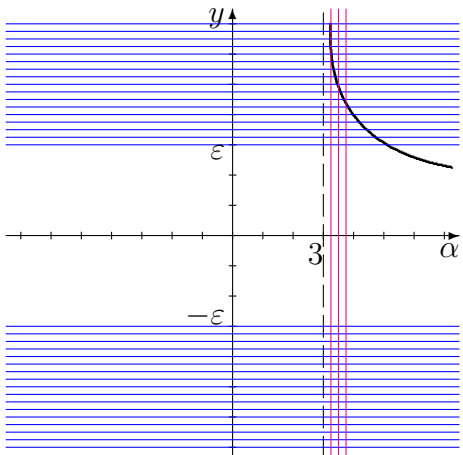


Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$;

$\forall\varepsilon>0\quad\exists\delta>0\quad\forall\alpha\quad(\qquad\qquad\Rightarrow|p(\alpha)|>\varepsilon)$.

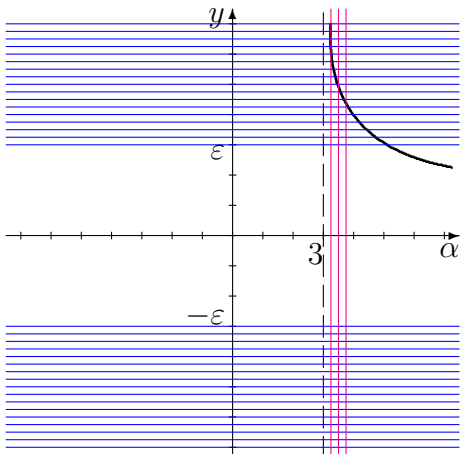


Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$;

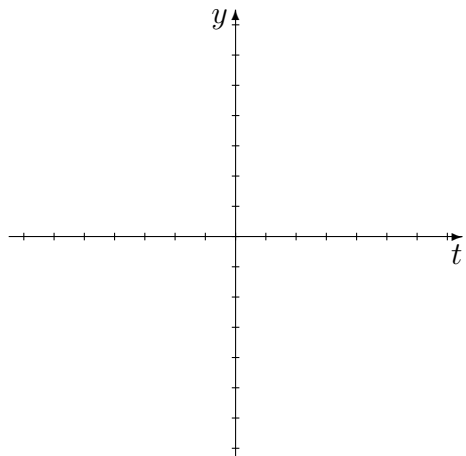
$\forall\varepsilon>0\quad\exists\delta>0\quad\forall\alpha\quad\left(0\leqslant\alpha-3<\delta\Rightarrow|p(\alpha)|>\varepsilon\right).$



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

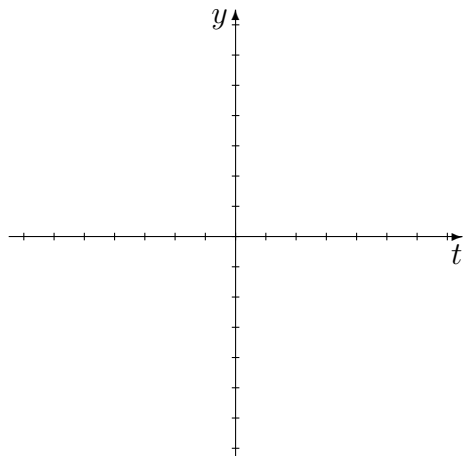
д) $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

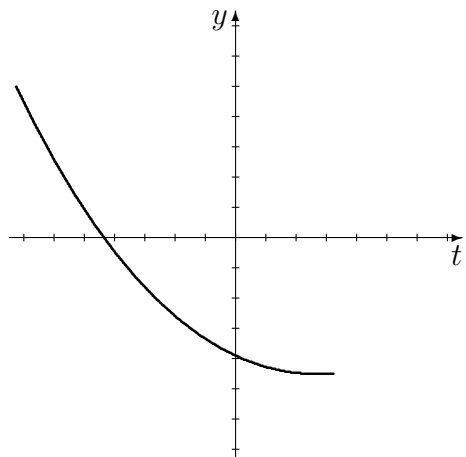
д) $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

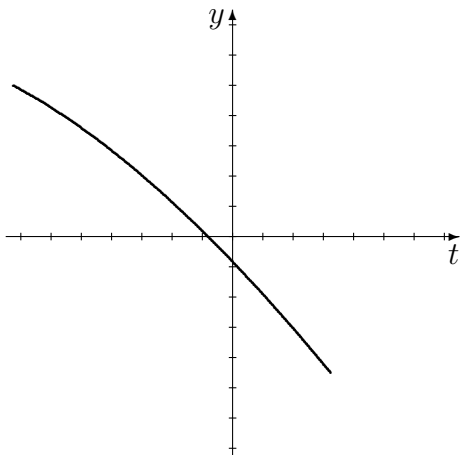
д) $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

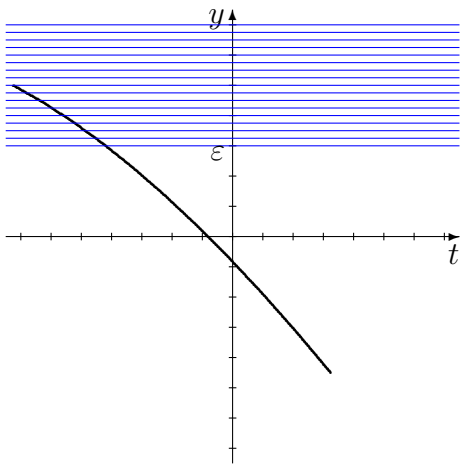
д) $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

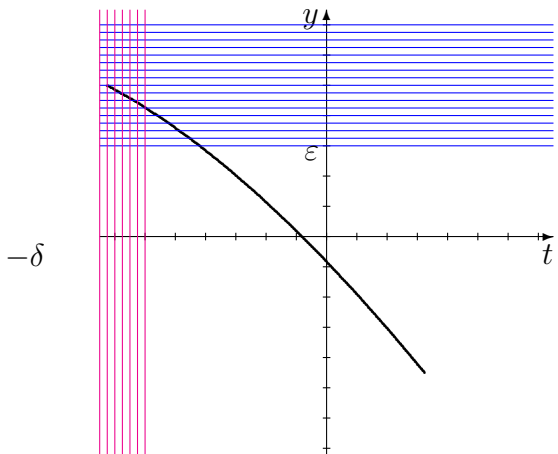
д) $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$;



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

д) $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$;

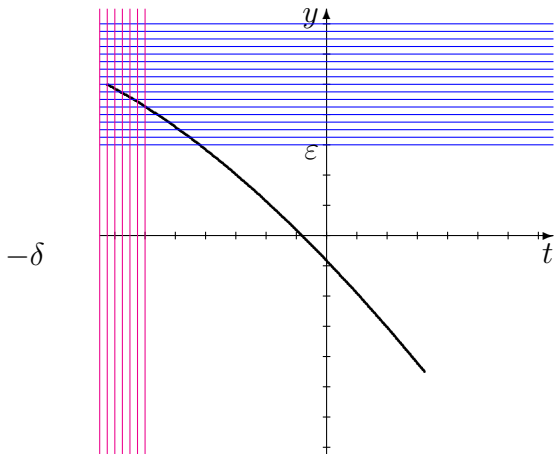


Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

д) $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$;

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists\delta>0 \quad \forall t \quad (\qquad\qquad\qquad)$.

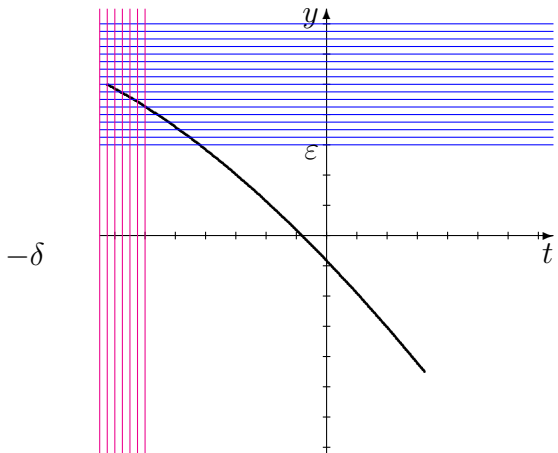


Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

д) $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$;

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists\delta>0 \quad \forall t \quad (\qquad\Rightarrow\qquad)$.

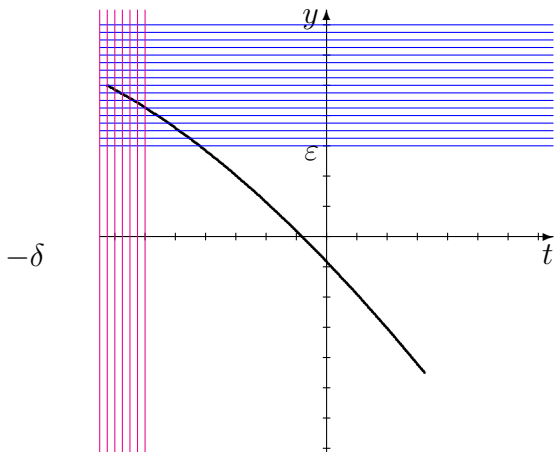


Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

д) $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$;

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists\delta>0 \quad \forall t \quad (\qquad\qquad \Rightarrow q(t)>\varepsilon)$.

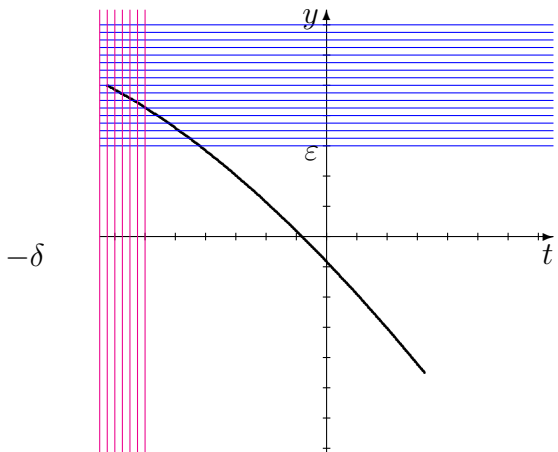


Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

д) $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$;

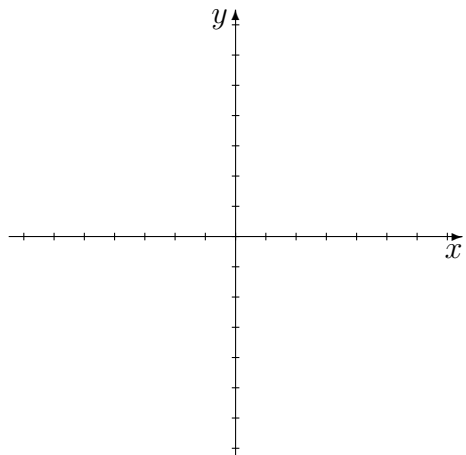
$\forall\varepsilon>0\quad\exists\delta>0\quad\forall t\quad(t<-\delta\Rightarrow q(t)>\varepsilon)$.



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to -4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to -1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

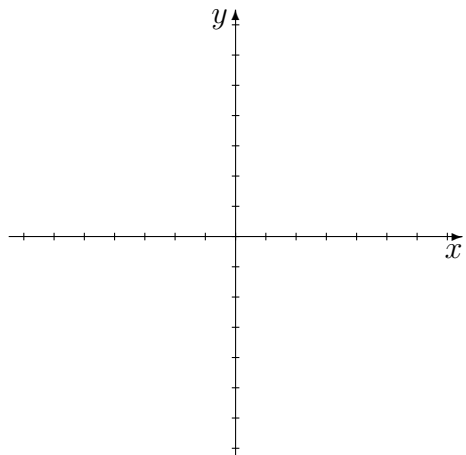
е) $\lim\limits_{x\to -1-0}S(x)=-\infty$,



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to -4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to -1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

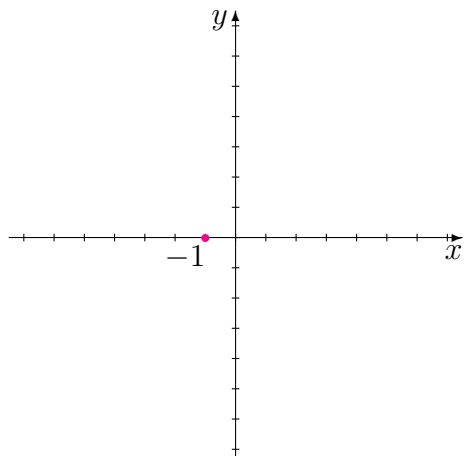
е) $\lim\limits_{x\to -1-0}S(x)=-\infty$,



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to -4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to -1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

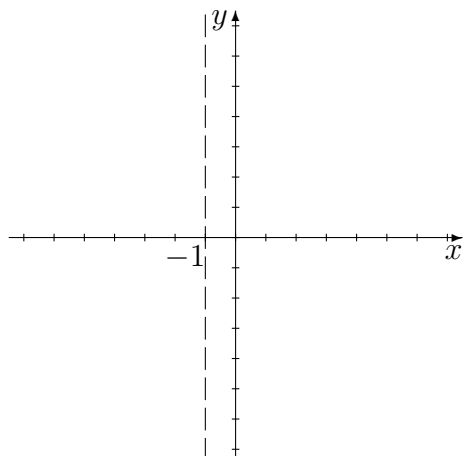
е) $\lim\limits_{x\to -1-0}S(x)=-\infty$,



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

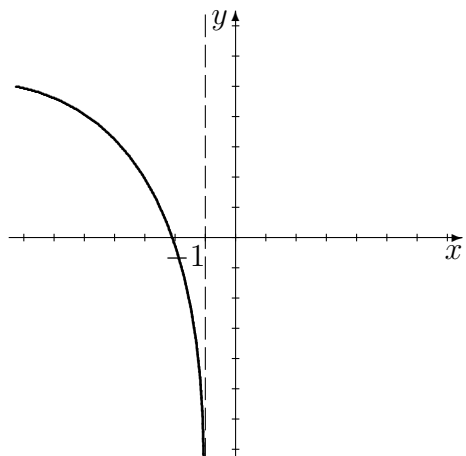
е) $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$,



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

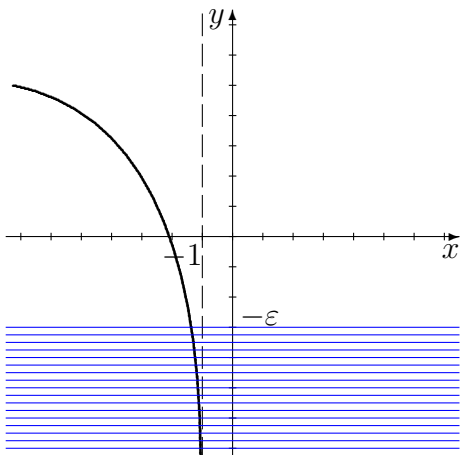
е) $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$,



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

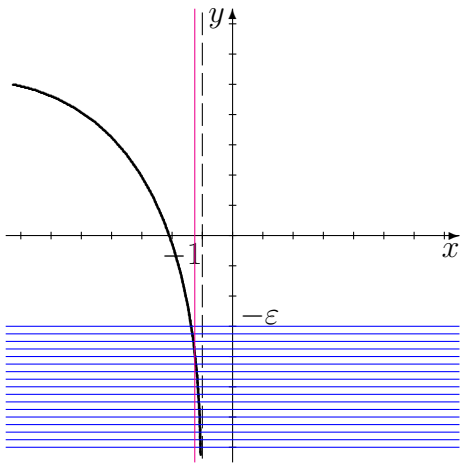
е) $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$,



Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

е) $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$,

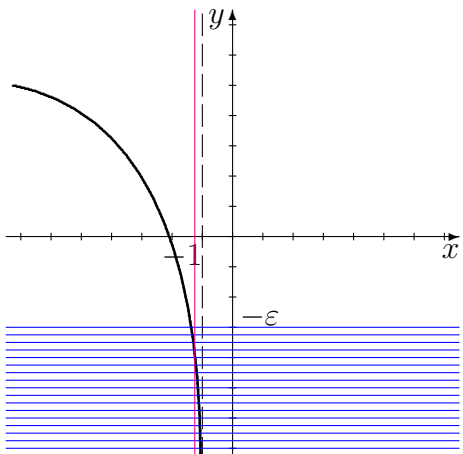


Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

е) $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$,

$\forall\varepsilon>0\quad\exists\delta>0\quad\forall x\quad$ ( ).

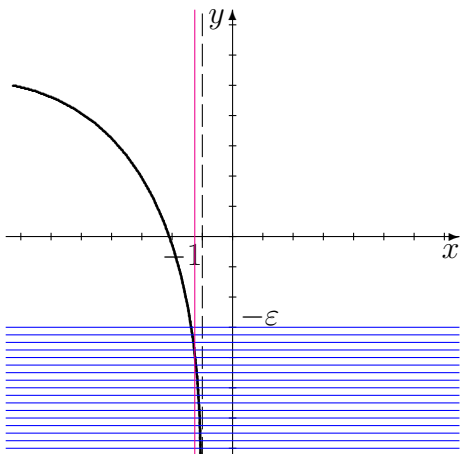


Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

е) $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$,

$\forall\varepsilon>0 \quad \exists\delta>0 \quad \forall x \quad (\qquad\qquad \Rightarrow \qquad\qquad)$.

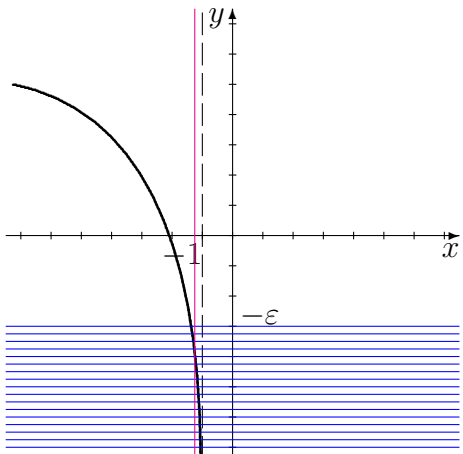


Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

е) $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$,

$\forall\varepsilon>0\quad\exists\delta>0\quad\forall x\quad(\qquad\qquad\Rightarrow S(x)<-\varepsilon)$.

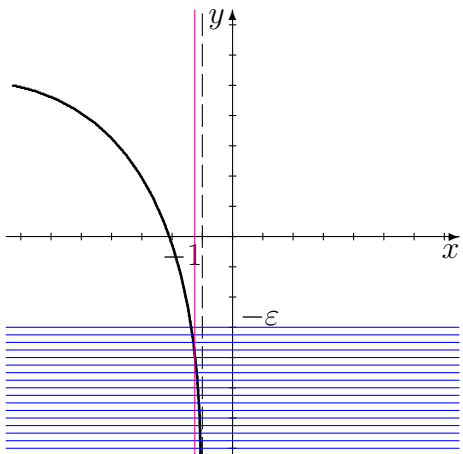


Задача 3. Постройте схематический чертеж и запишите на «языке ε-δ» утверждения: **а)** $\lim\limits_{x\to 2-0}\alpha(x)=1$; **б)** $\lim\limits_{t\to-\infty}\beta(t)=3$; **в)** $\lim\limits_{p\to-4+0}h(p)=+\infty$; **г)** $\lim\limits_{\alpha\to 3+0}p(\alpha)=\infty$; **д)** $\lim\limits_{t\to-\infty}q(t)=+\infty$; **е)** $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$.

Ответ.

е) $\lim\limits_{x\to-1-0}S(x)=-\infty$,

$\forall\varepsilon>0\quad\exists\delta>0\quad\forall x\quad\left(-\delta<x+1\leqslant 0\Rightarrow S(x)<-\varepsilon\right).$



Решение задачи 4.

Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

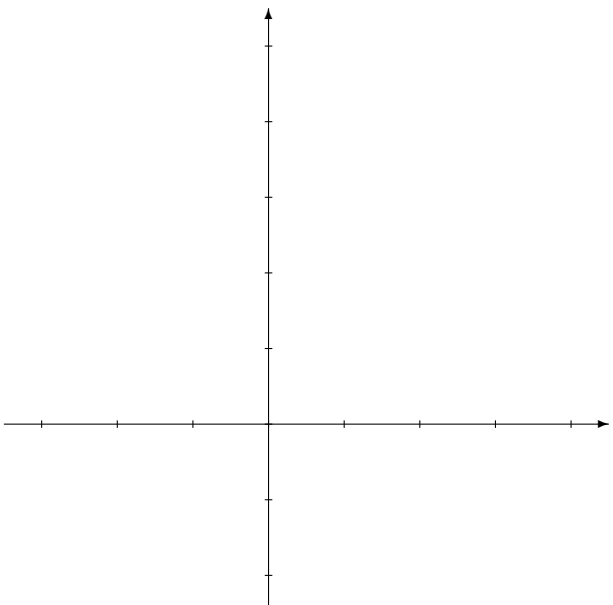
а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ.

Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

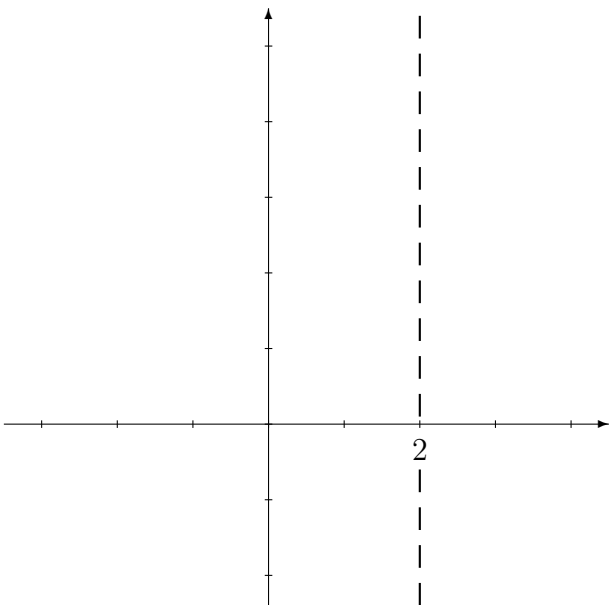
Ответ. а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$:



Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

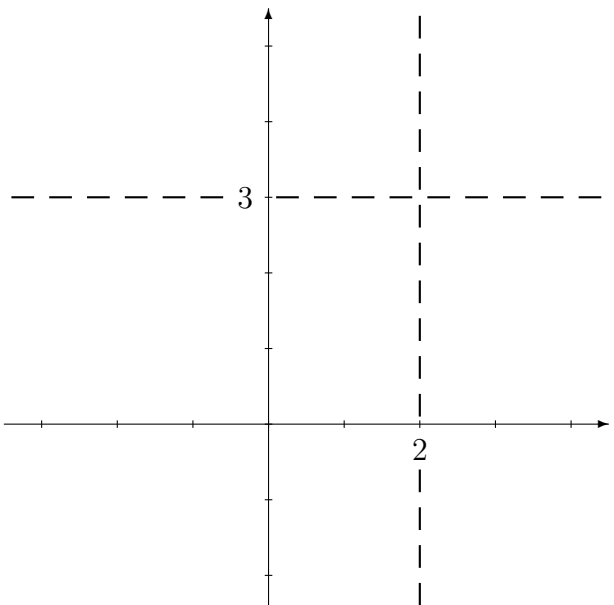
Ответ. а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$:



Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

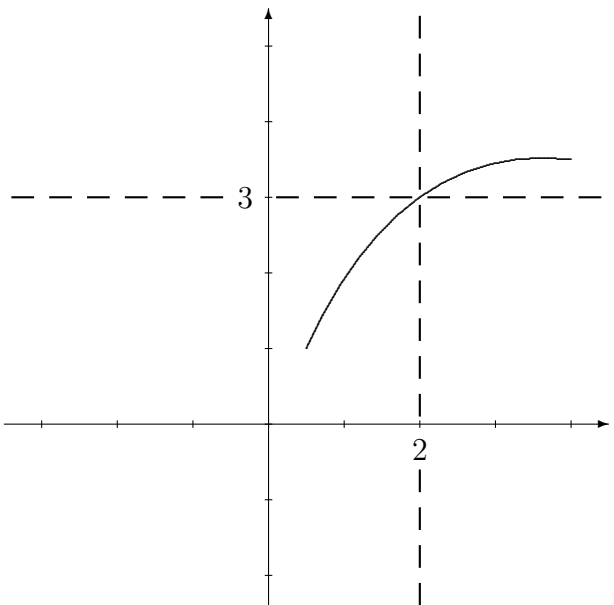
Ответ. а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$:



Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

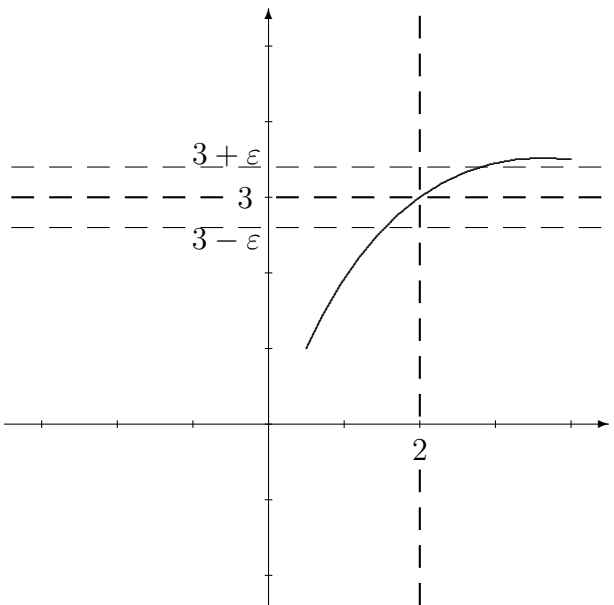
Ответ. а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$:



Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

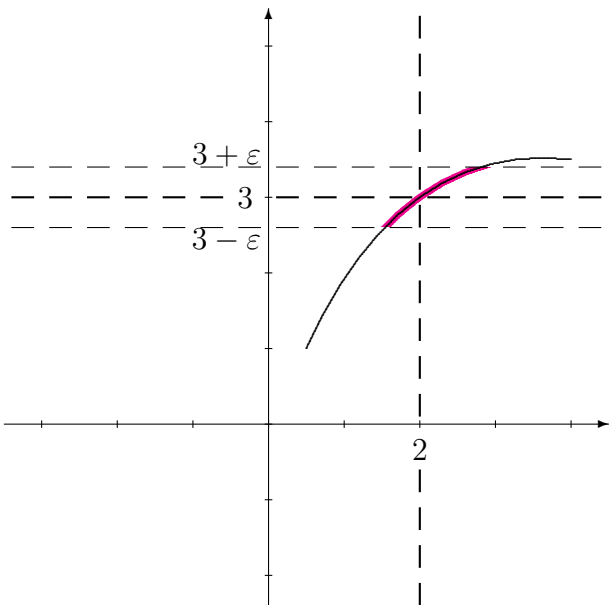
Ответ. а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$:



Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

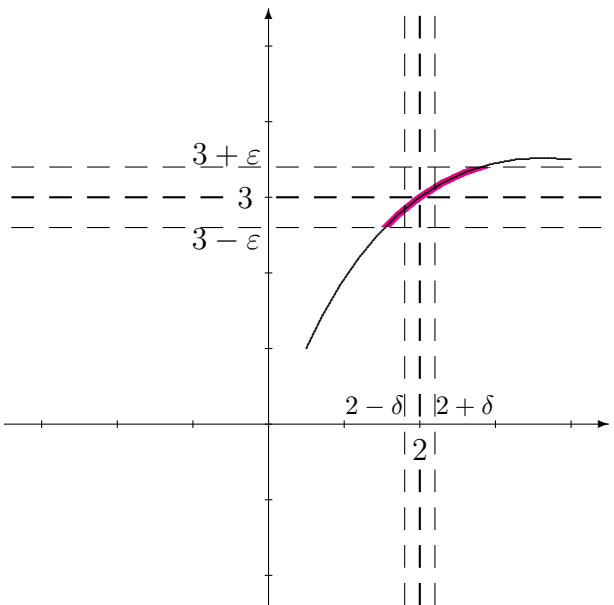
Ответ. а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$:



Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

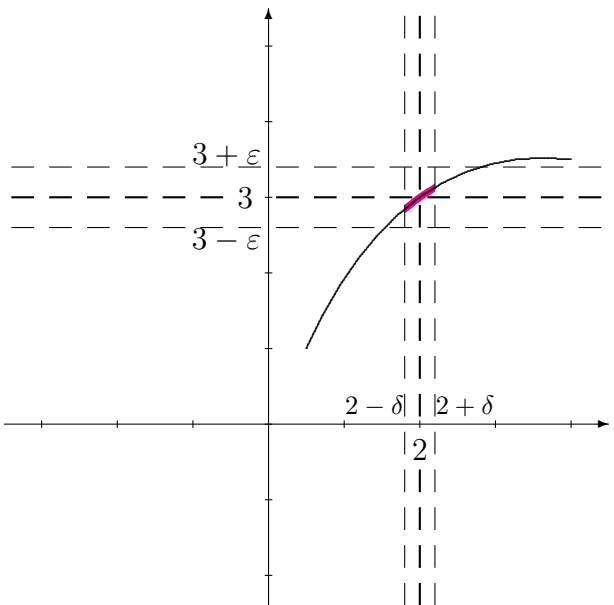
Ответ. а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$:



Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$:

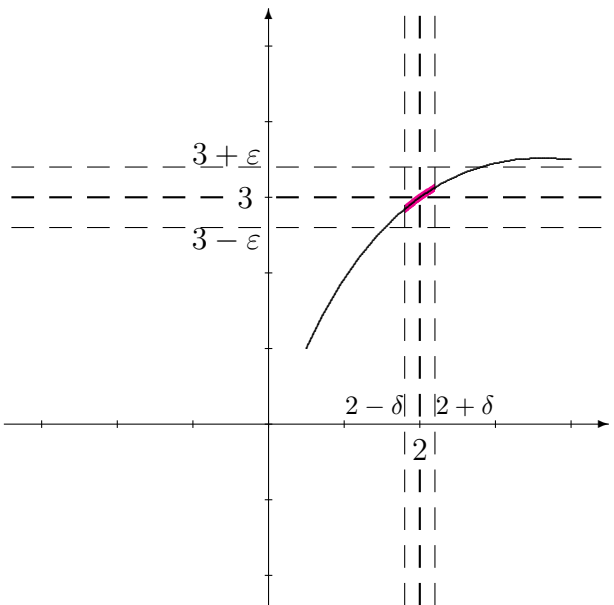


Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$:

$\forall \varepsilon > 0$

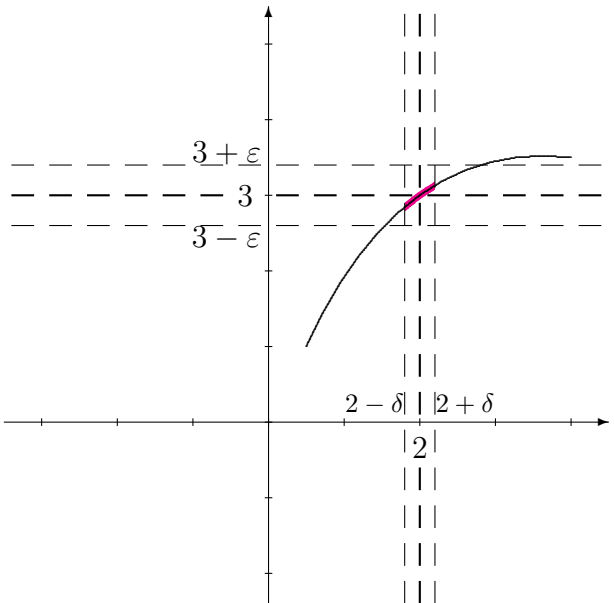


Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$:

$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0$

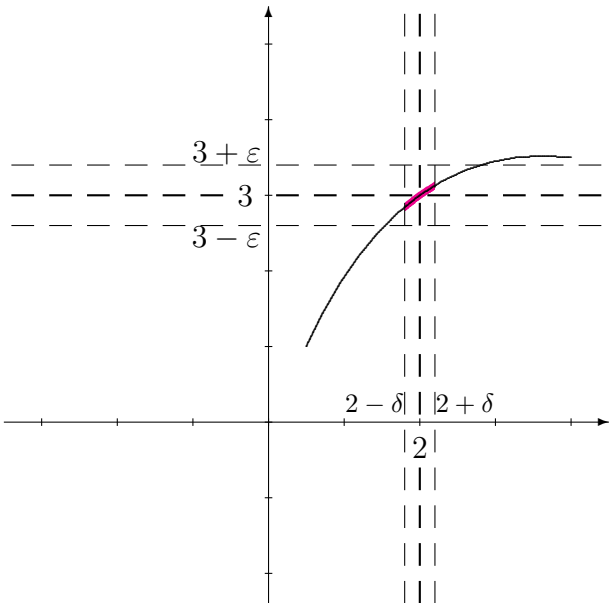


Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$:

$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall x$

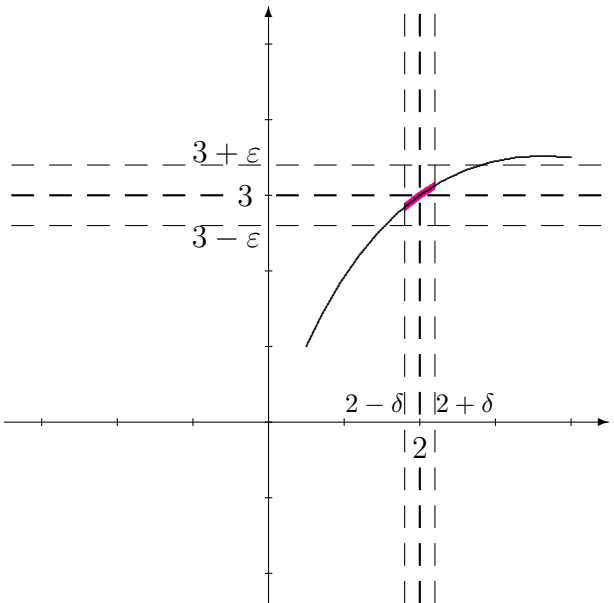


Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$:

$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall x \qquad \Rightarrow$

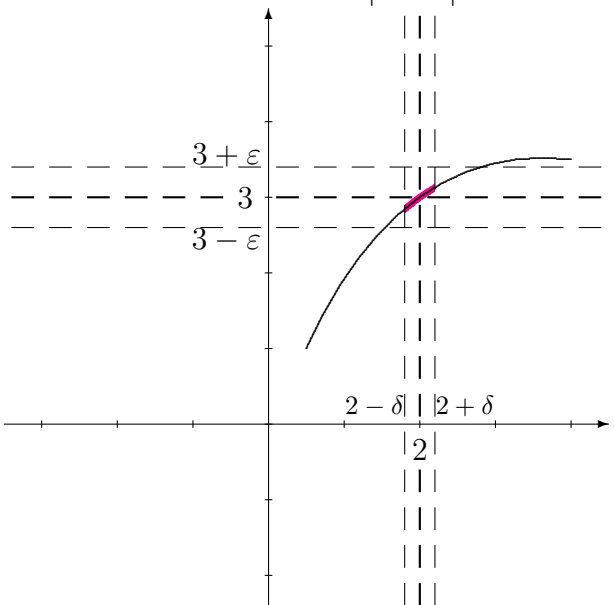


Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$:

$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall x \qquad |x-2| < \delta \quad \Rightarrow$

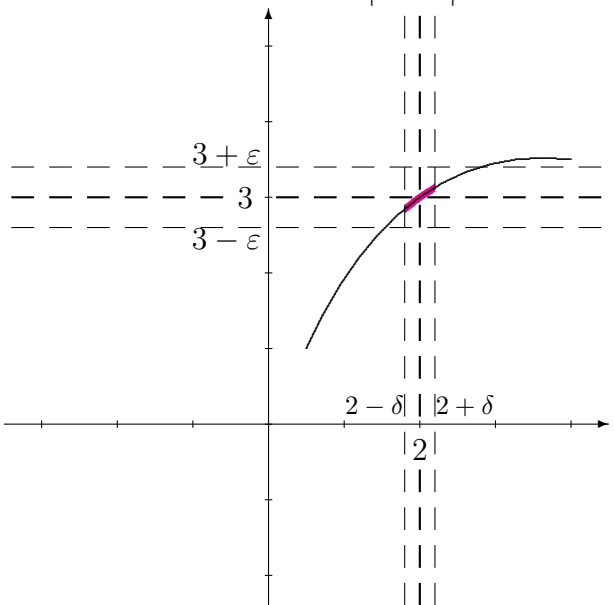


Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$:

$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall x \quad 0 < |x-2| < \delta \quad \Rightarrow$

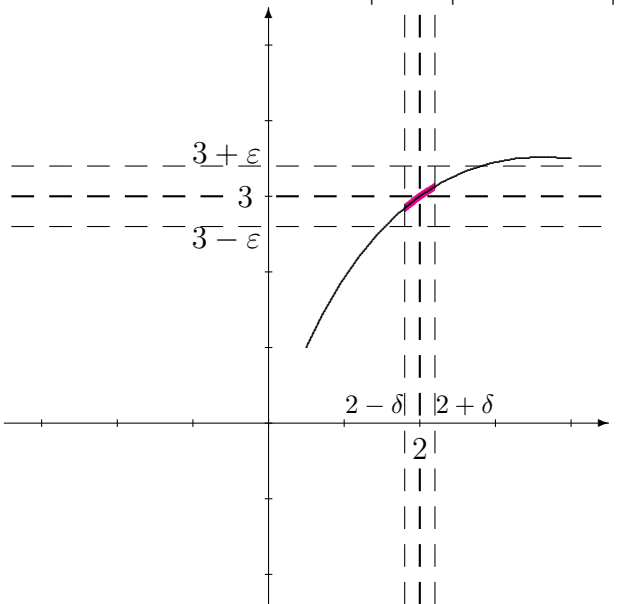


Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

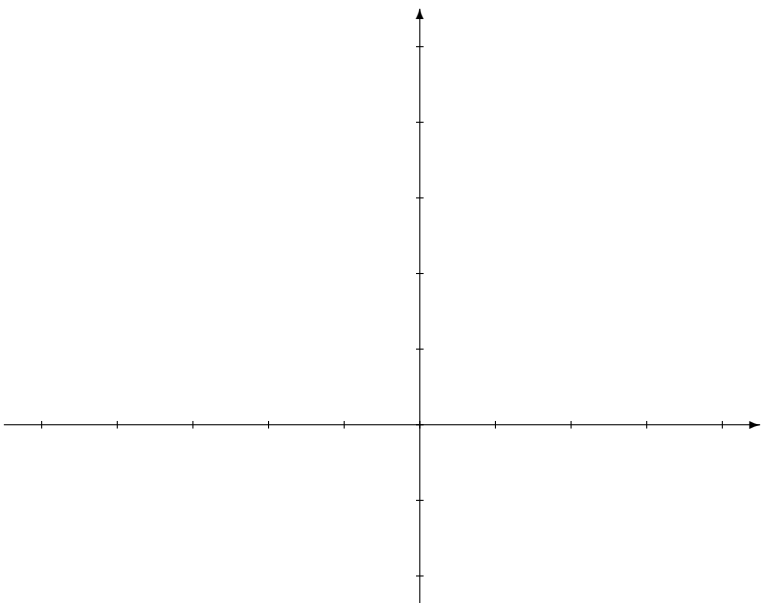
Ответ. а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$:

$$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall x \quad 0 < |x-2| < \delta \quad \Rightarrow \quad |f(x)-3| < \varepsilon.$$



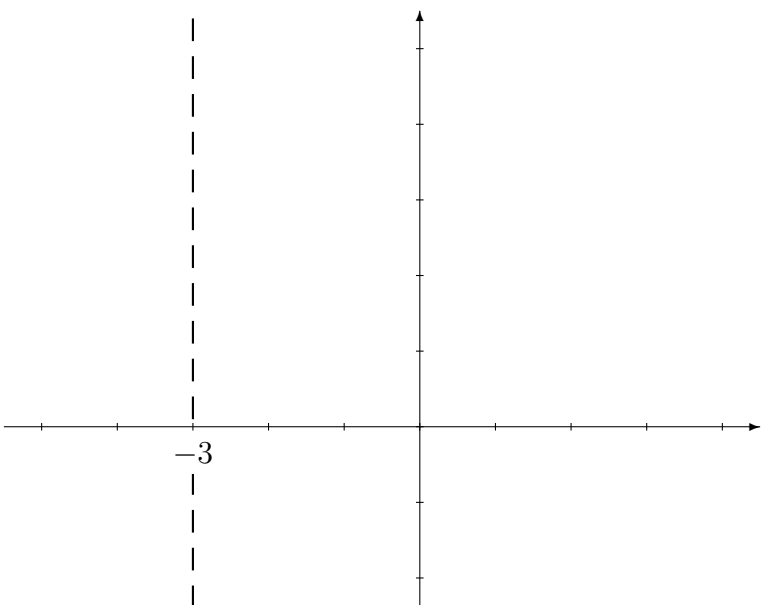
Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:
а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. б) $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$:



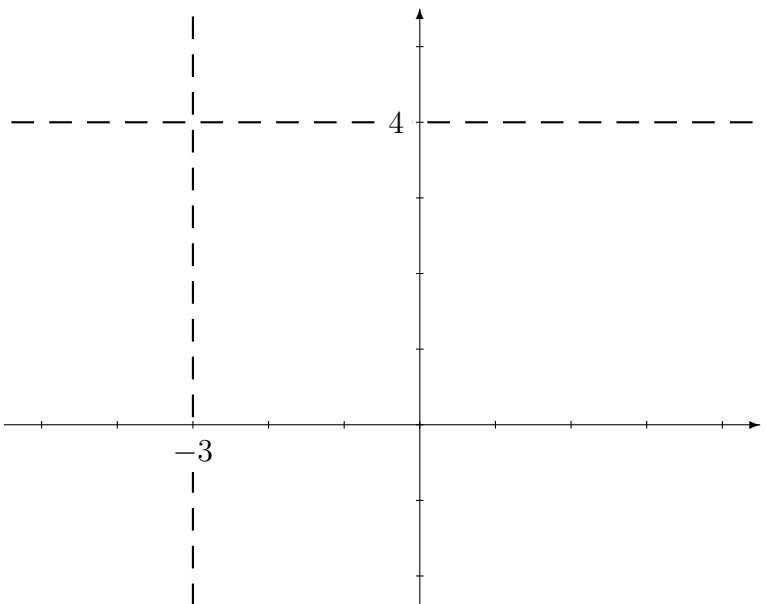
Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:
а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. б) $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$:



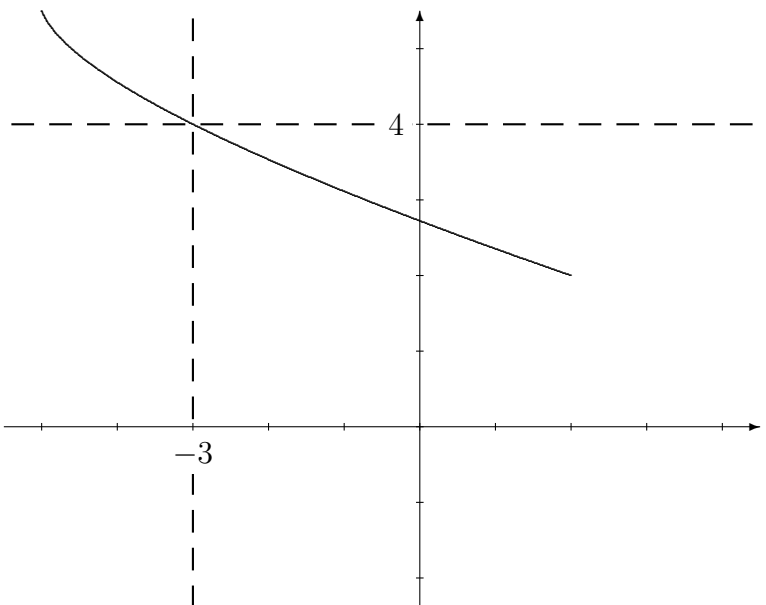
Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:
а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. б) $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$:



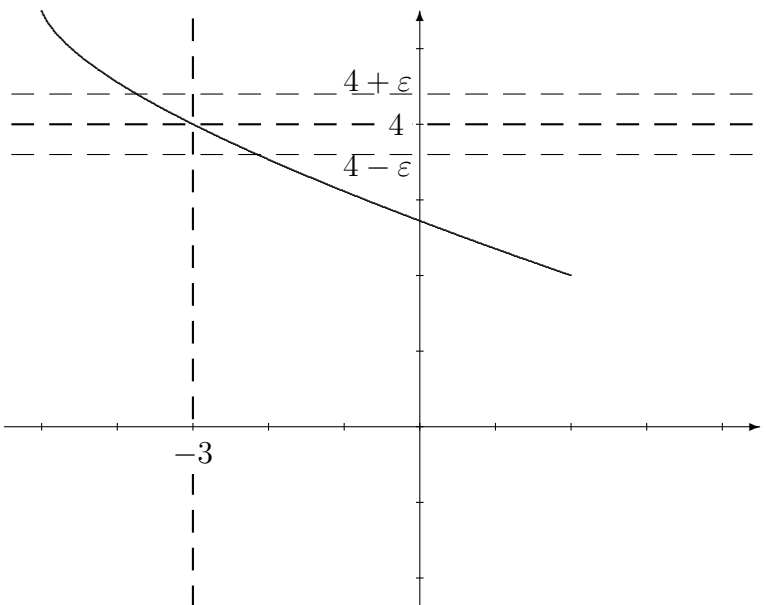
Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:
а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. б) $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$:



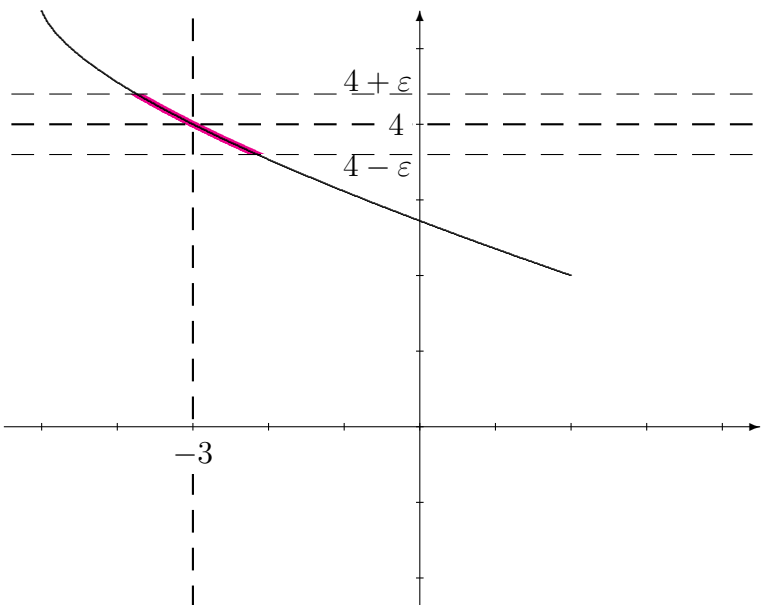
Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:
а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. б) $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$:



Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:
а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

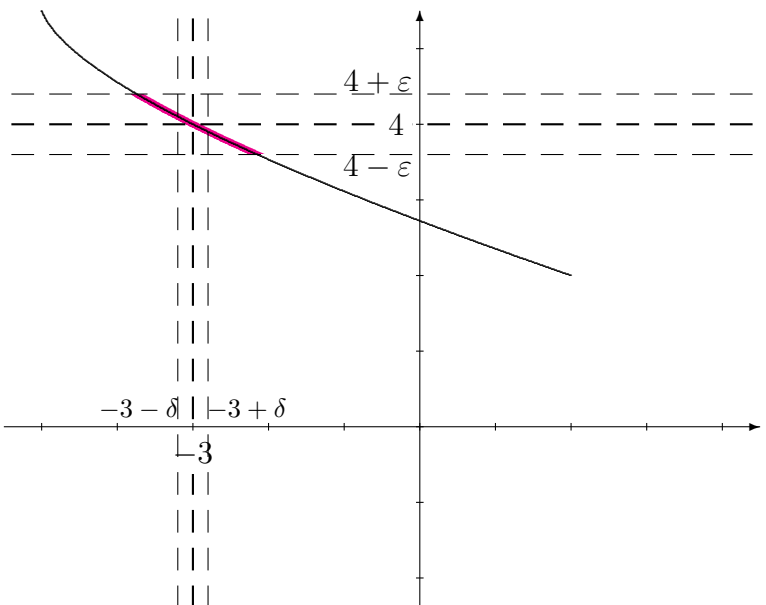
Ответ. б) $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$:



Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

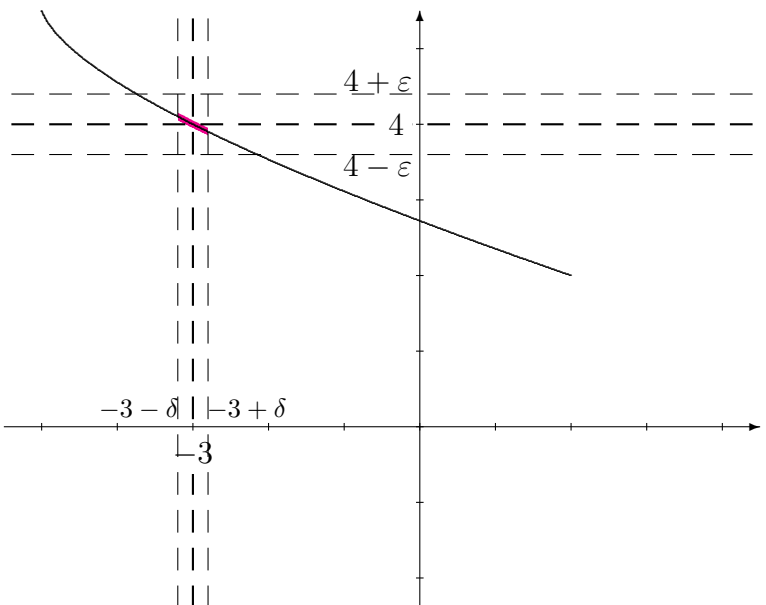
Ответ. б) $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$:



Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. б) $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$:

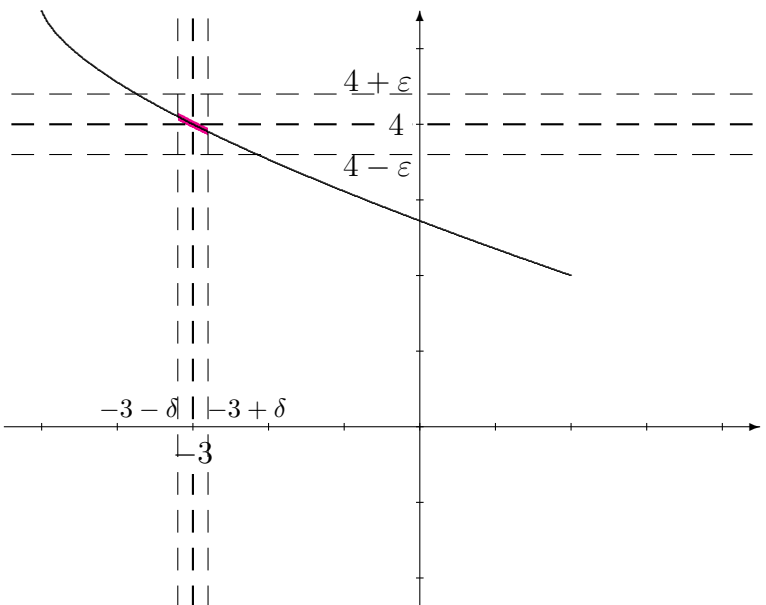


Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. б) $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$:

$\forall \varepsilon > 0$

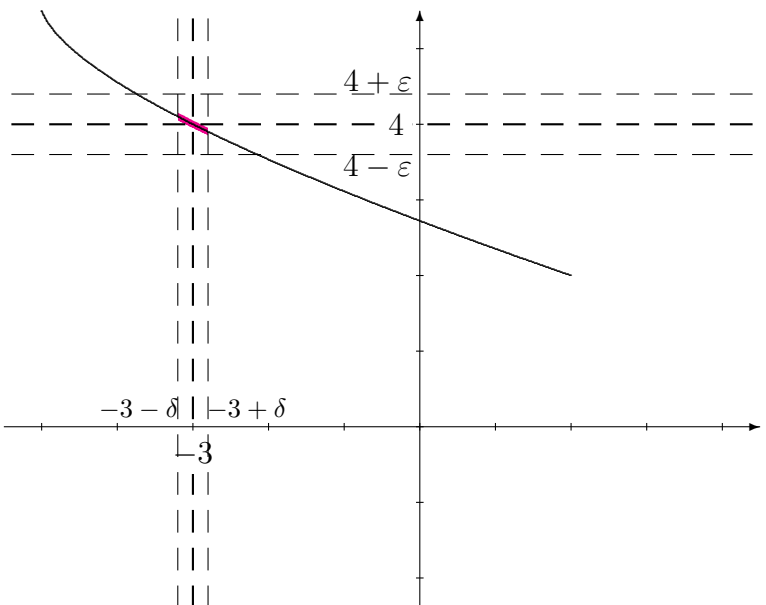


Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. б) $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$:

$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0$

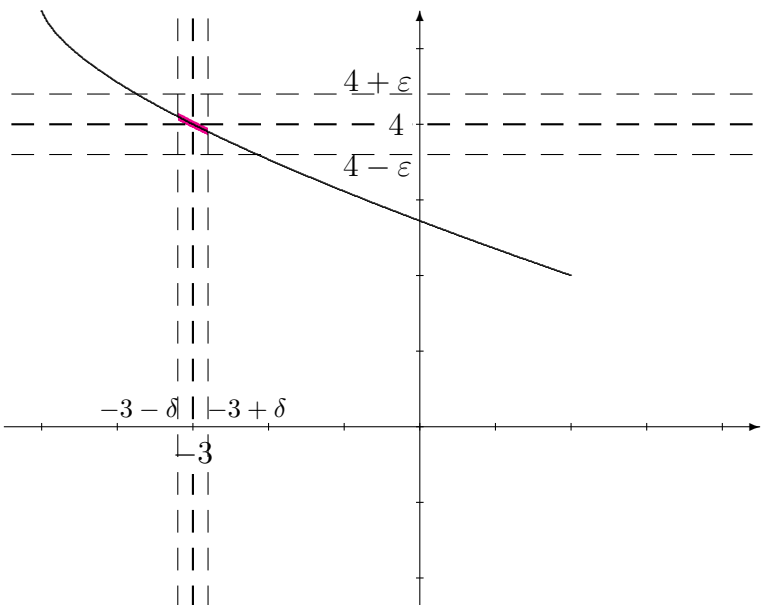


Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. б) $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$:

$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall s$

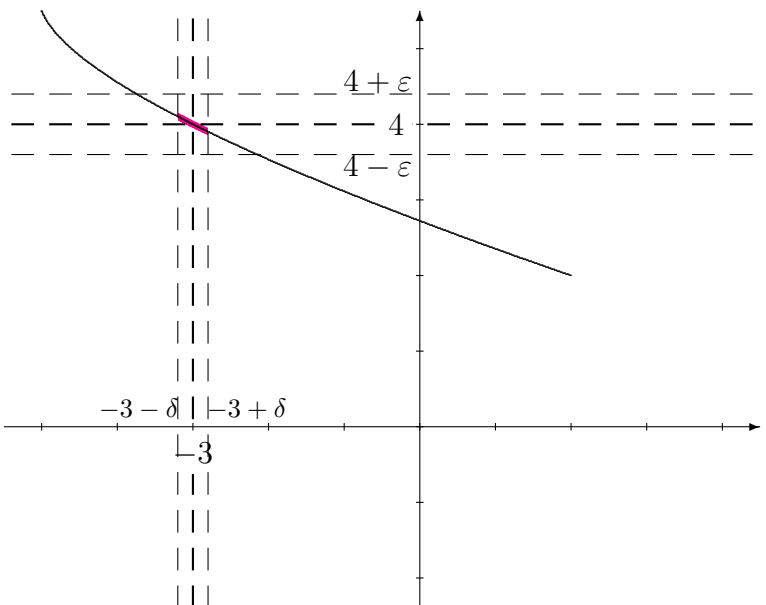


Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. б) $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$:

$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall s \qquad \Rightarrow$

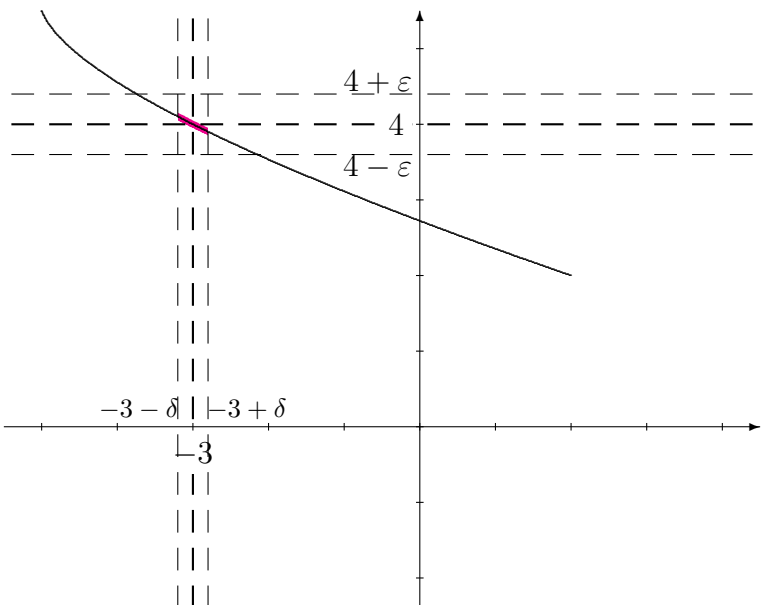


Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. б) $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$:

$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall s \qquad |s+3| < \delta \quad \Rightarrow$

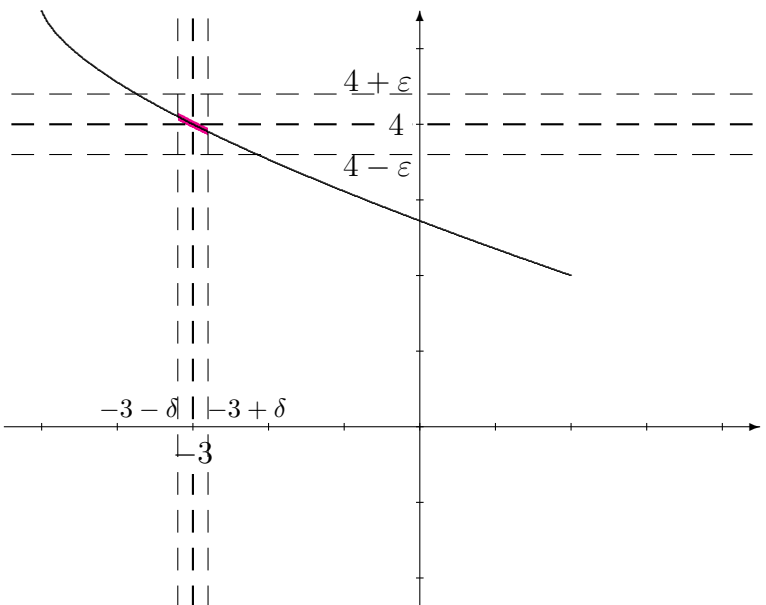


Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. б) $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$:

$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall s \quad 0 < |s+3| < \delta \quad \Rightarrow$

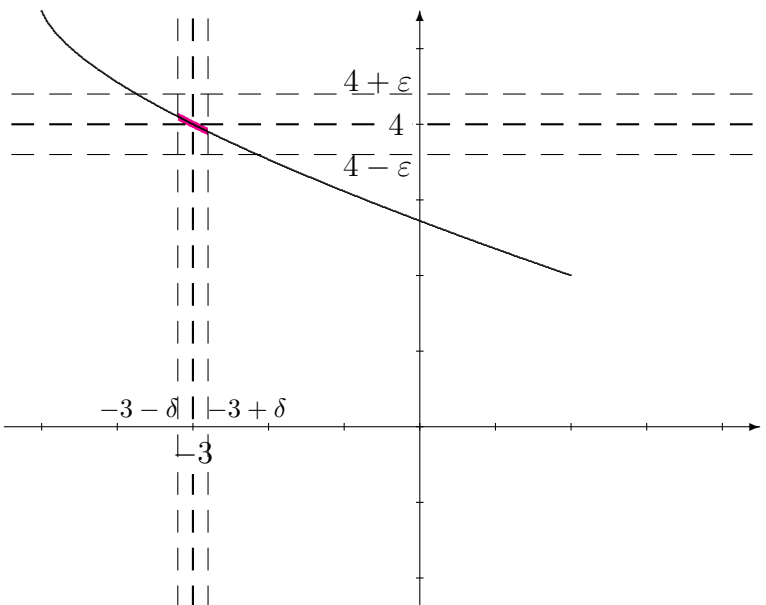


Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. б) $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$:

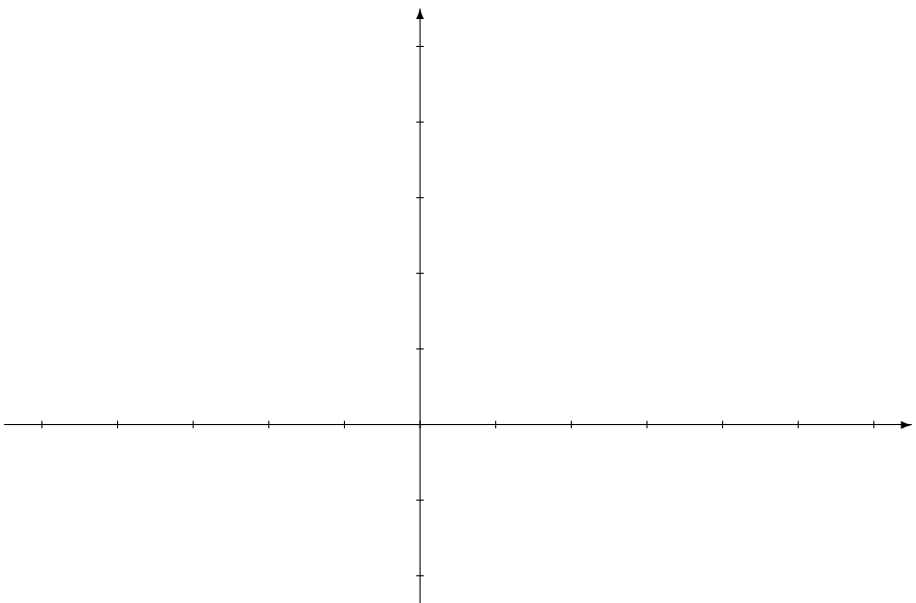
$$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall s \quad 0 < |s+3| < \delta \quad \Rightarrow \quad |q(s) - 4| < \varepsilon.$$



Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

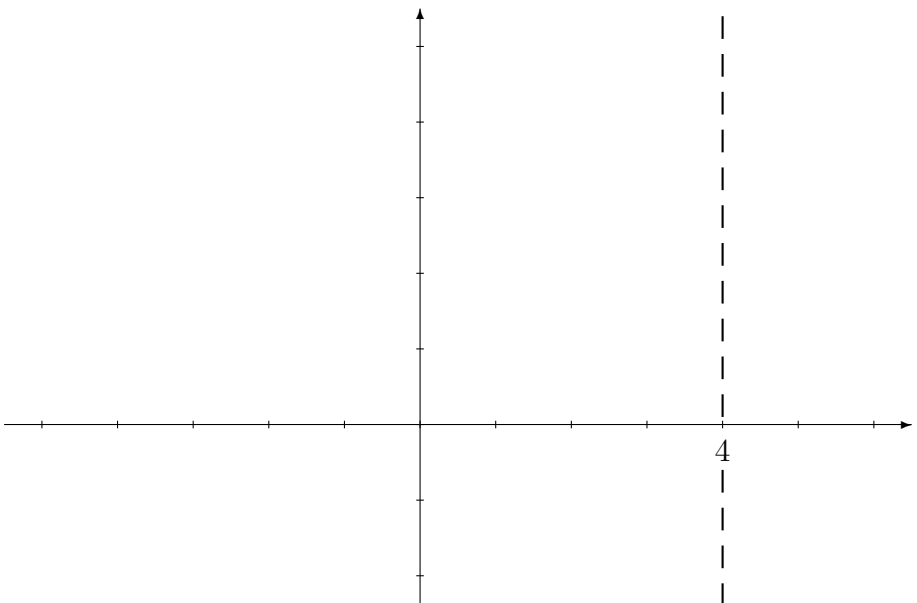
Ответ. в) $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$:



Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

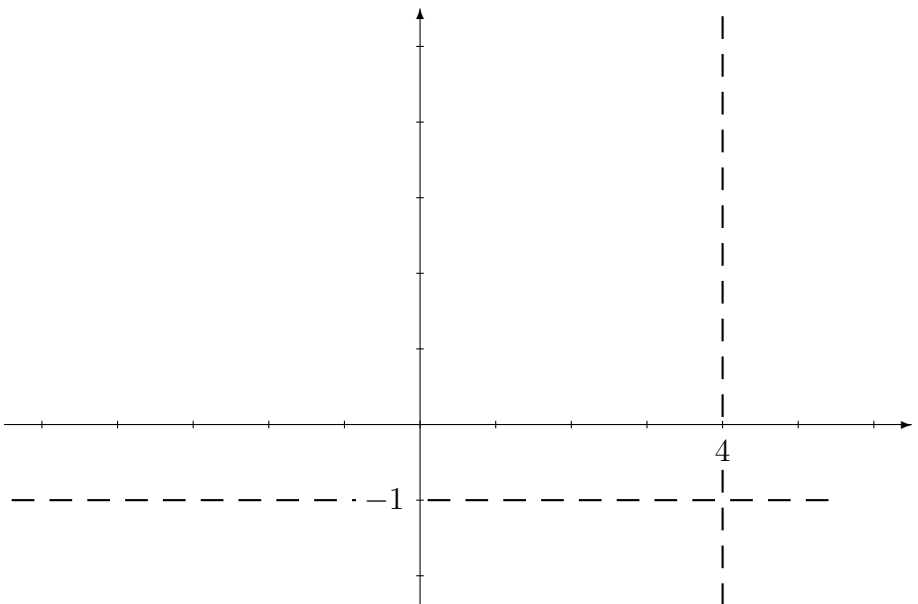
а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. в) $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$:



Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:
а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

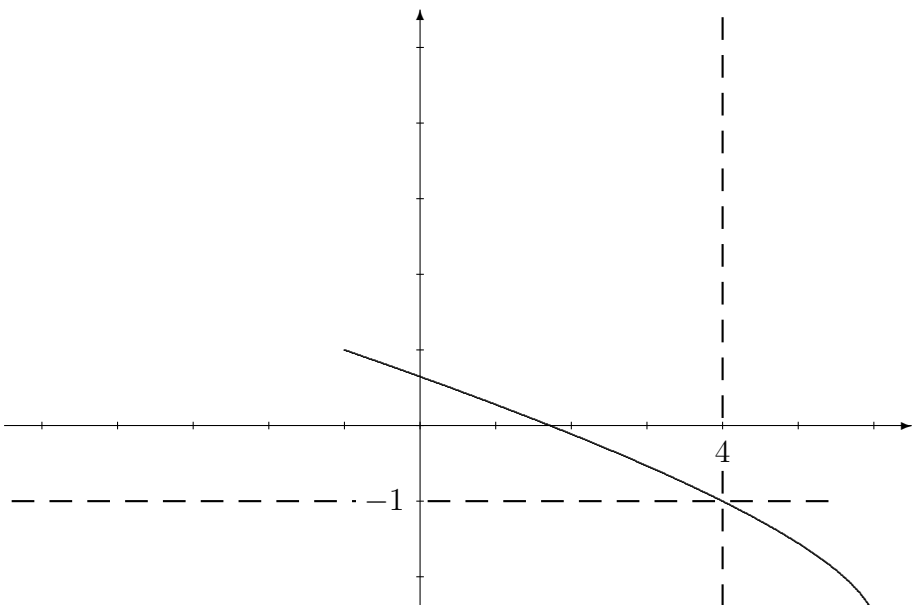
Ответ. в) $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$:



Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

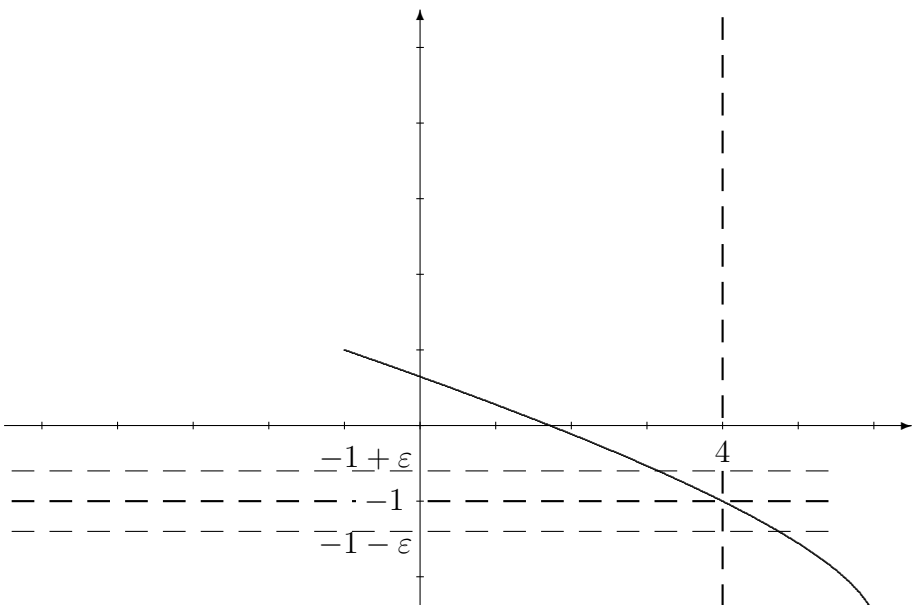
Ответ. в) $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$:



Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

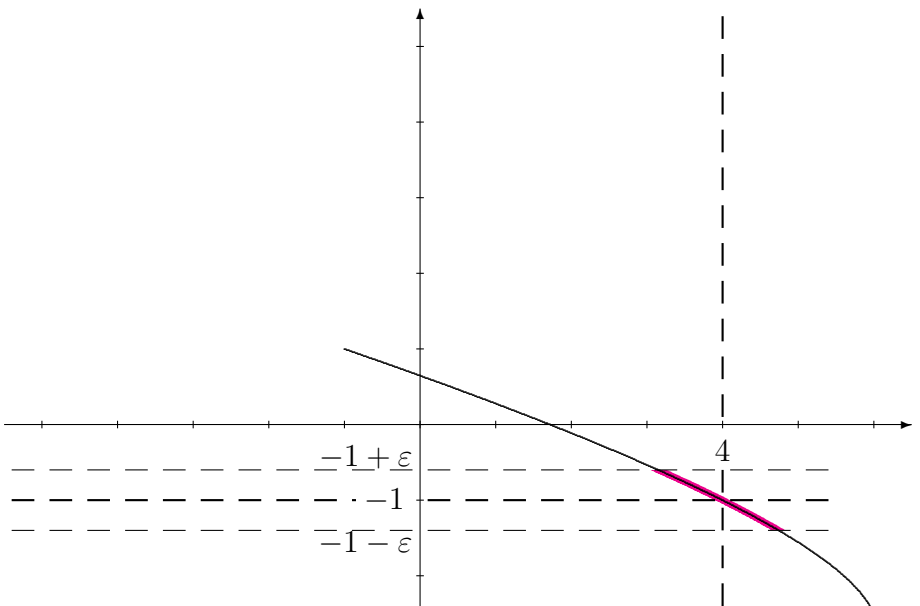
Ответ. в) $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$:



Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

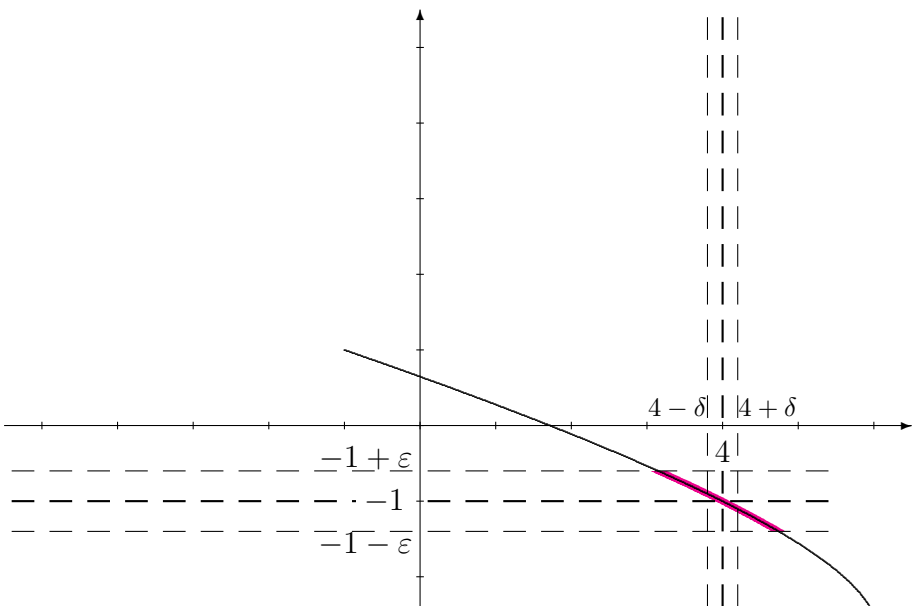
Ответ. в) $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$:



Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

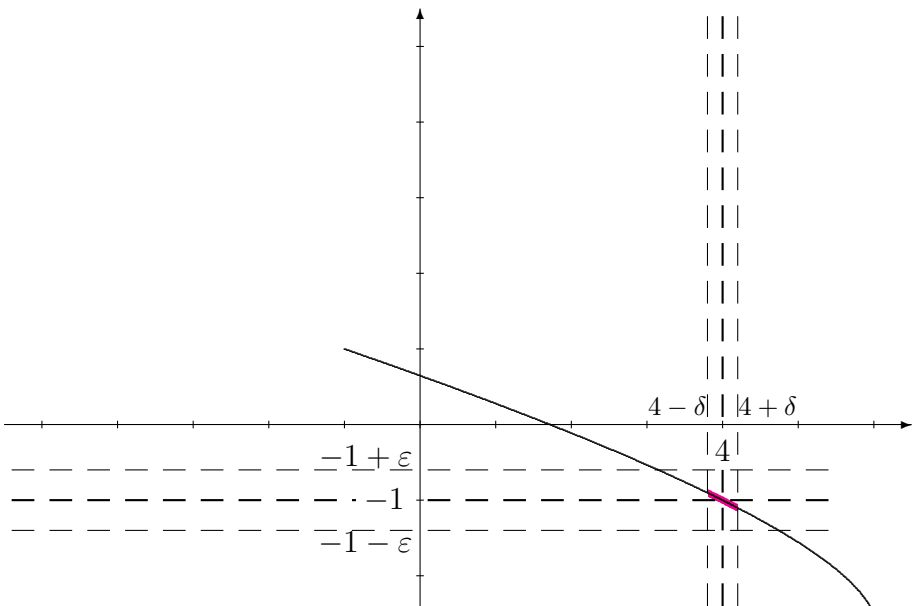
Ответ. в) $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$:



Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. в) $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$:

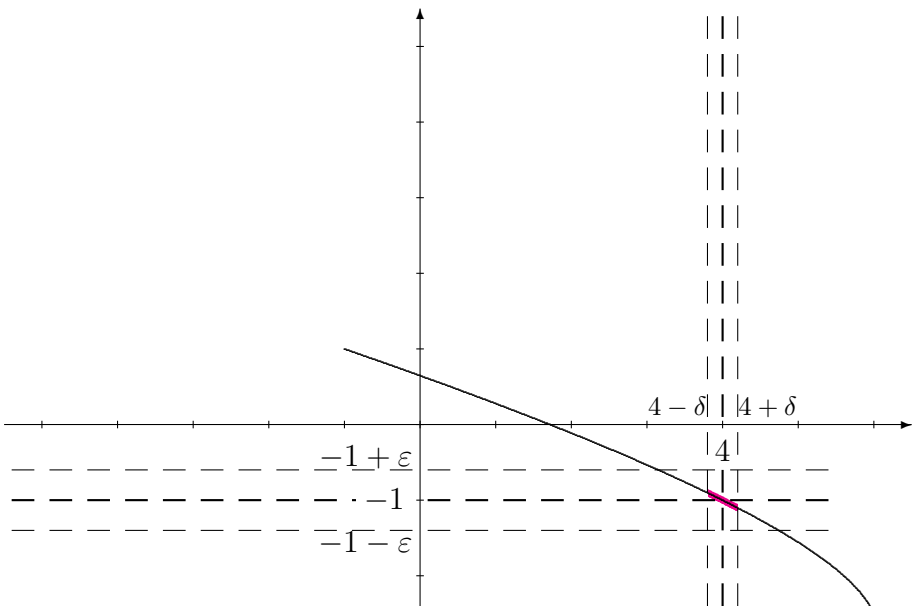


Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. в) $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$:

$\forall \varepsilon > 0$

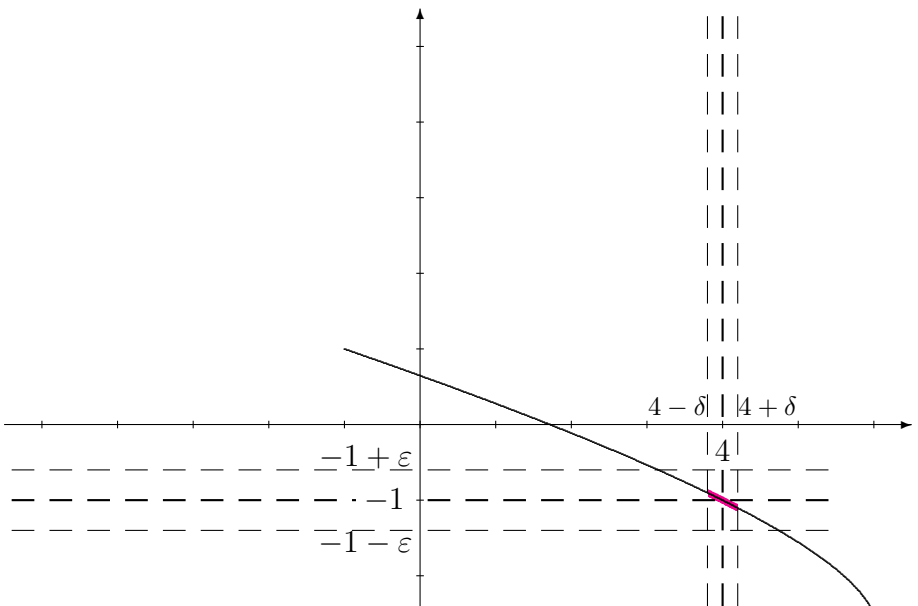


Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. в) $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$:

$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0$

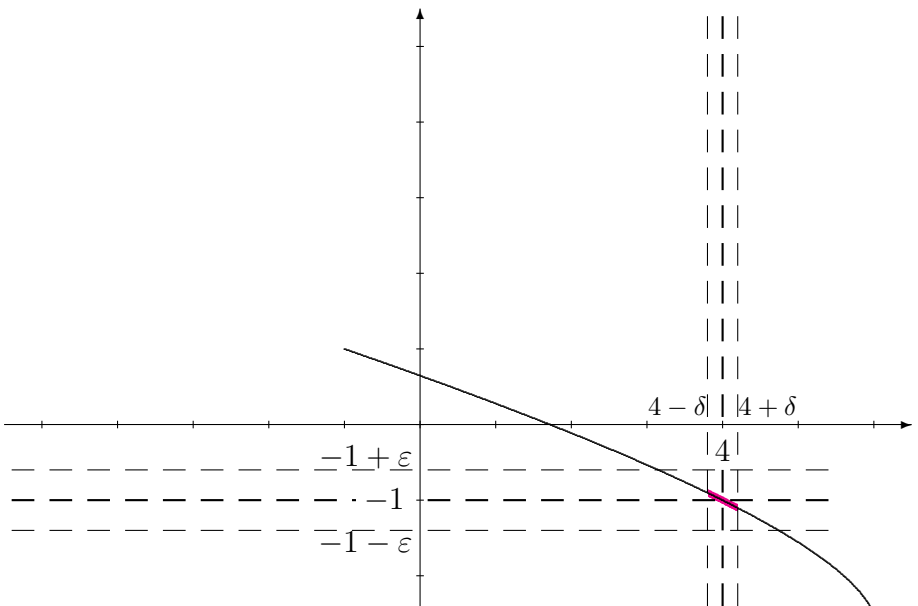


Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. в) $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$:

$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall t$

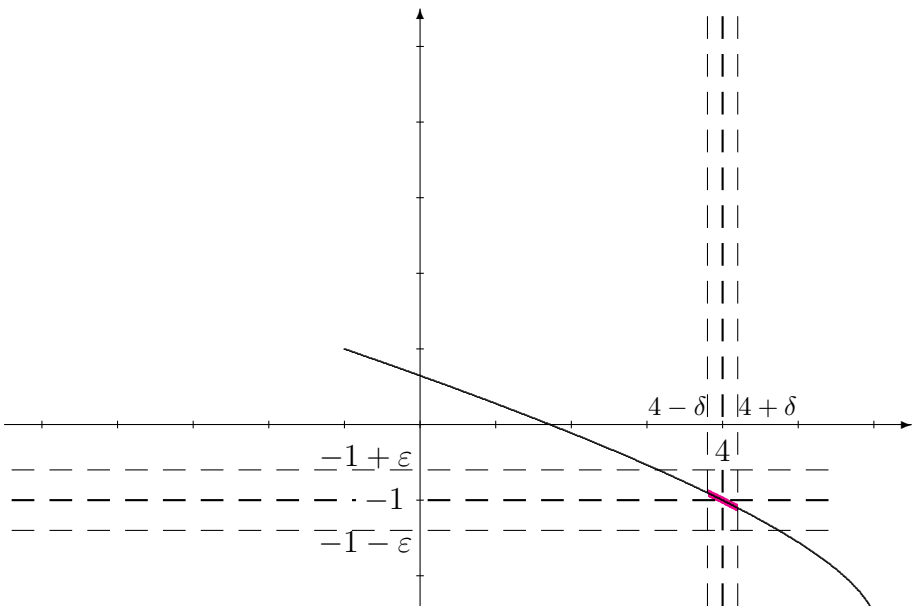


Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. в) $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$:

$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall t \qquad \Rightarrow$

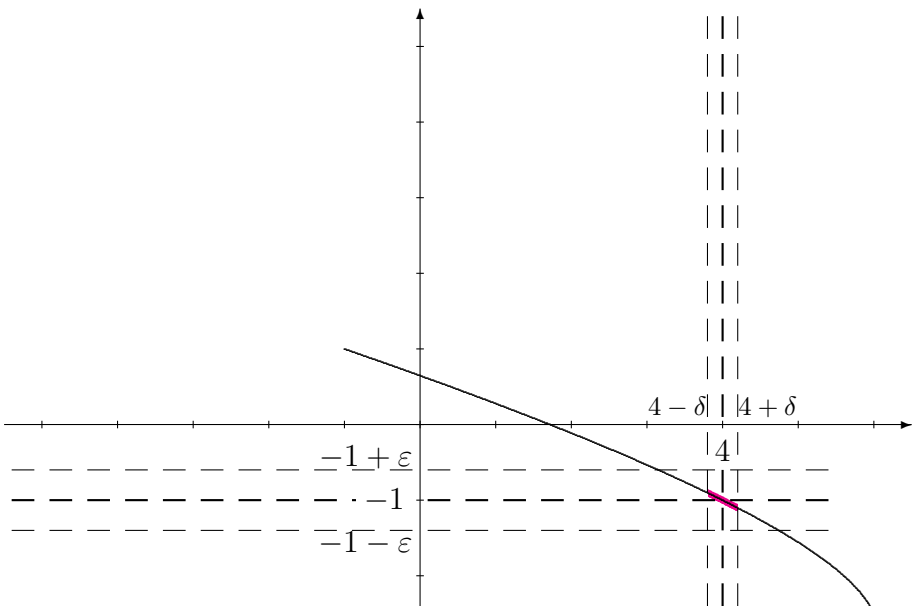


Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. в) $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$:

$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall t \qquad |t-4| < \delta \quad \Rightarrow$

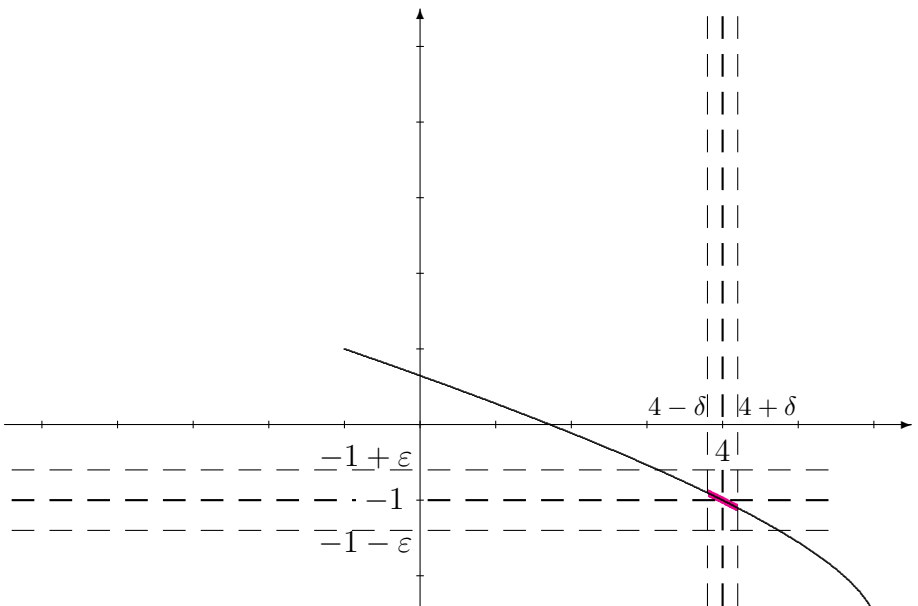


Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. в) $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$:

$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall t \quad 0 < |t-4| < \delta \quad \Rightarrow$

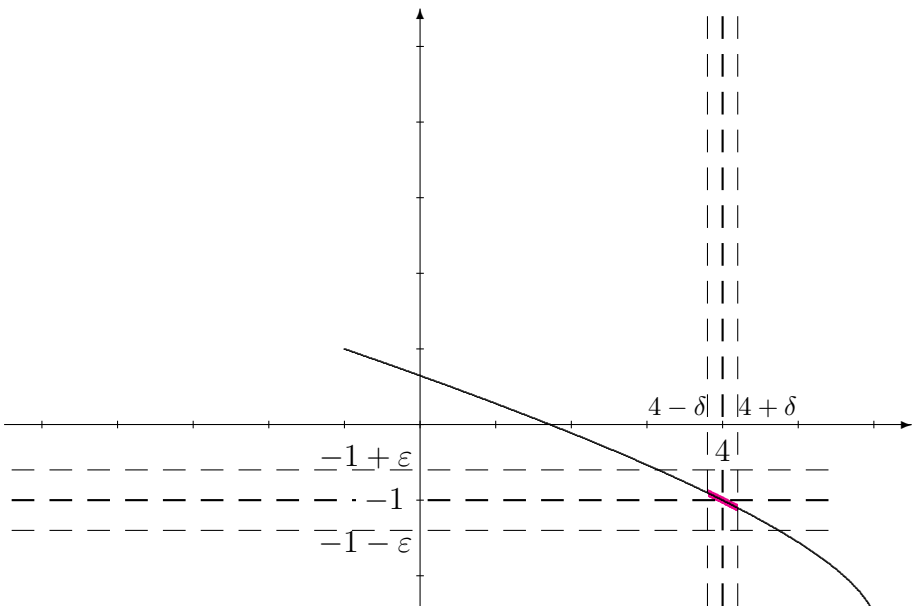


Задача 4. Запишите на «языке ε-δ» утверждения:

а) $\lim\limits_{x\to 2} f(x) = 3$; **б)** $\lim\limits_{s\to -3} q(s) = 4$; **в)** $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$.

Ответ. в) $\lim\limits_{t\to 4} \alpha(t) = -1$:

$$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall t \quad 0 < |t-4| < \delta \quad \Rightarrow \quad |\alpha(t)+1| < \varepsilon.$$



Решение задачи 5.

Задача 5. Используя **определение окрестности точки** по аналогии с **определение предела функции** сформулируйте определения:

а) $\lim\limits_{x\to a} f(x) = -\infty$; **б)** $\lim\limits_{x\to a} f(x) = \infty$; **в)** $\lim\limits_{x\to -\infty} f(x) = A$; **г)** $\lim\limits_{x\to +\infty} f(x) = A$;

д) $\lim\limits_{x\to \infty} f(x) = +\infty$.

Задача 5. Используя **определение окрестности точки** по аналогии с **определение предела функции** сформулируйте определения:

а) $\lim\limits_{x\to a} f(x) = -\infty$; **б)** $\lim\limits_{x\to a} f(x) = \infty$; **в)** $\lim\limits_{x\to -\infty} f(x) = A$; **г)** $\lim\limits_{x\to +\infty} f(x) = A$;

д) $\lim\limits_{x\to \infty} f(x) = +\infty$.

Ответ.

Задача 5. Используя **определение окрестности точки** по аналогии с **определение предела функции** сформулируйте определения:

а) $\lim\limits_{x\to a} f(x) = -\infty$; **б)** $\lim\limits_{x\to a} f(x) = \infty$; **в)** $\lim\limits_{x\to -\infty} f(x) = A$; **г)** $\lim\limits_{x\to +\infty} f(x) = A$;

д) $\lim\limits_{x\to \infty} f(x) = +\infty$.

Ответ. а) $\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall x \in X \quad 0 < |x - a| < \delta \quad \Rightarrow \quad f(x) < -\varepsilon$;

Задача 5. Используя **определение окрестности точки** по аналогии с **определение предела функции** сформулируйте определения:

а) $\lim\limits_{x\to a} f(x) = -\infty$; **б)** $\lim\limits_{x\to a} f(x) = \infty$; **в)** $\lim\limits_{x\to -\infty} f(x) = A$; **г)** $\lim\limits_{x\to +\infty} f(x) = A$;

д) $\lim\limits_{x\to \infty} f(x) = +\infty$.

Ответ. б) $\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall x \in X \quad 0 < |x - a| < \delta \quad \Rightarrow \quad |f(x)| > \varepsilon$;

Задача 5. Используя **определение окрестности точки** по аналогии с **определение предела функции** сформулируйте определения:

а) $\lim\limits_{x\to a} f(x) = -\infty$; **б)** $\lim\limits_{x\to a} f(x) = \infty$; **в)** $\lim\limits_{x\to -\infty} f(x) = A$; **г)** $\lim\limits_{x\to +\infty} f(x) = A$;

д) $\lim\limits_{x\to \infty} f(x) = +\infty$.

Ответ. в) $\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall x \in X \quad x < -\delta \quad \Rightarrow \quad |f(x) - A| < \varepsilon$;

Задача 5. Используя **определение окрестности точки** по аналогии с **определение предела функции** сформулируйте определения:

а) $\lim\limits_{x\to a} f(x) = -\infty$; **б)** $\lim\limits_{x\to a} f(x) = \infty$; **в)** $\lim\limits_{x\to -\infty} f(x) = A$; **г)** $\lim\limits_{x\to +\infty} f(x) = A$;

д) $\lim\limits_{x\to \infty} f(x) = +\infty$.

Ответ. г) $\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall x \in X \quad x > \delta \quad \Rightarrow \quad |f(x) - A| < \varepsilon$;

Задача 5. Используя **определение окрестности точки** по аналогии с **определение предела функции** сформулируйте определения:

а) $\lim\limits_{x\to a} f(x) = -\infty$; **б)** $\lim\limits_{x\to a} f(x) = \infty$; **в)** $\lim\limits_{x\to -\infty} f(x) = A$; **г)** $\lim\limits_{x\to +\infty} f(x) = A$;

д) $\lim\limits_{x\to \infty} f(x) = +\infty$.

Ответ. д) $\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta > 0 \quad \forall x \in X \quad |x| > \delta \quad \Rightarrow \quad f(x) > \varepsilon$.

Решение задачи 6.

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ.

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}=$

Рассмотрим несколько первых членов последовательности:

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}=$

Рассмотрим несколько первых членов последовательности:

$\frac{2}{5}$,

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}=$

Рассмотрим несколько первых членов последовательности:

$\frac{2}{5}$, $\frac{2}{6}$,

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}=$

Рассмотрим несколько первых членов последовательности:

$\frac{2}{5}$, $\frac{2}{6}$, $\frac{2}{7}$,

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}=$

Рассмотрим несколько первых членов последовательности:

$\frac{2}{5}, \frac{2}{6}, \frac{2}{7}, \frac{2}{8}, \ldots$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}=0$.

Рассмотрим несколько первых членов последовательности:

$\frac{2}{5}, \frac{2}{6}, \frac{2}{7}, \frac{2}{8}, \ldots$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}=\infty$.

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. в) $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. в) $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)=\lim\limits_{n\to\infty}n+\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n}=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. в) $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)=\lim\limits_{n\to\infty}n+\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n}=\infty$.

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(n-4)/n^2}{(n^2+n+1)/n^2}=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(n-4)/n^2}{(n^2+n+1)/n^2}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\frac{1}{n}-\frac{4}{n^2}}{1+\frac{1}{n}+\frac{1}{n^2}}=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(n-4)/n^2}{(n^2+n+1)/n^2}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\frac{1}{n}-\frac{4}{n^2}}{1+\frac{1}{n}+\frac{1}{n^2}}=$

$=\dfrac{\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{n}-\lim\limits_{n\to\infty}\frac{4}{n^2}}{1+\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{n}+\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{n^2}}=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(n-4)/n^2}{(n^2+n+1)/n^2}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\frac{1}{n}-\frac{4}{n^2}}{1+\frac{1}{n}+\frac{1}{n^2}}=$

$=\dfrac{\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{n}-\lim\limits_{n\to\infty}\frac{4}{n^2}}{1+\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{n}+\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{n^2}}=\dfrac{0}{1}=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(n-4)/n^2}{(n^2+n+1)/n^2}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\frac{1}{n}-\frac{4}{n^2}}{1+\frac{1}{n}+\frac{1}{n^2}}=$

$=\dfrac{\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{n}-\lim\limits_{n\to\infty}\frac{4}{n^2}}{1+\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{n}+\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{n^2}}=\dfrac{0}{1}=0.$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. д) $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. д) $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{n+1}+\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. д) $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{n+1}+\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}=$

$=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n/n}{(n+1)/n}+\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt{n+1}/\sqrt{n}}{\sqrt{n}/\sqrt{n}}=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. д) $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{n+1}+\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}=$

$=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n/n}{(n+1)/n}+\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt{n+1}/\sqrt{n}}{\sqrt{n}/\sqrt{n}}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{1+\frac{1}{n}}+\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt{1+\frac{1}{n}}}{1}=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. д) $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{n+1}+\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}=$

$=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n/n}{(n+1)/n}+\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt{n+1}/\sqrt{n}}{\sqrt{n}/\sqrt{n}}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{1+\frac{1}{n}}+\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt{1+\frac{1}{n}}}{1}=$

$=\dfrac{1}{1+\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{n}}+\sqrt{1+\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}}=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. д) $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{n+1}+\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}=$

$=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n/n}{(n+1)/n}+\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt{n+1}/\sqrt{n}}{\sqrt{n}/\sqrt{n}}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{1+\frac{1}{n}}+\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt{1+\frac{1}{n}}}{1}=$

$=\dfrac{1}{1+\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{n}}+\sqrt{1+\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}}=1+1=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. д) $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{n+1}+\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}=$

$=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n/n}{(n+1)/n}+\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt{n+1}/\sqrt{n}}{\sqrt{n}/\sqrt{n}}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{1+\frac{1}{n}}+\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt{1+\frac{1}{n}}}{1}=$

$=\dfrac{1}{1+\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{n}}+\sqrt{1+\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}}=1+1=2.$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. е) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. е) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n}{n!}-\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n!}=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. е) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n}{n!}-\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n!}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\overbrace{2\cdot2\cdot2\cdot\ldots\cdot2\cdot2}^{n}}{1\cdot2\cdot3\cdot\ldots\cdot(n-1)\cdot n}-0=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. е) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n}{n!}-\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n!}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\overbrace{2\cdot2\cdot2\cdot\ldots\cdot2\cdot2}^{n}}{1\cdot2\cdot3\cdot\ldots\cdot(n-1)\cdot n}-0=$

$=2\cdot\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\ldots\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. е) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n}{n!}-\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n!}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\overbrace{2\cdot2\cdot2\cdot\ldots\cdot2\cdot2}^{n}}{1\cdot2\cdot3\cdot\ldots\cdot(n-1)\cdot n}-0=$

$=2\cdot\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\ldots\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)=$

$\leqslant\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\dfrac{2}{4}\cdot\ldots\cdot\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)\leqslant$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. е) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n}{n!}-\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n!}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\overbrace{2\cdot2\cdot2\cdot\ldots\cdot2\cdot2}^{n}}{1\cdot2\cdot3\cdot\ldots\cdot(n-1)\cdot n}-0=$

$=2\cdot\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\ldots\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)=$

$0\leqslant\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\dfrac{2}{4}\cdot\ldots\cdot\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)\leqslant$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. е) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n}{n!}-\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n!}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\overbrace{2\cdot2\cdot2\cdot\ldots\cdot2\cdot2}^{n}}{1\cdot2\cdot3\cdot\ldots\cdot(n-1)\cdot n}-0=$

$=2\cdot\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\ldots\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)=$

$0\leqslant\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\dfrac{2}{4}\cdot\ldots\cdot\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)\leqslant\dfrac{2}{n},$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. е) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n}{n!}-\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n!}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\overbrace{2\cdot2\cdot2\cdot\ldots\cdot2\cdot2}^{n}}{1\cdot2\cdot3\cdot\ldots\cdot(n-1)\cdot n}-0=$

$=2\cdot\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\ldots\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)=$

$0\leqslant\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\dfrac{2}{4}\cdot\ldots\cdot\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)\leqslant\dfrac{2}{n}$, причём

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. е) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n}{n!}-\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n!}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\overbrace{2\cdot2\cdot2\cdot\ldots\cdot2\cdot2}^{n}}{1\cdot2\cdot3\cdot\ldots\cdot(n-1)\cdot n}-0=$

$=2\cdot\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\ldots\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)=$

$0\leqslant\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\dfrac{2}{4}\cdot\ldots\cdot\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)\leqslant\dfrac{2}{n}$, причём $\lim\limits_{n\to\infty}0$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. е) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n}{n!}-\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n!}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\overbrace{2\cdot2\cdot2\cdot\ldots\cdot2\cdot2}^{n}}{1\cdot2\cdot3\cdot\ldots\cdot(n-1)\cdot n}-0=$

$=2\cdot\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\ldots\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)=$

$0\leqslant\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\dfrac{2}{4}\cdot\ldots\cdot\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)\leqslant\dfrac{2}{n}$, причём $\lim\limits_{n\to\infty}0$ $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n}$,

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. е) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n}{n!}-\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n!}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\overbrace{2\cdot2\cdot2\cdot\ldots\cdot2\cdot2}^{n}}{1\cdot2\cdot3\cdot\ldots\cdot(n-1)\cdot n}-0=$

$=2\cdot\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\ldots\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)=$

$0\leqslant\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\dfrac{2}{4}\cdot\ldots\cdot\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)\leqslant\dfrac{2}{n}$, причём $\lim\limits_{n\to\infty}0=0$ $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n}$,

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. е) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n}{n!}-\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n!}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\overbrace{2\cdot2\cdot2\cdot\ldots\cdot2\cdot2}^{n}}{1\cdot2\cdot3\cdot\ldots\cdot(n-1)\cdot n}-0=$

$=2\cdot\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\ldots\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)=$

$0\leqslant\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\dfrac{2}{4}\cdot\ldots\cdot\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)\leqslant\dfrac{2}{n}$, причём $\lim\limits_{n\to\infty}0=0=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n}$,

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. е) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n}{n!}-\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n!}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\overbrace{2\cdot2\cdot2\cdot\ldots\cdot2\cdot2}^{n}}{1\cdot2\cdot3\cdot\ldots\cdot(n-1)\cdot n}-0=$

$=2\cdot\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\ldots\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)=$

$0\leqslant\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\dfrac{2}{4}\cdot\ldots\cdot\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)\leqslant\dfrac{2}{n}$, причём $\lim\limits_{n\to\infty}0=0=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n}$,

поэтому по **лемме о двух милиционерах**

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;
г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;
ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. е) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n}{n!}-\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n!}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\overbrace{2\cdot2\cdot2\cdot\ldots\cdot2\cdot2}^{n}}{1\cdot2\cdot3\cdot\ldots\cdot(n-1)\cdot n}-0=$

$=2\cdot\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\ldots\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)=$

$0\leqslant\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\dfrac{2}{4}\cdot\ldots\cdot\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)\leqslant\dfrac{2}{n}$, причём $\lim\limits_{n\to\infty}0=0=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n}$,

поэтому по **лемме о двух милиционерах** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\ldots\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. е) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n}{n!}-\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n!}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\overbrace{2\cdot2\cdot2\cdot\ldots\cdot2\cdot2}^{n}}{1\cdot2\cdot3\cdot\ldots\cdot(n-1)\cdot n}-0=$

$=2\cdot\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\ldots\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)=$

$0\leqslant\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\dfrac{2}{4}\cdot\ldots\cdot\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)\leqslant\dfrac{2}{n}$, причём $\lim\limits_{n\to\infty}0=0=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n}$,

поэтому по **лемме о двух милиционерах** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\ldots\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)=0$.

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. е) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n}{n!}-\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n!}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\overbrace{2\cdot2\cdot2\cdot\ldots\cdot2\cdot2}^{n}}{1\cdot2\cdot3\cdot\ldots\cdot(n-1)\cdot n}-0=$

$=2\cdot\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\ldots\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)=\mathbf{0}$,

$0\leqslant\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\dfrac{2}{4}\cdot\ldots\cdot\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)\leqslant\dfrac{2}{n}$, причём $\lim\limits_{n\to\infty}0=0=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n}$,

поэтому по **лемме о двух милиционерах** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{2}{2}\cdot\dfrac{2}{3}\cdot\ldots\dfrac{2}{n-1}\cdot\dfrac{2}{n}\right)=0$.

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $\leqslant \lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции:

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=\qquad\qquad=10^3$.

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024\qquad=10^3$.

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.
База индукции: $2^{10}=1024\quad 1000=10^3$.

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.
База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$.

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и

$\forall m\quad$ ( ).

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и

$\forall m\quad (\qquad m<n\qquad\qquad)$.

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и

$\forall m\quad (10\leqslant m<n\qquad\qquad)$.

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и

$\forall m\quad (10\leqslant m<n\quad\Rightarrow\qquad)$.

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и

$\forall m\quad (10\leqslant m<n\quad\Rightarrow\quad 2^m>m^3)$.

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и

$\forall m\quad (10\leqslant m<n\quad\Rightarrow\quad 2^m>m^3)$.

Тогда $2^n=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и

$\forall m\quad (10\leqslant m<n\quad\Rightarrow\quad 2^m>m^3)$.

Тогда $2^n=2\cdot 2^{n-1}\geqslant$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и $\forall m\quad (10\leqslant m<n\quad\Rightarrow\quad 2^m>m^3)$.

Тогда $2^n=2\cdot 2^{n-1}\geqslant 2\cdot(n-1)^3=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и $\forall m\quad (10\leqslant m<n\quad\Rightarrow\quad 2^m>m^3)$.

Тогда $2^n=2\cdot 2^{n-1}\geqslant 2\cdot(n-1)^3=2\cdot(n^3-1-3n(n-1))=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и

$\forall m\quad (10\leqslant m<n\quad\Rightarrow\quad 2^m>m^3)$.

Тогда $2^n=2\cdot 2^{n-1}\geqslant 2\cdot(n-1)^3=2\cdot(n^3-1-3n(n-1))=n^3+(n^3-2(1+3n(n-1))$.

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и

$\forall m\quad (10\leqslant m<n\quad\Rightarrow\quad 2^m>m^3)$.

Тогда $2^n=2\cdot 2^{n-1}\geqslant 2\cdot(n-1)^3=2\cdot(n^3-1-3n(n-1))=n^3+(n^3-2(1+3n(n-1))$.

Осталось доказать, что $n^3>2\,(1+3n(n-1))$, т.е.

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и

$\forall m\quad (10\leqslant m<n\quad\Rightarrow\quad 2^m>m^3)$.

Тогда $2^n=2\cdot 2^{n-1}\geqslant 2\cdot(n-1)^3=2\cdot(n^3-1-3n(n-1))=n^3+(n^3-2(1+3n(n-1))$.

Осталось доказать, что $n^3>2\,(1+3n(n-1))$, т.е. $n^3>2+6n^2-6$.

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и

$\forall m\quad (10\leqslant m<n\quad\Rightarrow\quad 2^m>m^3)$.

Тогда $2^n=2\cdot 2^{n-1}\geqslant 2\cdot(n-1)^3=2\cdot(n^3-1-3n(n-1))=n^3+(n^3-2(1+3n(n-1))$.

Осталось доказать, что $n^3>2\,(1+3n(n-1))$, т.е. $n^3>2+6n^2-6$.

$n^3-6n^2+6n>2$,

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и

$\forall m\quad (10\leqslant m<n\quad\Rightarrow\quad 2^m>m^3)$.

Тогда $2^n=2\cdot 2^{n-1}\geqslant 2\cdot(n-1)^3=2\cdot(n^3-1-3n(n-1))=n^3+(n^3-2(1+3n(n-1))$.

Осталось доказать, что $n^3>2\,(1+3n(n-1))$, т.е. $n^3>2+6n^2-6$.

$n^3-6n^2+6n>2,\quad n\,(n^2-6n+6)>2,$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и

$\forall m\quad (10\leqslant m<n\quad\Rightarrow\quad 2^m>m^3)$.

Тогда $2^n=2\cdot 2^{n-1}\geqslant 2\cdot(n-1)^3=2\cdot(n^3-1-3n(n-1))=n^3+(n^3-2(1+3n(n-1))$.

Осталось доказать, что $n^3>2\,(1+3n(n-1))$, т.е. $n^3>2+6n^2-6$.

$n^3-6n^2+6n>2,\quad n\,(n^2-6n+6)>2,\quad n\,(n-3)^2>2+3n,$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и

$\forall m\quad (10\leqslant m<n\quad\Rightarrow\quad 2^m>m^3)$.

Тогда $2^n=2\cdot 2^{n-1}\geqslant 2\cdot(n-1)^3=2\cdot(n^3-1-3n(n-1))=n^3+(n^3-2(1+3n(n-1))$.

Осталось доказать, что $n^3>2\,(1+3n(n-1))$, т.е. $n^3>2+6n^2-6$.

$n^3-6n^2+6n>2,\quad n\,(n^2-6n+6)>2,\quad n\,(n-3)^2>2+3n,\quad n\,(n-3)^2>$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и

$\forall m\quad (10\leqslant m<n\quad\Rightarrow\quad 2^m>m^3)$.

Тогда $2^n=2\cdot 2^{n-1}\geqslant 2\cdot(n-1)^3=2\cdot(n^3-1-3n(n-1))=n^3+(n^3-2(1+3n(n-1))$.

Осталось доказать, что $n^3>2\,(1+3n(n-1))$, т.е. $n^3>2+6n^2-6$.

$n^3-6n^2+6n>2,\quad n\,(n^2-6n+6)>2,\quad n\,(n-3)^2>2+3n,\quad n\,(n-3)^2>3(n-3)+11.$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и

$\forall m\quad (10\leqslant m<n\quad\Rightarrow\quad 2^m>m^3)$.

Тогда $2^n=2\cdot 2^{n-1}\geqslant 2\cdot(n-1)^3=2\cdot(n^3-1-3n(n-1))=n^3+(n^3-2(1+3n(n-1))$.

Осталось доказать, что $n^3>2\,(1+3n(n-1))$, т.е. $n^3>2+6n^2-6$.

$n^3-6n^2+6n>2,\quad n\,(n^2-6n+6)>2,\quad n\,(n-3)^2>2+3n,\quad n\,(n-3)^2>3(n-3)+11.$

$n\,(n-3)^2>\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad>3(n-3)+11.$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и

$\forall m\quad (10\leqslant m<n\quad\Rightarrow\quad 2^m>m^3)$.

Тогда $2^n=2\cdot 2^{n-1}\geqslant 2\cdot(n-1)^3=2\cdot(n^3-1-3n(n-1))=n^3+(n^3-2(1+3n(n-1))$.

Осталось доказать, что $n^3>2\,(1+3n(n-1))$, т.е. $n^3>2+6n^2-6$.

$n^3-6n^2+6n>2,\quad n\,(n^2-6n+6)>2,\quad n\,(n-3)^2>2+3n,\quad n\,(n-3)^2>3(n-3)+11.$

$n\,(n-3)^2>10\,(n-3)^2>\qquad\qquad>3(n-3)+11.$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и

$\forall m\quad (10\leqslant m<n\quad\Rightarrow\quad 2^m>m^3)$.

Тогда $2^n=2\cdot 2^{n-1}\geqslant 2\cdot(n-1)^3=2\cdot(n^3-1-3n(n-1))=n^3+(n^3-2(1+3n(n-1))$.

Осталось доказать, что $n^3>2\,(1+3n(n-1))$, т.е. $n^3>2+6n^2-6$.

$n^3-6n^2+6n>2$, $n\,(n^2-6n+6)>2$, $n\,(n-3)^2>2+3n$, $n\,(n-3)^2>3(n-3)+11$.

$n\,(n-3)^2>10\,(n-3)^2>\qquad\qquad>3(n-3)+11$.

$k^2-k-2=(k+1)(k-2)$. Значит, если $k>2$, то

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и

$\forall m\quad (10\leqslant m<n\quad\Rightarrow\quad 2^m>m^3)$.

Тогда $2^n=2\cdot 2^{n-1}\geqslant 2\cdot(n-1)^3=2\cdot(n^3-1-3n(n-1))=n^3+(n^3-2(1+3n(n-1))$.

Осталось доказать, что $n^3>2\,(1+3n(n-1))$, т.е. $n^3>2+6n^2-6$.

$n^3-6n^2+6n>2$, $n\,(n^2-6n+6)>2$, $n\,(n-3)^2>2+3n$, $n\,(n-3)^2>3(n-3)+11$.

$n\,(n-3)^2>10\,(n-3)^2>\qquad\qquad>3(n-3)+11$.

$k^2-k-2=(k+1)(k-2)$. Значит, если $k>2$, то $k^2-k-2>0$.

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и

$\forall m\quad (10\leqslant m<n\quad\Rightarrow\quad 2^m>m^3)$.

Тогда $2^n=2\cdot 2^{n-1}\geqslant 2\cdot(n-1)^3=2\cdot(n^3-1-3n(n-1))=n^3+(n^3-2(1+3n(n-1))$.

Осталось доказать, что $n^3>2\,(1+3n(n-1))$, т.е. $n^3>2+6n^2-6$.

$n^3-6n^2+6n>2$, $n\,(n^2-6n+6)>2$, $n\,(n-3)^2>2+3n$, $n\,(n-3)^2>3(n-3)+11$.

$n\,(n-3)^2>10\,(n-3)^2>\qquad\qquad>3(n-3)+11$.

$k^2-k-2=(k+1)(k-2)$. Значит, если $k>2$, то $k^2-k-2>0$.

Поэтому при $n>5$ выполняется неравенство $(n-3)^2>(n-3)+2$.

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и

$\forall m\quad (10\leqslant m<n\quad\Rightarrow\quad 2^m>m^3)$.

Тогда $2^n=2\cdot 2^{n-1}\geqslant 2\cdot(n-1)^3=2\cdot(n^3-1-3n(n-1))=n^3+(n^3-2(1+3n(n-1))$.

Осталось доказать, что $n^3>2\,(1+3n(n-1))$, т.е. $n^3>2+6n^2-6$.

$n^3-6n^2+6n>2$, $n\,(n^2-6n+6)>2$, $n\,(n-3)^2>2+3n$, $n\,(n-3)^2>3(n-3)+11$.

$n\,(n-3)^2>10\,(n-3)^2>10\,((n-3)+2)>3(n-3)+11$.

$k^2-k-2=(k+1)(k-2)$. Значит, если $k>2$, то $k^2-k-2>0$.

Поэтому при $n>5$ выполняется неравенство $(n-3)^2>(n-3)+2$.

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{n^3}=$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и

$\forall m\quad (10\leqslant m<n\quad\Rightarrow\quad 2^m>m^3)$.

Тогда $2^n=2\cdot 2^{n-1}\geqslant 2\cdot(n-1)^3=2\cdot(n^3-1-3n(n-1))=n^3+(n^3-2(1+3n(n-1))$.

Осталось доказать, что $n^3>2\,(1+3n(n-1))$, т.е. $n^3>2+6n^2-6$.

$n^3-6n^2+6n>2$, $n\,(n^2-6n+6)>2$, $n\,(n-3)^2>2+3n$, $n\,(n-3)^2>3(n-3)+11$.

$n\,(n-3)^2>10\,(n-3)^2>10\,((n-3)+2)>3(n-3)+11$.

$k^2-k-2=(k+1)(k-2)$. Значит, если $k>2$, то $k^2-k-2>0$.

Поэтому при $n>5$ выполняется неравенство $(n-3)^2>(n-3)+2$.

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{n^3}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}=$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и

$\forall m\quad (10\leqslant m<n\quad\Rightarrow\quad 2^m>m^3)$.

Тогда $2^n=2\cdot 2^{n-1}\geqslant 2\cdot(n-1)^3=2\cdot(n^3-1-3n(n-1))=n^3+(n^3-2(1+3n(n-1))$.

Осталось доказать, что $n^3>2\,(1+3n(n-1))$, т.е. $n^3>2+6n^2-6$.

$n^3-6n^2+6n>2$, $n\,(n^2-6n+6)>2$, $n\,(n-3)^2>2+3n$, $n\,(n-3)^2>3(n-3)+11$.

$n\,(n-3)^2>10\,(n-3)^2>10\,((n-3)+2)>3(n-3)+11$.

$k^2-k-2=(k+1)(k-2)$. Значит, если $k>2$, то $k^2-k-2>0$.

Поэтому при $n>5$ выполняется неравенство $(n-3)^2>(n-3)+2$.

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{n^3}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}=0$.

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и

$\forall m\quad (10\leqslant m<n\quad\Rightarrow\quad 2^m>m^3)$.

Тогда $2^n=2\cdot 2^{n-1}\geqslant 2\cdot(n-1)^3=2\cdot(n^3-1-3n(n-1))=n^3+(n^3-2(1+3n(n-1))$.

Осталось доказать, что $n^3>2\,(1+3n(n-1))$, т.е. $n^3>2+6n^2-6$.

$n^3-6n^2+6n>2$, $n\,(n^2-6n+6)>2$, $n\,(n-3)^2>2+3n$, $n\,(n-3)^2>3(n-3)+11$.

$n\,(n-3)^2>10\,(n-3)^2>10\,((n-3)+2)>3(n-3)+11$.

$k^2-k-2=(k+1)(k-2)$. Значит, если $k>2$, то $k^2-k-2>0$.

Поэтому при $n>5$ выполняется неравенство $(n-3)^2>(n-3)+2$.

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ё) $0\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}\leqslant\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{n^3}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}=0$. Значит, $\boxed{\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}=0.}$

Докажем индукцией по n, что $\forall n>9\quad 2^n>n^3$.

База индукции: $2^{10}=1024>1000=10^3$. База индукции доказана.

Шаг индукции. Пусть $n>10$ (для $n=10$ уже все доказано) и

$\forall m\quad (10\leqslant m<n\quad\Rightarrow\quad 2^m>m^3)$.

Тогда $2^n=2\cdot 2^{n-1}\geqslant 2\cdot(n-1)^3=2\cdot(n^3-1-3n(n-1))=n^3+(n^3-2(1+3n(n-1))$.

Осталось доказать, что $n^3>2\,(1+3n(n-1))$, т.е. $n^3>2+6n^2-6$.

$n^3-6n^2+6n>2$, $n\,(n^2-6n+6)>2$, $n\,(n-3)^2>2+3n$, $n\,(n-3)^2>3(n-3)+11$.

$n\,(n-3)^2>10\,(n-3)^2>10\,((n-3)+2)>3(n-3)+11$.

$k^2-k-2=(k+1)(k-2)$. Значит, если $k>2$, то $k^2-k-2>0$.

Поэтому при $n>5$ выполняется неравенство $(n-3)^2>(n-3)+2$.

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(n^4+n-1)/n^4}{\left(n^3\cdot\sqrt{n+5}-1\right)/n^4}=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(n^4+n-1)/n^4}{\left(n^3\cdot\sqrt{n+5}-1\right)/n^4}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1+\frac{1}{n^3}-\frac{1}{n^4}}{\frac{1}{n}\sqrt{n+5}-\frac{1}{n^4}}=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(n^4+n-1)/n^4}{\left(n^3\cdot\sqrt{n+5}-1\right)/n^4}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1+\frac{1}{n^3}-\frac{1}{n^4}}{\frac{1}{n}\sqrt{n+5}-\frac{1}{n^4}}=$

$=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1+\frac{1}{n^3}-\frac{1}{n^4}}{\sqrt{\frac{1}{n}+\frac{5}{n^2}}-\frac{1}{n^4}}=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(n^4+n-1)/n^4}{\left(n^3\cdot\sqrt{n+5}-1\right)/n^4}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1+\frac{1}{n^3}-\frac{1}{n^4}}{\frac{1}{n}\sqrt{n+5}-\frac{1}{n^4}}=$

$=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1+\frac{1}{n^3}-\frac{1}{n^4}}{\sqrt{\frac{1}{n}+\frac{5}{n^2}}-\frac{1}{n^4}}=\dfrac{1+\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{n^3}-\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{n^4}}{\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt{\frac{1}{n}+\frac{5}{n^2}}-\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{n^4}}=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{\mathbf{n!}}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(n^4+n-1)/n^4}{\left(n^3\cdot\sqrt{n+5}-1\right)/n^4}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1+\frac{1}{n^3}-\frac{1}{n^4}}{\frac{1}{n}\sqrt{n+5}-\frac{1}{n^4}}=$

$=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1+\frac{1}{n^3}-\frac{1}{n^4}}{\sqrt{\frac{1}{n}+\frac{5}{n^2}}-\frac{1}{n^4}}=\dfrac{1+\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{n^3}-\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{n^4}}{\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt{\frac{1}{n}+\frac{5}{n^2}}-\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{n^4}}=\dfrac{1}{\sqrt{\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{n}+\lim\limits_{n\to\infty}\frac{5}{n^2}}}=$

Задача 6. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2}{n+4}$; **б)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{5}$; **в)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n+\dfrac{2}{n}\right)$;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n-4}{n^2+n+1}$; **д)** $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n}{n+1}+\dfrac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}}\right)$; **е)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-1}{n!}$; **ё)** $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2}{2^n}$;

ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}$;

Ответ. ж) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^4+n-1}{n^3\cdot\sqrt{n+5}-1}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(n^4+n-1)/n^4}{\left(n^3\cdot\sqrt{n+5}-1\right)/n^4}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1+\frac{1}{n^3}-\frac{1}{n^4}}{\frac{1}{n}\sqrt{n+5}-\frac{1}{n^4}}=$

$=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1+\frac{1}{n^3}-\frac{1}{n^4}}{\sqrt{\frac{1}{n}+\frac{5}{n^2}}-\frac{1}{n^4}}=\dfrac{1+\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{n^3}-\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{n^4}}{\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt{\frac{1}{n}+\frac{5}{n^2}}-\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{n^4}}=\dfrac{1}{\sqrt{\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{n}+\lim\limits_{n\to\infty}\frac{5}{n^2}}}=\infty.$

Решение задачи 7.

Задача 7. $\lim\limits_{x\to -2} \dfrac{2x^4+3x^3+3x^2+8x+12}{x^4+9x^3+13x^2+8x+4} = \ldots$

Задача 7. $\lim\limits_{x \to -2} \dfrac{2x^4 + 3x^3 + 3x^2 + 8x + 12}{x^4 + 9x^3 + 13x^2 + 8x + 4} = \ldots$

Ответ.

Задача 7. $\lim\limits_{x\to -2} \dfrac{2x^4+3x^3+3x^2+8x+12}{x^4+9x^3+13x^2+8x+4} = \ldots$

Ответ. $\lim\limits_{x\to -2} \dfrac{2x^4+3x^3+3x^2+8x+12}{x^4+9x^3+13x^2+8x+4} =$

Задача 7. $\lim\limits_{x\to -2} \dfrac{2x^4+3x^3+3x^2+8x+12}{x^4+9x^3+13x^2+8x+4} = \ldots$

Ответ. $\lim\limits_{x\to -2} \dfrac{x^4+3x^3+3x^2+8x+12}{x^4+9x^3+13x^2+8x+4} = \lim\limits_{x\to -2} \dfrac{(x+2)\,(\qquad\qquad)}{(x+2)\,(\qquad\qquad)} =$

Задача 7. $\lim\limits_{x\to -2} \dfrac{2x^4+3x^3+3x^2+8x+12}{x^4+9x^3+13x^2+8x+4} = \ldots$

Ответ. $\lim\limits_{x\to -2} \dfrac{x^4+3x^3+3x^2+8x+12}{x^4+9x^3+13x^2+8x+4} = \lim\limits_{x\to -2} \dfrac{(x+2)\,(x^3+x^2+x+6)}{(x+2)\,(2x^3+5x^2+3x+2)} =$

Задача 7. $\lim\limits_{x\to -2} \dfrac{2x^4+3x^3+3x^2+8x+12}{x^4+9x^3+13x^2+8x+4} = \ldots$

Ответ. $\lim\limits_{x\to -2} \dfrac{x^4+3x^3+3x^2+8x+12}{x^4+9x^3+13x^2+8x+4} = \lim\limits_{x\to -2} \dfrac{(x+2)\,(x^3+x^2+x+6)}{(x+2)\,(2x^3+5x^2+3x+2)} =$

$= \lim\limits_{x\to -2} \dfrac{x^3+x^2+x+6}{2x^3+5x^2+3x+2} =$

Задача 7. $\lim\limits_{x\to -2} \dfrac{2x^4+3x^3+3x^2+8x+12}{x^4+9x^3+13x^2+8x+4} = \ldots$

Ответ. $\lim\limits_{x\to -2} \dfrac{x^4+3x^3+3x^2+8x+12}{x^4+9x^3+13x^2+8x+4} = \lim\limits_{x\to -2} \dfrac{(x+2)\,(x^3+x^2+x+6)}{(x+2)\,(2x^3+5x^2+3x+2)} =$

$= \lim\limits_{x\to -2} \dfrac{x^3+x^2+x+6}{2x^3+5x^2+3x+2} = \lim\limits_{x\to -2} \dfrac{(x+2)\,(\qquad\qquad)}{(x+2)\,(\qquad\qquad)} =$

Задача 7. $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{2x^4+3x^3+3x^2+8x+12}{x^4+9x^3+13x^2+8x+4}=\ldots$

Ответ. $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+3x^2+8x+12}{x^4+9x^3+13x^2+8x+4}=\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{(x+2)\,(x^3+x^2+x+6)}{(x+2)\,(2x^3+5x^2+3x+2)}=$

$=\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^3+x^2+x+6}{2x^3+5x^2+3x+2}=\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{(x+2)\,(x^2-x+3)}{(x+2)\,(2x^2+x+1)}=$

Задача 7. $\lim\limits_{x\to -2} \dfrac{2x^4+3x^3+3x^2+8x+12}{x^4+9x^3+13x^2+8x+4} = \ldots$

Ответ. $\lim\limits_{x\to -2} \dfrac{x^4+3x^3+3x^2+8x+12}{x^4+9x^3+13x^2+8x+4} = \lim\limits_{x\to -2} \dfrac{(x+2)\,(x^3+x^2+x+6)}{(x+2)\,(2x^3+5x^2+3x+2)} =$

$= \lim\limits_{x\to -2} \dfrac{x^3+x^2+x+6}{2x^3+5x^2+3x+2} = \lim\limits_{x\to -2} \dfrac{(x+2)\,(x^2-x+3)}{(x+2)\,(2x^2+x+1)} = \dfrac{9}{7}.$

Решение задачи 8.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}=$

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}=$

$=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$; **в)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$; **е)** $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}=$

$=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

По **теореме Безу** многочлены в числителе и знаменателе делятся нацело на $(x+2)$.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$; **в)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$; **е)** $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}=$

$=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{(x+2)\,(x^4-1)}{(x+2)\,(x^4+1)}=$

По **теореме Безу** многочлены в числителе и знаменателе делятся нацело на $(x+2)$.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$; **в)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$; **е)** $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}=$

$=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{(x+2)\,(x^4-1)}{(x+2)\,(x^4+1)}=$

По **теореме Безу** многочлены в числителе и знаменателе делятся нацело на $(x+2)$.

Сократим на $(x+2)$. Это допустимо, так как при вычислении предела значение $x=-2$ не рассматривается.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}=$

$=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{(x+2)\,(x^4-1)}{(x+2)\,(x^4+1)}=\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4-1}{x^4+1}=$

По **теореме Безу** многочлены в числителе и знаменателе делятся нацело на $(x+2)$.
Сократим на $(x+2)$. Это допустимо, так как при вычислении предела значение $x=-2$ не рассматривается.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$; **в)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$; **е)** $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}=$

$=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{(x+2)\,(x^4-1)}{(x+2)\,(x^4+1)}=\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4-1}{x^4+1}=$

По **теореме Безу** многочлены в числителе и знаменателе делятся нацело на $(x+2)$.

Сократим на $(x+2)$. Это допустимо, так как при вычислении предела значение $x=-2$ не рассматривается.

Полученная функция **является элементарной** и значение $x=-2$ входит в её область определения.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}=$

$=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{(x+2)\,(x^4-1)}{(x+2)\,(x^4+1)}=\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4-1}{x^4+1}=\dfrac{(-2)^4-1}{(-2)^4+1}=$

По **теореме Безу** многочлены в числителе и знаменателе делятся нацело на $(x+2)$.
Сократим на $(x+2)$. Это допустимо, так как при вычислении предела значение $x=-2$ не рассматривается.
Полученная функция **является элементарной** и значение $x=-2$ входит в её область определения.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$; **в)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$; **е)** $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}=$

$=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{(x+2)\,(x^4-1)}{(x+2)\,(x^4+1)}=\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4-1}{x^4+1}=\dfrac{(-2)^4-1}{(-2)^4+1}=\dfrac{15}{17}.$

По **теореме Безу** многочлены в числителе и знаменателе делятся нацело на $(x+2)$.

Сократим на $(x+2)$. Это допустимо, так как при вычислении предела значение $x=-2$ не рассматривается.

Полученная функция **является элементарной** и значение $x=-2$ входит в её область определения.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. б) $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}=$

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. б) $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}=$

$=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. б) $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}=$

$=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

По **теореме Безу** многочлены в числителе и знаменателе делятся нацело на $(x+3)$.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. б) $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}=$
$=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{(x+3)\,(x^2-1)}{(x+3)\,(x^3-1)}=$
По **теореме Безу** многочлены в числителе и знаменателе делятся нацело на $(x+3)$.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. б) $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}=$
$=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{(x+3)\,(x^2-1)}{(x+3)\,(x^3-1)}=$
По **теореме Безу** многочлены в числителе и знаменателе делятся нацело на $(x+3)$.
Сократим на $(x+3)$. Это допустимо, так как при вычислении предела значение $x=-3$ не рассматривается.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. б) $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}=$
$=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{(x+3)(x^2-1)}{(x+3)(x^3-1)}=\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^2-1}{x^3-1}=$
По **теореме Безу** многочлены в числителе и знаменателе делятся нацело на $(x+3)$.
Сократим на $(x+3)$. Это допустимо, так как при вычислении предела значение $x=-3$ не рассматривается.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. б) $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}=$
$=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{(x+3)(x^2-1)}{(x+3)(x^3-1)}=\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^2-1}{x^3-1}=$
По **теореме Безу** многочлены в числителе и знаменателе делятся нацело на $(x+3)$.
Сократим на $(x+3)$. Это допустимо, так как при вычислении предела значение $x=-3$ не рассматривается.
У полученной **элементарной функции** значение $x=-3$ входит в область определения.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. б) $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}=$
$=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{(x+3)(x^2-1)}{(x+3)(x^3-1)}=\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^2-1}{x^3-1}=\dfrac{4}{13}.$

По **теореме Безу** многочлены в числителе и знаменателе делятся нацело на $(x+3)$.
Сократим на $(x+3)$. Это допустимо, так как при вычислении предела значение $x=-3$ не рассматривается.
У полученной **элементарной функции** значение $x=-3$ входит в область определения.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}=$

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}=$

$=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}=$

$=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{(x+1)\,(x^5+2x^4+x^3-x^2-2x-1)}{(x+1)\,(x^3+x^2+x+1)}=$

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to -1}\frac{(x+1)\,(x^5+2x^4+x^3-x^2-2x-1)}{(x+1)\,(x^3+x^2+x+1)}=\lim_{x\to -1}\frac{x^5+2x^4+x^3-x^2-2x-1}{x^3+x^2+x+1}=$$

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to -1}\frac{(x+1)\left(x^5+2x^4+x^3-x^2-2x-1\right)}{(x+1)\left(x^3+x^2+x+1\right)}=\lim_{x\to -1}\frac{x^5+2x^4+x^3-x^2-2x-1}{x^3+x^2+x+1}=$$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to -1}\frac{(x+1)\,(x^5+2x^4+x^3-x^2-2x-1)}{(x+1)\,(x^3+x^2+x+1)}=\lim_{x\to -1}\frac{x^5+2x^4+x^3-x^2-2x-1}{x^3+x^2+x+1}=$$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to -1}\frac{(x+1)\,(x^4+x^3-x-1)}{(x+1)\,(x^2+1)}=$$

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to -1}\frac{(x+1)\,(x^5+2x^4+x^3-x^2-2x-1)}{(x+1)\,(x^3+x^2+x+1)}=\lim_{x\to -1}\frac{x^5+2x^4+x^3-x^2-2x-1}{x^3+x^2+x+1}=$$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to -1}\frac{(x+1)\,(x^4+x^3-x-1)}{(x+1)\,(x^2+1)}=\lim_{x\to -1}\frac{x^4+x^3-x-1}{x^2+1}=$$

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to -1}\frac{(x+1)\,(x^5+2x^4+x^3-x^2-2x-1)}{(x+1)\,(x^3+x^2+x+1)}=\lim_{x\to -1}\frac{x^5+2x^4+x^3-x^2-2x-1}{x^3+x^2+x+1}=$$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to -1}\frac{(x+1)\,(x^4+x^3-x-1)}{(x+1)\,(x^2+1)}=\lim_{x\to -1}\frac{x^4+x^3-x-1}{x^2+1}=0.$$

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. г) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}=$

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. г) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}=$

$=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. г) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}=$

$=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. г) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 3}\frac{(x^2-9)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}{\left(\sqrt{x+1}-2\right)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}=$$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. г) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 3}\frac{(x^2-9)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}{\left(\sqrt{x+1}-2\right)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}=$$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.
Упростим знаменатель.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. г) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 3}\frac{(x^2-9)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}{\left(\sqrt{x+1}-2\right)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}=\lim_{x\to 3}\frac{(x^2-9)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}{(x+1)-4}=$$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.
Упростим знаменатель.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. г) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 3}\frac{(x^2-9)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}{\left(\sqrt{x+1}-2\right)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}=\lim_{x\to 3}\frac{(x^2-9)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}{(x+1)-4}=$$

$$=\lim_{x\to 3}\frac{(x^2-9)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}{x-3}=$$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.

Упростим знаменатель.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. г) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 3}\frac{(x^2-9)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}{\left(\sqrt{x+1}-2\right)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}=\lim_{x\to 3}\frac{(x^2-9)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}{(x+1)-4}=$$

$$=\lim_{x\to 3}\frac{(x^2-9)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}{x-3}=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)(x+3)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}{x-3}=$$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.
Упростим знаменатель.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. г) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 3}\frac{(x^2-9)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}{\left(\sqrt{x+1}-2\right)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}=\lim_{x\to 3}\frac{(x^2-9)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}{(x+1)-4}=$$

$$=\lim_{x\to 3}\frac{(x^2-9)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}{x-3}=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)(x+3)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}{x-3}=\lim_{x\to 3}(x+3)\left(\sqrt{x+1}+2\right)=$$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.
Упростим знаменатель.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. г) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 3}\frac{(x^2-9)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}{\left(\sqrt{x+1}-2\right)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}=\lim_{x\to 3}\frac{(x^2-9)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}{(x+1)-4}=$$

$$=\lim_{x\to 3}\frac{(x^2-9)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}{x-3}=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)(x+3)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}{x-3}=\lim_{x\to 3}(x+3)\left(\sqrt{x+1}+2\right)=$$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.

Упростим знаменатель.

Теперь 3 входит в область определения полученной **элементарной функции**. Можно воспользоваться ее непрерывностью.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. г) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 3}\frac{(x^2-9)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}{\left(\sqrt{x+1}-2\right)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}=\lim_{x\to 3}\frac{(x^2-9)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}{(x+1)-4}=$$

$$=\lim_{x\to 3}\frac{(x^2-9)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}{x-3}=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)(x+3)\left(\sqrt{x+1}+2\right)}{x-3}=\lim_{x\to 3}(x+3)\left(\sqrt{x+1}+2\right)=24.$$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.

Упростим знаменатель.

Теперь 3 входит в область определения полученной **элементарной функции**. Можно воспользоваться ее непрерывностью.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. д) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}=$

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. д) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}=$

$=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. д) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}=$

$=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. д) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 2}\frac{(x^3-x^2-4x+4)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}{\left(\sqrt{x-1}-1\right)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}=$$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. д) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 2}\frac{(x^3-x^2-4x+4)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}{\left(\sqrt{x-1}-1\right)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}=\lim_{x\to 2}\frac{(x^3-x^2-4x+4)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}{(x-1)-1}=$$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. д) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 2}\frac{(x^3-x^2-4x+4)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}{\left(\sqrt{x-1}-1\right)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}=\lim_{x\to 2}\frac{(x^3-x^2-4x+4)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}{(x-1)-1}=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{(x^3-x^2-4x+4)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}{x-2}=$$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. д) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 2}\frac{(x^3-x^2-4x+4)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}{\left(\sqrt{x-1}-1\right)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}=\lim_{x\to 2}\frac{(x^3-x^2-4x+4)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}{(x-1)-1}=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{(x^3-x^2-4x+4)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}{x-2}=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^2+x-2\right)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}{x-2}=$$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. д) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 2}\frac{(x^3-x^2-4x+4)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}{\left(\sqrt{x-1}-1\right)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}=\lim_{x\to 2}\frac{(x^3-x^2-4x+4)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}{(x-1)-1}=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{(x^3-x^2-4x+4)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}{x-2}=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^2+x-2\right)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}{x-2}=$$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.
Сократим на $(x-2)$, пользуясь тем, что при вычислении предела значение $x=2$ не рассматривается.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. д) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 2}\frac{\left(x^3-x^2-4x+4\right)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}{\left(\sqrt{x-1}-1\right)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}=\lim_{x\to 2}\frac{\left(x^3-x^2-4x+4\right)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}{(x-1)-1}=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{\left(x^3-x^2-4x+4\right)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}{x-2}=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)\left(x^2+x-2\right)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}{x-2}=$$

$$=\lim_{x\to 2}\left(x^2+x-2\right)\left(\sqrt{x-1}+1\right)=$$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.

Сократим на $(x-2)$, пользуясь тем, что при вычислении предела значение $x=2$ не рассматривается.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. д) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 2}\frac{(x^3-x^2-4x+4)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}{\left(\sqrt{x-1}-1\right)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}=\lim_{x\to 2}\frac{(x^3-x^2-4x+4)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}{(x-1)-1}=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{(x^3-x^2-4x+4)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}{x-2}=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)(x^2+x-2)\left(\sqrt{x-1}+1\right)}{x-2}=$$

$$=\lim_{x\to 2}(x^2+x-2)\left(\sqrt{x-1}+1\right)=8.$$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.

Сократим на $(x-2)$, пользуясь тем, что при вычислении предела значение $x=2$ не рассматривается.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}=$

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}=$

$=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}=$

$=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}=$

$=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(3-\sqrt{x+5}\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}=$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(3-\sqrt{x+5}\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{9-(x+5)}=$$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(3-\sqrt{x+5}\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{9-(x+5)}=$$

$$=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{4-x}=$$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(3-\sqrt{x+5}\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{9-(x+5)}=$$

$$=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{4-x}=$$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.
Теперь избавимся от иррациональности в числителе.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(3-\sqrt{x+5}\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{9-(x+5)}=$$

$$=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{4-x}=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)(4-x)}=$$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.
Теперь избавимся от иррациональности в числителе.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(3-\sqrt{x+5}\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{9-(x+5)}=$$

$$=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{4-x}=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)(4-x)}=$$

$$=\lim_{x\to 4}\frac{(2x+1-9)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)(4-x)}=$$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.
Теперь избавимся от иррациональности в числителе.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(3-\sqrt{x+5}\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{9-(x+5)}=$$

$$=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{4-x}=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)(4-x)}=$$

$$=\lim_{x\to 4}\frac{(2x+1-9)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)(4-x)}=\lim_{x\to 4}\frac{-2(x-4)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)(x-4)}=$$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.
Теперь избавимся от иррациональности в числителе.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(3-\sqrt{x+5}\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{9-(x+5)}=$$

$$=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{4-x}=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)(4-x)}=$$

$$=\lim_{x\to 4}\frac{(2x+1-9)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)(4-x)}=\lim_{x\to 4}\frac{-2(x-4)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)(x-4)}=\lim_{x\to 4}\frac{-2\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)}=$$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.
Теперь избавимся от иррациональности в числителе.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(3-\sqrt{x+5}\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{9-(x+5)}=$$

$$=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{4-x}=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)(4-x)}=$$

$$=\lim_{x\to 4}\frac{(2x+1-9)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)(4-x)}=\lim_{x\to 4}\frac{-2(x-4)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)(x-4)}=\lim_{x\to 4}\frac{-2\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)}=$$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.
Теперь избавимся от иррациональности в числителе.
Полученная функция является **элементарной**, и число 4 входит в область её определения.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(3-\sqrt{x+5}\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{9-(x+5)}=$$

$$=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{4-x}=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)(4-x)}=$$

$$=\lim_{x\to 4}\frac{(2x+1-9)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)(4-x)}=\lim_{x\to 4}\frac{-2(x-4)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)(x-4)}=\lim_{x\to 4}\frac{-2\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)}=$$

$$=\frac{-2\cdot(3+3)}{(3+3)}=$$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.

Теперь избавимся от иррациональности в числителе.

Полученная функция является **элементарной**, и число 4 входит в область её определения.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}=$

$$=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(3-\sqrt{x+5}\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{9-(x+5)}=$$

$$=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{4-x}=\lim_{x\to 4}\frac{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)\left(\sqrt{2x+1}-3\right)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)(4-x)}=$$

$$=\lim_{x\to 4}\frac{(2x+1-9)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)(4-x)}=\lim_{x\to 4}\frac{-2(x-4)\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)(x-4)}=\lim_{x\to 4}\frac{-2\left(3+\sqrt{x+5}\right)}{\left(\sqrt{2x+1}+3\right)}=$$

$$=\frac{-2\cdot(3+3)}{(3+3)}=-2.$$

Избавимся от иррациональности в знаменателе.

Теперь избавимся от иррациональности в числителе.

Полученная функция является **элементарной**, и число 4 входит в область её определения.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;

в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;

е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. ё) $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}=$

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. ё) $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}=$

$=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=$

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. ё) $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}=$

$=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=$

Предельная точка — это бесконечность. Поэтому

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. ё) $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}=$

$=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=$

Предельная точка — это бесконечность. Поэтому разделим числитель и знаменатель на $x^{\square}$.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. ё) $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}=$

$=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=$

Предельная точка — это бесконечность. Поэтому разделим числитель и знаменатель на x^3.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. ё) $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}=$

$=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{\left(x^3+5x^2-1\right)/x^3}{\left(4-x^3\right)/x^3}=$

Предельная точка — это бесконечность. Поэтому разделим числитель и знаменатель на x^3.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. ё) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}=$

$$=\left[\frac{\infty}{\infty}\right]=\lim_{x\to\infty}\frac{\left(x^3+5x^2-1\right)/x^3}{\left(4-x^3\right)/x^3}=\lim_{x\to\infty}\frac{1+\frac{5x^2}{x^3}-\frac{1}{x^3}}{\frac{4}{x^3}-1}=$$

Предельная точка — это бесконечность. Поэтому разделим числитель и знаменатель на x^3.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. ё) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}=$

$$=\left[\frac{\infty}{\infty}\right]=\lim_{x\to\infty}\frac{\left(x^3+5x^2-1\right)/x^3}{\left(4-x^3\right)/x^3}=\lim_{x\to\infty}\frac{1+\frac{5x^2}{x^3}-\frac{1}{x^3}}{\frac{4}{x^3}-1}=\frac{1+\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5}{x}-\lim\limits_{x\to\infty}\frac{1}{x^3}}{\lim\limits_{x\to\infty}\frac{4}{x^3}-1}=$$

Предельная точка — это бесконечность. Поэтому разделим числитель и знаменатель на x^3.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. ё) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}=$

$$=\left[\frac{\infty}{\infty}\right]=\lim_{x\to\infty}\frac{\left(x^3+5x^2-1\right)/x^3}{\left(4-x^3\right)/x^3}=\lim_{x\to\infty}\frac{1+\frac{5x^2}{x^3}-\frac{1}{x^3}}{\frac{4}{x^3}-1}=\frac{1+\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5}{x}-\lim\limits_{x\to\infty}\frac{1}{x^3}}{\lim\limits_{x\to\infty}\frac{4}{x^3}-1}=\frac{1}{-1}=$$

Предельная точка — это бесконечность. Поэтому разделим числитель и знаменатель на x^3.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. ё) $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}=$

$$=\left[\frac{\infty}{\infty}\right]=\lim_{x\to\infty}\frac{\left(x^3+5x^2-1\right)/x^3}{\left(4-x^3\right)/x^3}=\lim_{x\to\infty}\frac{1+\frac{5x^2}{x^3}-\frac{1}{x^3}}{\frac{4}{x^3}-1}=\frac{1+\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5}{x}-\lim\limits_{x\to\infty}\frac{1}{x^3}}{\lim\limits_{x\to\infty}\frac{4}{x^3}-1}=\frac{1}{-1}=-1.$$

Предельная точка — это бесконечность. Поэтому разделим числитель и знаменатель на x^3.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. ж) $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}=$

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. ж) $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}=$

$=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=$

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. ж) $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}=$

$=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=$

Предельная точка — это бесконечность.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. ж) $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}=$

$=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=$

Предельная точка — это бесконечность.
Поэтому разделим числитель и знаменатель на x.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. ж) $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}=$

$=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=$

Предельная точка — это бесконечность.
Поэтому разделим числитель и знаменатель на x^2.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. ж) $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}=$

$=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{(3-x^2)/x^2}{\left(\sqrt{x^4-x+1}+2x\right)/x^2}=$

Предельная точка — это бесконечность.
Поэтому разделим числитель и знаменатель на x^2.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. ж) $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}=$

$=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{(3-x^2)/x^2}{\left(\sqrt{x^4-x+1}+2x\right)/x^2}=\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{\frac{3}{x^2}-1}{\frac{\sqrt{x^4-x+1}}{x^2}+\frac{2x}{x^2}}=$

Предельная точка — это бесконечность.
Поэтому разделим числитель и знаменатель на x^2.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. ж) $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}=$

$$=\left[\frac{\infty}{\infty}\right]=\lim_{x\to\infty}\frac{(3-x^2)/x^2}{\left(\sqrt{x^4-x+1}+2x\right)/x^2}=\lim_{x\to\infty}\frac{\frac{3}{x^2}-1}{\frac{\sqrt{x^4-x+1}}{x^2}+\frac{2x}{x^2}}=\lim_{x\to\infty}\frac{\frac{3}{x^2}-1}{\sqrt{\frac{x^4-x+1}{x^4}}+\frac{2}{x}}=$$

Предельная точка — это бесконечность.
Поэтому разделим числитель и знаменатель на x^2.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. ж) $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}=$

$$=\left[\frac{\infty}{\infty}\right]=\lim_{x\to\infty}\frac{(3-x^2)/x^2}{\left(\sqrt{x^4-x+1}+2x\right)/x^2}=\lim_{x\to\infty}\frac{\frac{3}{x^2}-1}{\frac{\sqrt{x^4-x+1}}{x^2}+\frac{2x}{x^2}}=\lim_{x\to\infty}\frac{\frac{3}{x^2}-1}{\sqrt{\frac{x^4-x+1}{x^4}}+\frac{2}{x}}=$$

$$=\lim_{x\to\infty}\frac{\frac{3}{x^2}-1}{\sqrt{1-\frac{1}{x^3}+\frac{1}{x^4}}+\frac{2}{x}}=$$

Предельная точка — это бесконечность.
Поэтому разделим числитель и знаменатель на x^2.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. ж) $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}=$

$$=\left[\frac{\infty}{\infty}\right]=\lim_{x\to\infty}\frac{(3-x^2)/x^2}{\left(\sqrt{x^4-x+1}+2x\right)/x^2}=\lim_{x\to\infty}\frac{\frac{3}{x^2}-1}{\frac{\sqrt{x^4-x+1}}{x^2}+\frac{2x}{x^2}}=\lim_{x\to\infty}\frac{\frac{3}{x^2}-1}{\sqrt{\frac{x^4-x+1}{x^4}}+\frac{2}{x}}=$$

$$=\lim_{x\to\infty}\frac{\frac{3}{x^2}-1}{\sqrt{1-\frac{1}{x^3}+\frac{1}{x^4}}+\frac{2}{x}}=\frac{\lim\limits_{x\to\infty}\frac{3}{x^2}-1}{\sqrt{\lim\limits_{x\to\infty}1-\lim\limits_{x\to\infty}\frac{1}{x^3}+\lim\limits_{x\to\infty}\frac{1}{x^4}}+\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2}{x}}=$$

Предельная точка — это бесконечность.
Поэтому разделим числитель и знаменатель на x^2.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. ж) $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}=$

$$=\left[\frac{\infty}{\infty}\right]=\lim_{x\to\infty}\frac{(3-x^2)/x^2}{\left(\sqrt{x^4-x+1}+2x\right)/x^2}=\lim_{x\to\infty}\frac{\frac{3}{x^2}-1}{\frac{\sqrt{x^4-x+1}}{x^2}+\frac{2x}{x^2}}=\lim_{x\to\infty}\frac{\frac{3}{x^2}-1}{\sqrt{\frac{x^4-x+1}{x^4}}+\frac{2}{x}}=$$

$$=\lim_{x\to\infty}\frac{\frac{3}{x^2}-1}{\sqrt{1-\frac{1}{x^3}+\frac{1}{x^4}}+\frac{2}{x}}=\frac{\lim\limits_{x\to\infty}\frac{3}{x^2}-1}{\sqrt{\lim\limits_{x\to\infty}1-\lim\limits_{x\to\infty}\frac{1}{x^3}+\lim\limits_{x\to\infty}\frac{1}{x^4}}+\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2}{x}}=\frac{1}{-1}=$$

Предельная точка — это бесконечность.
Поэтому разделим числитель и знаменатель на x^2.

Задача 8. Вычислите пределы: **а)** $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^5+2x^4-x-2}{x^5+2x^4+x+2}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4+6x^3+8x^2-6x-9}{x^4+3x^3-x-3}$;
в) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^6+3x^5+3x^4-3x^2-3x-1}{x^4+2x^3+2x^2+2x+1}$; **г)** $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{\sqrt{x+1}-2}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-x^2-4x+4}{\sqrt{x-1}-1}$;
е) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{3-\sqrt{x+5}}$; **ё)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2-1}{4-x^3}$; **ж)** $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}$.

Ответ. ж) $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3-x^2}{\sqrt{x^4-x+1}+2x}=$

$$=\left[\frac{\infty}{\infty}\right]=\lim_{x\to\infty}\frac{(3-x^2)/x^2}{\left(\sqrt{x^4-x+1}+2x\right)/x^2}=\lim_{x\to\infty}\frac{\frac{3}{x^2}-1}{\frac{\sqrt{x^4-x+1}}{x^2}+\frac{2x}{x^2}}=\lim_{x\to\infty}\frac{\frac{3}{x^2}-1}{\sqrt{\frac{x^4-x+1}{x^4}}+\frac{2}{x}}=$$

$$=\lim_{x\to\infty}\frac{\frac{3}{x^2}-1}{\sqrt{1-\frac{1}{x^3}+\frac{1}{x^4}}+\frac{2}{x}}=\frac{\lim\limits_{x\to\infty}\frac{3}{x^2}-1}{\sqrt{\lim\limits_{x\to\infty}1-\lim\limits_{x\to\infty}\frac{1}{x^3}+\lim\limits_{x\to\infty}\frac{1}{x^4}}+\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2}{x}}=\frac{1}{-1}=-1.$$

Предельная точка — это бесконечность.
Поэтому разделим числитель и знаменатель на x^2.

Решение задачи 9.

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ.

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ.

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 1) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 1) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{2\sin x\cos x}{x}=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 1) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{2\sin x\cos x}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin x}{x}\cdot\lim\limits_{x\to 0}2\cos x=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 1) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{2\sin x\cos x}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin x}{x}\cdot\lim\limits_{x\to 0}2\cos x=1\cdot 2=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 1) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{2\sin x\cos x}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin x}{x}\cdot\lim\limits_{x\to 0}2\cos x=1\cdot 2=2.$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 1) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{2\sin x\cos x}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin x}{x}\cdot\lim\limits_{x\to 0}2\cos x=1\cdot 2=2.$

Можно иначе:

$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 1) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{2\sin x\cos x}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin x}{x}\cdot\lim\limits_{x\to 0}2\cos x=1\cdot 2=2.$

Можно иначе:

$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}=\lim\limits_{x\to 0}2\cdot\dfrac{\sin 2x}{2x}=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 1) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{2\sin x\cos x}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin x}{x}\cdot\lim\limits_{x\to 0}2\cos x=1\cdot 2=2.$

Можно иначе:

$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}=\lim\limits_{x\to 0}2\cdot\dfrac{\sin 2x}{2x}=\left|\begin{matrix}2x=y\\ y\to\end{matrix}\right|=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 1) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{2\sin x\cos x}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin x}{x}\cdot\lim\limits_{x\to 0}2\cos x=1\cdot 2=2.$

Можно иначе:

$$\lim_{x\to 0}\frac{\sin 2x}{x}=\lim_{x\to 0}2\cdot\frac{\sin 2x}{2x}=\left|\begin{matrix}2x=y\\ y\to 0\end{matrix}\right|=$$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 1) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{2\sin x\cos x}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin x}{x}\cdot\lim\limits_{x\to 0}2\cos x=1\cdot 2=2.$

Можно иначе:

$$\lim_{x\to 0}\frac{\sin 2x}{x}=\lim_{x\to 0}2\cdot\frac{\sin 2x}{2x}=\left|\begin{matrix}2x=y\\ y\to 0\end{matrix}\right|=2\lim_{y\to 0}\frac{\sin y}{y}=$$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 1) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{2\sin x\cos x}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin x}{x}\cdot\lim\limits_{x\to 0}2\cos x=1\cdot 2=2.$

Можно иначе:

$$\lim_{x\to 0}\frac{\sin 2x}{x}=\lim_{x\to 0}2\cdot\frac{\sin 2x}{2x}=\left|\begin{matrix}2x=y\\ y\to 0\end{matrix}\right|=2\lim_{y\to 0}\frac{\sin y}{y}=2.$$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}=\left|t=\qquad\right|=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}=\left|t=\frac{\pi}{2}-x\right|=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}=\left|\begin{matrix}t=\frac{\pi}{2}-x\\ x=\end{matrix}\right|=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}=\left|\begin{array}{l} t=\frac{\pi}{2}-x \\ x=\frac{\pi}{2}-t \end{array}\right|=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}=\left|\begin{matrix}t=\frac{\pi}{2}-x\\ x=\frac{\pi}{2}-t \quad t\to\end{matrix}\right|=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

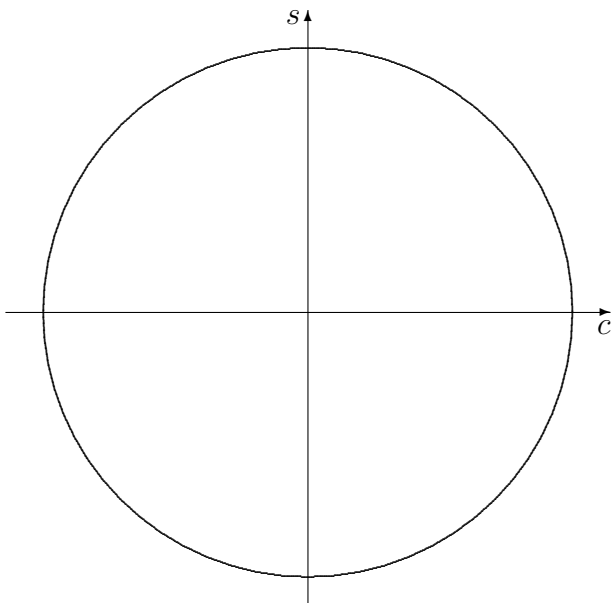
Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}=\left|\begin{matrix}t=\frac{\pi}{2}-x\\ x=\frac{\pi}{2}-t \quad t\to 0\end{matrix}\right|=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}=\left|\begin{matrix}t=\frac{\pi}{2}-x\\ x=\frac{\pi}{2}-t\end{matrix}\quad t\to 0\right|=\lim\limits_{t\to 0}\dfrac{\cos\left(\frac{\pi}{2}-t\right)}{t}=$

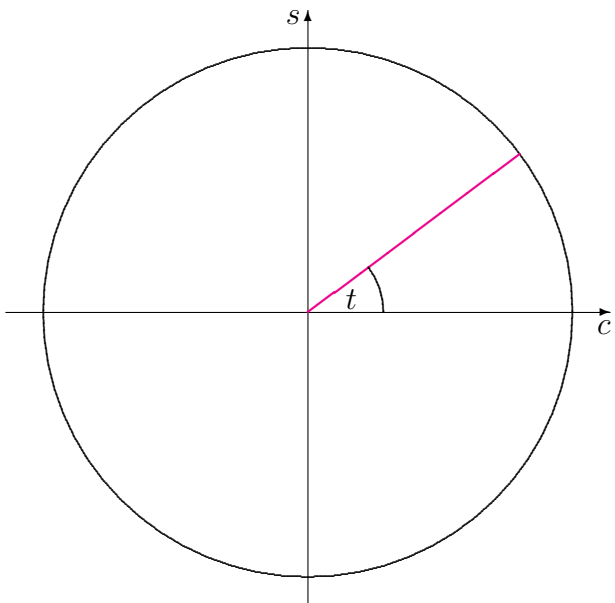
Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}=\left|\begin{matrix}t=\frac{\pi}{2}-x\\ x=\frac{\pi}{2}-t\end{matrix}\quad t\to 0\right|=\lim\limits_{t\to 0}\dfrac{\cos\left(\frac{\pi}{2}-t\right)}{t}=$



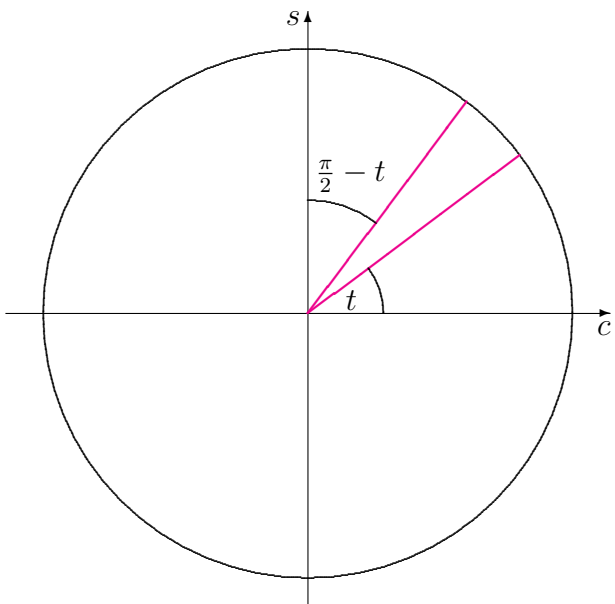
Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}=\left|\begin{matrix}t=\frac{\pi}{2}-x\\ x=\frac{\pi}{2}-t\end{matrix}\quad t\to 0\right|=\lim\limits_{t\to 0}\dfrac{\cos\left(\frac{\pi}{2}-t\right)}{t}=$



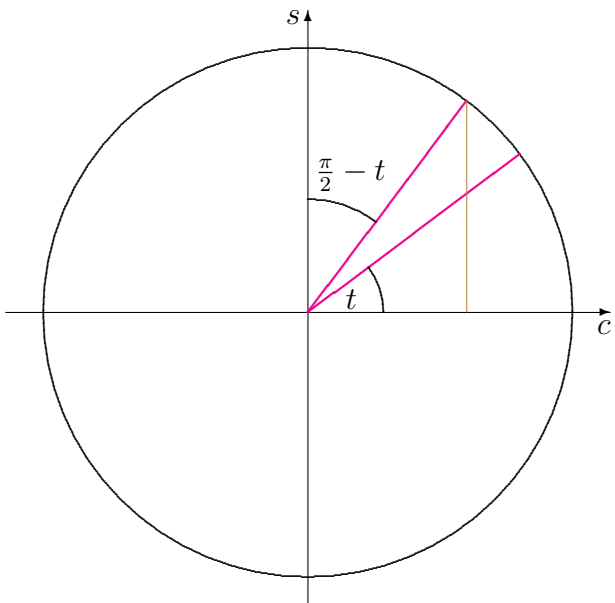
Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}=\left|\begin{matrix}t=\frac{\pi}{2}-x\\ x=\frac{\pi}{2}-t\end{matrix}\quad t\to 0\right|=\lim\limits_{t\to 0}\dfrac{\cos\left(\frac{\pi}{2}-t\right)}{t}=$



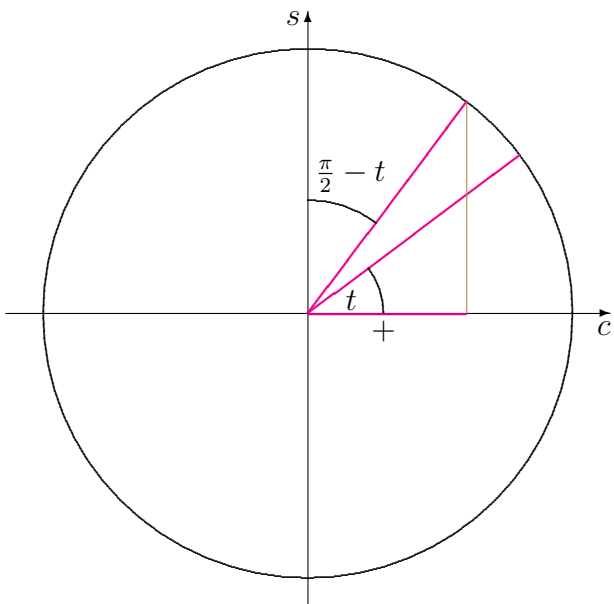
Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}=\left|\begin{matrix}t=\frac{\pi}{2}-x\\ x=\frac{\pi}{2}-t\end{matrix}\quad t\to 0\right|=\lim\limits_{t\to 0}\dfrac{\cos\left(\frac{\pi}{2}-t\right)}{t}=$



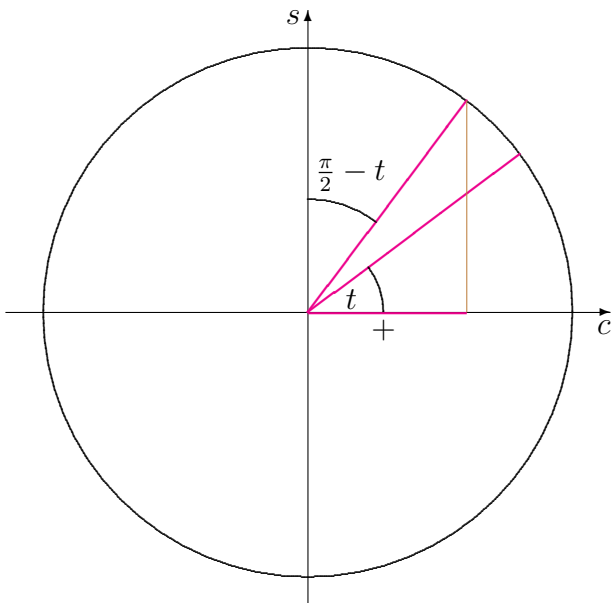
Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}=\left|\begin{matrix}t=\frac{\pi}{2}-x\\ x=\frac{\pi}{2}-t\end{matrix}\quad t\to 0\right|=\lim\limits_{t\to 0}\dfrac{\cos\left(\frac{\pi}{2}-t\right)}{t}=$



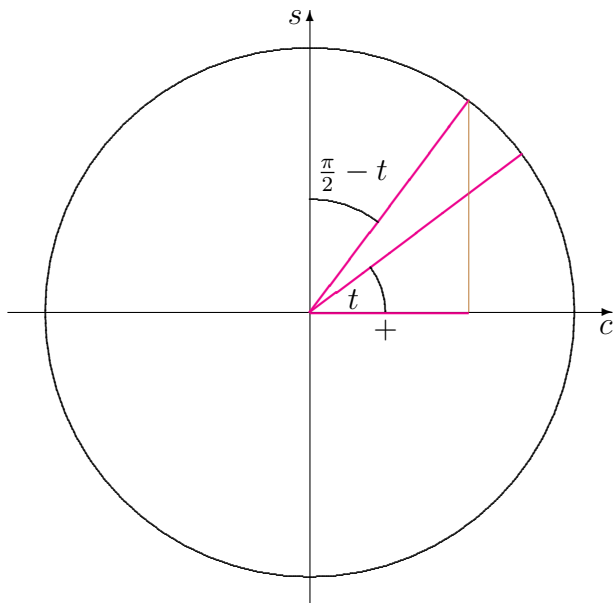
Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}=\left|\begin{matrix}t=\frac{\pi}{2}-x\\ x=\frac{\pi}{2}-t\end{matrix}\quad t\to 0\right|=\lim\limits_{t\to 0}\dfrac{\cos\left(\frac{\pi}{2}-t\right)}{t}=\lim\limits_{t\to 0}\dfrac{\sin t}{t}=$



Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}=\left|\begin{matrix}t=\frac{\pi}{2}-x\\ x=\frac{\pi}{2}-t\end{matrix}\quad t\to 0\right|=\lim\limits_{t\to 0}\dfrac{\cos\left(\frac{\pi}{2}-t\right)}{t}=\lim\limits_{t\to 0}\dfrac{\sin t}{t}=1.$



Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 3) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 3) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{x}\cdot\dfrac{x}{\sin 2x}=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 3) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{x}\cdot\dfrac{x}{\sin 2x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{x}\cdot\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x}{\sin 2x}=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 3) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{x}\cdot\dfrac{x}{\sin 2x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{x}\cdot\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x}{\sin 2x}=3\cdot\dfrac{1}{2}=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 3) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{x}\cdot\dfrac{x}{\sin 2x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{x}\cdot\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x}{\sin 2x}=3\cdot\dfrac{1}{2}=\dfrac{3}{2}$.

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 4) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 4) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin x}{x\cos x}=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 4) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin x}{x\cos x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin x}{x}\cdot\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{\cos x}=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 4) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin x}{x\cos x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin x}{x}\cdot\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{\cos x}=1\cdot 1=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 4) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin x}{x\cos x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin x}{x}\cdot\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{\cos x}=1\cdot 1=1.$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos \mathbf{3x}-\cos \mathbf{x}}{x}=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos \mathbf{3x}-\cos \mathbf{x}}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{-2\sin 2x\sin x}{x}=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos \mathbf{3x}-\cos \mathbf{x}}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{-2\sin 2x\sin x}{x}=-2\lim\limits_{x\to 0}\sin 2x\cdot\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin x}{x}=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos \mathbf{3x}-\cos \mathbf{x}}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{-2\sin 2x\sin x}{x}=-2\lim\limits_{x\to 0}\sin 2x\cdot\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin x}{x}=-2\cdot 0=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos \mathbf{3x}-\cos \mathbf{x}}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{-2\sin 2x\sin x}{x}=-2\lim\limits_{x\to 0}\sin 2x\cdot\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin x}{x}=-2\cdot 0=0.$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}=\left|x-\dfrac{3\pi}{2}=\right|=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}=\left|\begin{array}{l} x-\dfrac{3\pi}{2}=y \\ \\ \end{array}\right|=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}=\left|\begin{array}{l} x-\dfrac{3\pi}{2}=y \\ x= \end{array}\right|=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}=\left|\begin{array}{l} x-\dfrac{3\pi}{2}=y \\ x=y+\dfrac{3\pi}{2}\end{array}\right|=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}=\left|\begin{array}{ll} x-\dfrac{3\pi}{2}=y & \\ x=y+\dfrac{3\pi}{2} & y\to \end{array}\right|=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}=\left|\begin{array}{ll} x-\dfrac{3\pi}{2}=y & \\ x=y+\dfrac{3\pi}{2} & y\to 0\end{array}\right|=$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}=\left|\begin{array}{l} x-\dfrac{3\pi}{2}=y \\ x=y+\dfrac{3\pi}{2} \quad y\to 0 \end{array}\right|=$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{9\pi}{2}\right)}{\sin\left(y+\dfrac{3\pi}{2}\right)+1}=$$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}=\left|\begin{array}{l} x-\dfrac{3\pi}{2}=y \\ x=y+\dfrac{3\pi}{2} \quad y\to 0 \end{array}\right|=$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{9\pi}{2}\right)}{\sin\left(y+\dfrac{3\pi}{2}\right)+1}=$$

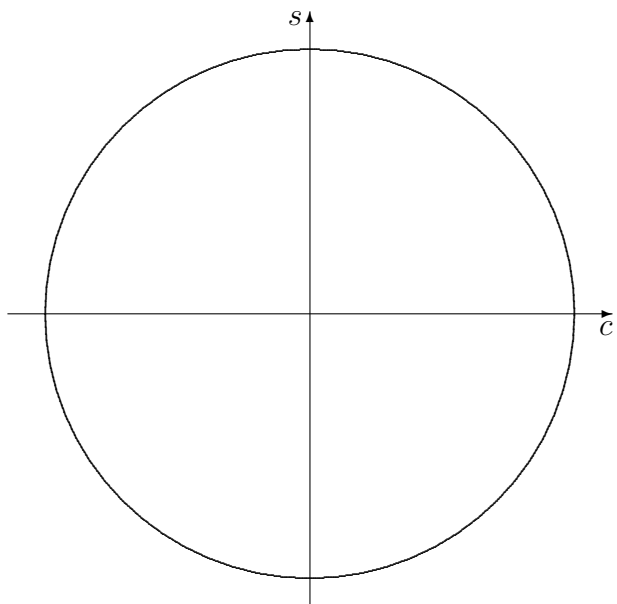
$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{\pi}{2}\right)}{}=$$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}=\left|\begin{array}{l} x-\dfrac{3\pi}{2}=y \\ x=y+\dfrac{3\pi}{2} \quad y\to 0 \end{array}\right|=$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{9\pi}{2}\right)}{\sin\left(y+\dfrac{3\pi}{2}\right)+1}=$$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{\pi}{2}\right)}{}=$$

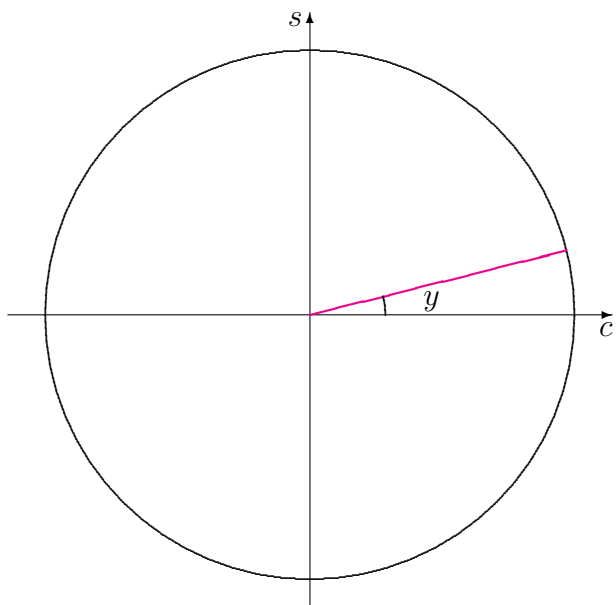


Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}=\left|\begin{array}{l} x-\dfrac{3\pi}{2}=y \\ x=y+\dfrac{3\pi}{2} \quad y\to 0\end{array}\right|=$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{9\pi}{2}\right)}{\sin\left(y+\dfrac{3\pi}{2}\right)+1}=$$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{\pi}{2}\right)}{}=$$

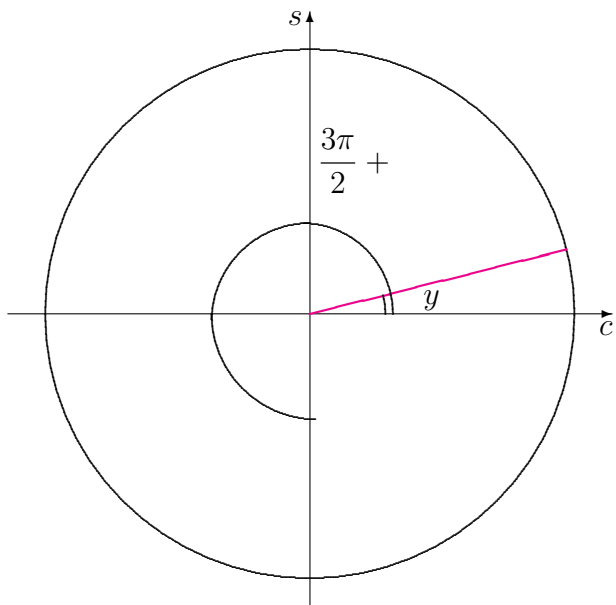


Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}=\left|\begin{array}{l} x-\dfrac{3\pi}{2}=y \\ x=y+\dfrac{3\pi}{2} \quad y\to 0 \end{array}\right|=$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{9\pi}{2}\right)}{\sin\left(y+\dfrac{3\pi}{2}\right)+1}=$$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{\pi}{2}\right)}{}=$$

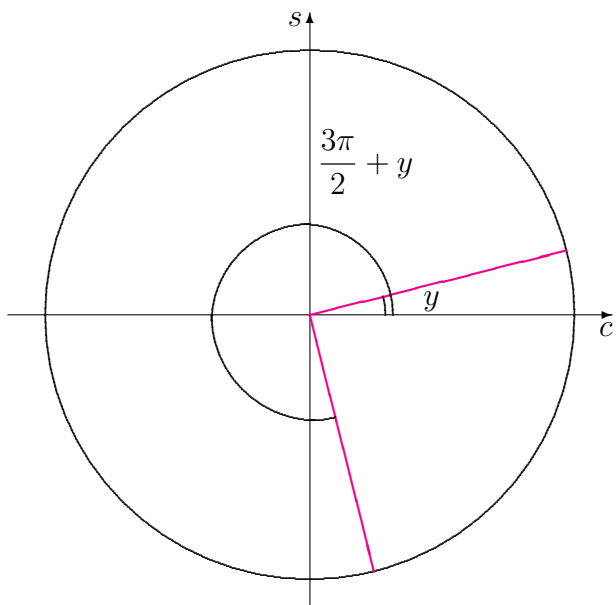


Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}=\left|\begin{array}{l} x-\dfrac{3\pi}{2}=y \\ x=y+\dfrac{3\pi}{2} \quad y\to 0 \end{array}\right|=$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{9\pi}{2}\right)}{\sin\left(y+\dfrac{3\pi}{2}\right)+1}=$$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{\pi}{2}\right)}{}=$$

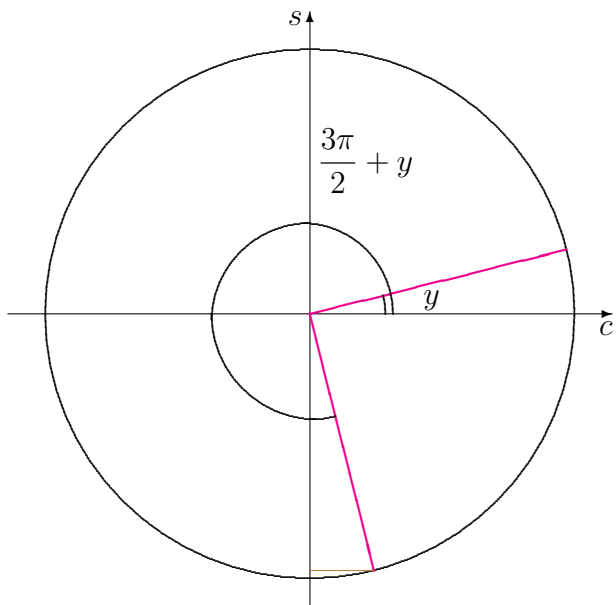


Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}=\left|\begin{array}{l} x-\dfrac{3\pi}{2}=y \\ x=y+\dfrac{3\pi}{2} \quad y\to 0\end{array}\right|=$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{9\pi}{2}\right)}{\sin\left(y+\dfrac{3\pi}{2}\right)+1}=$$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{\pi}{2}\right)}{}=$$

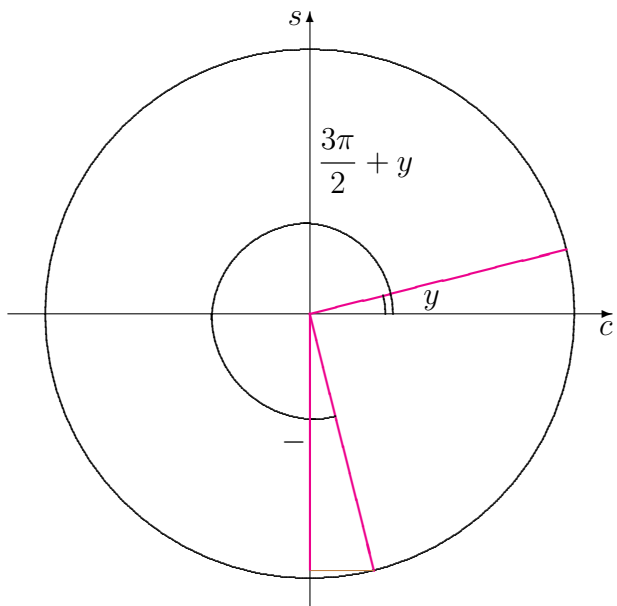


Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}=\left|\begin{array}{l} x-\dfrac{3\pi}{2}=y \\ x=y+\dfrac{3\pi}{2} \quad y\to 0 \end{array}\right|=$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{9\pi}{2}\right)}{\sin\left(y+\dfrac{3\pi}{2}\right)+1}=$$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{\pi}{2}\right)}{}=$$

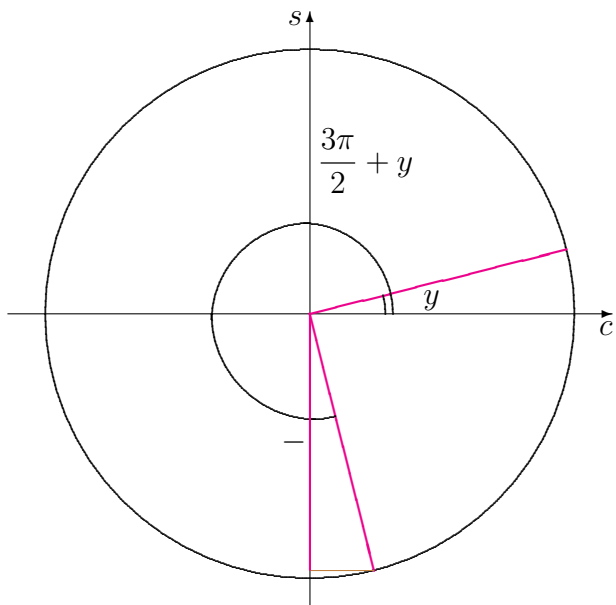


Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}=\left|\begin{array}{l} x-\dfrac{3\pi}{2}=y \\ x=y+\dfrac{3\pi}{2} \quad y\to 0\end{array}\right|=$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{9\pi}{2}\right)}{\sin\left(y+\dfrac{3\pi}{2}\right)+1}=$$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{\pi}{2}\right)}{-\cos y+1}=$$



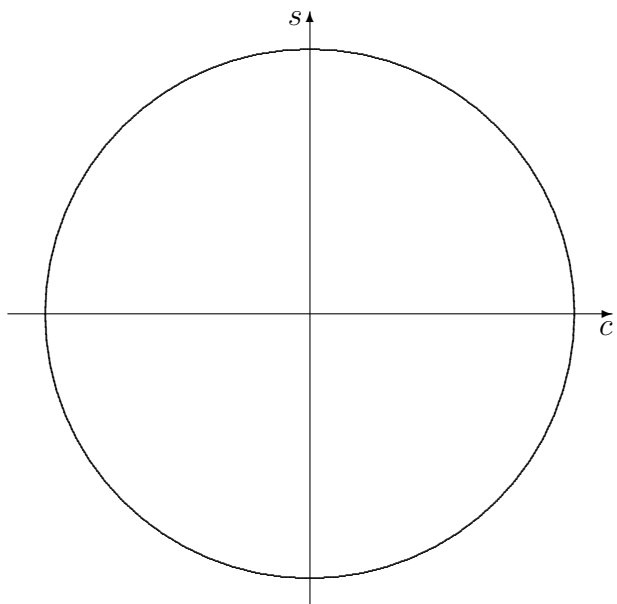
Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}=\left|\begin{array}{l} x-\dfrac{3\pi}{2}=y \\ x=y+\dfrac{3\pi}{2} \quad y\to 0\end{array}\right|=$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{9\pi}{2}\right)}{\sin\left(y+\dfrac{3\pi}{2}\right)+1}=$$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{\pi}{2}\right)}{-\cos y+1}=$$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{}{2\sin^2(y/2)}=$$



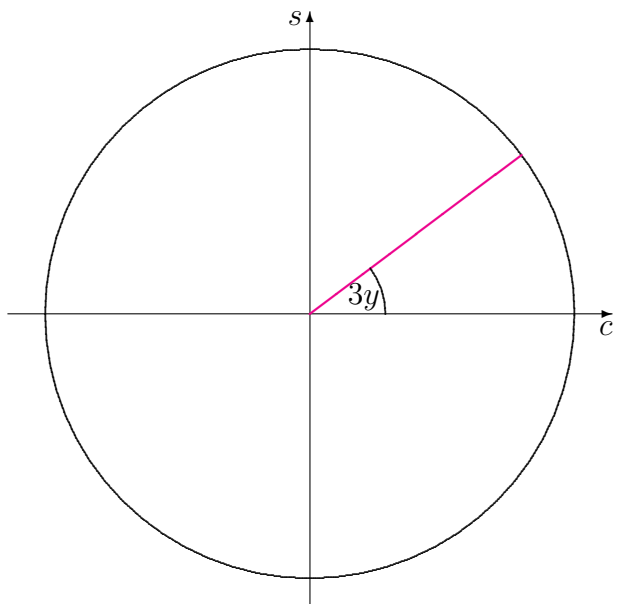
Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}=\left|\begin{array}{l} x-\dfrac{3\pi}{2}=y \\ x=y+\dfrac{3\pi}{2} \quad y\to 0\end{array}\right|=$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{9\pi}{2}\right)}{\sin\left(y+\dfrac{3\pi}{2}\right)+1}=$$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{\pi}{2}\right)}{-\cos y+1}=$$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{}{2\sin^2(y/2)}=$$



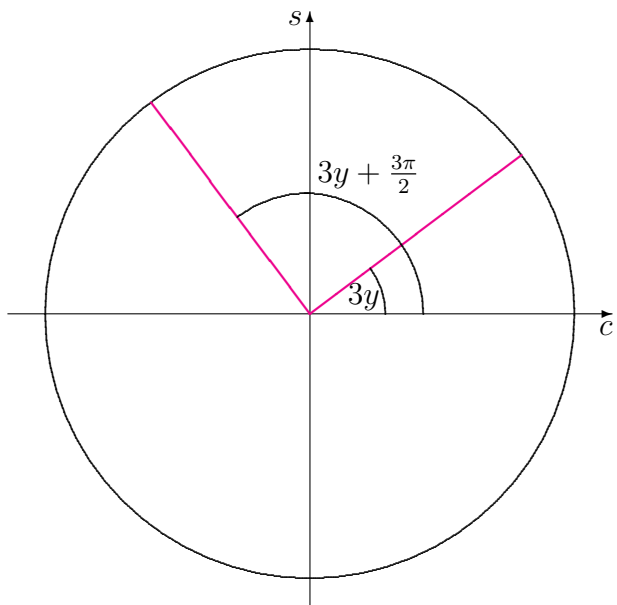
Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}=\left|\begin{array}{l} x-\dfrac{3\pi}{2}=y \\ x=y+\dfrac{3\pi}{2} \quad y\to 0\end{array}\right|=$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{9\pi}{2}\right)}{\sin\left(y+\dfrac{3\pi}{2}\right)+1}=$$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{\pi}{2}\right)}{-\cos y+1}=$$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{}{2\sin^2(y/2)}=$$



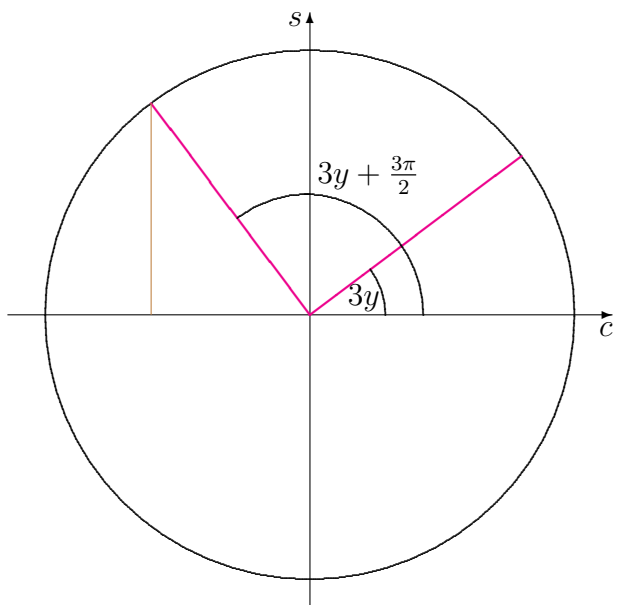
Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}=\left|\begin{array}{l} x-\dfrac{3\pi}{2}=y \\ x=y+\dfrac{3\pi}{2} \quad y\to 0\end{array}\right|=$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{9\pi}{2}\right)}{\sin\left(y+\dfrac{3\pi}{2}\right)+1}=$$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{\pi}{2}\right)}{-\cos y+1}=$$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{}{2\sin^2(y/2)}=$$



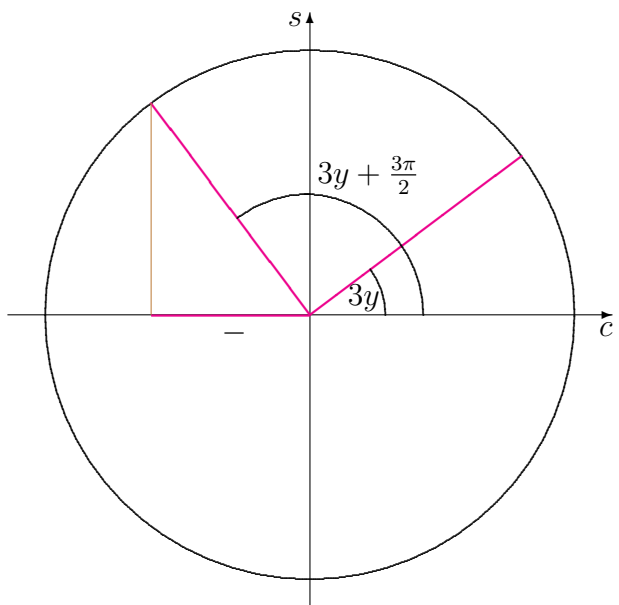
Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}=\left|\begin{array}{l} x-\dfrac{3\pi}{2}=y \\ x=y+\dfrac{3\pi}{2} \quad y\to 0\end{array}\right|=$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{9\pi}{2}\right)}{\sin\left(y+\dfrac{3\pi}{2}\right)+1}=$$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{\pi}{2}\right)}{-\cos y+1}=$$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{}{2\sin^2(y/2)}=$$



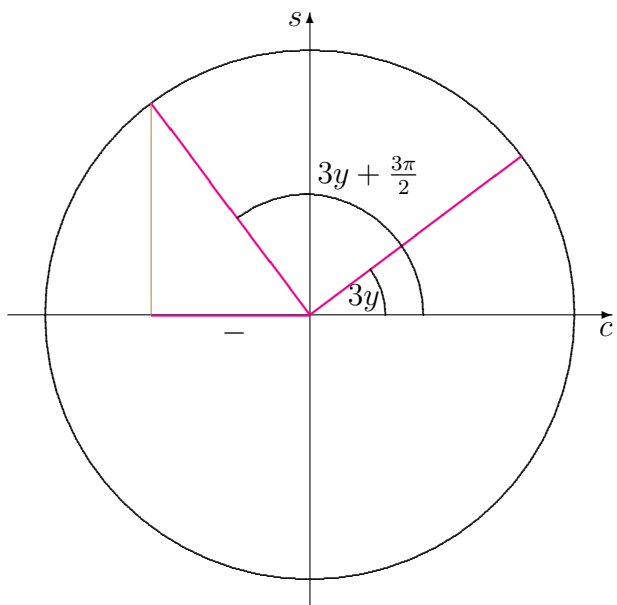
Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}=\left|\begin{array}{l} x-\dfrac{3\pi}{2}=y \\ x=y+\dfrac{3\pi}{2} \quad y\to 0\end{array}\right|=$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{9\pi}{2}\right)}{\sin\left(y+\dfrac{3\pi}{2}\right)+1}=$$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{\pi}{2}\right)}{-\cos y+1}=$$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{-\sin 3y}{2\sin^2(y/2)}=$$



Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}=\left|\begin{array}{l} x-\dfrac{3\pi}{2}=y \\ x=y+\dfrac{3\pi}{2} \quad y\to 0\end{array}\right|=$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{9\pi}{2}\right)}{\sin\left(y+\dfrac{3\pi}{2}\right)+1}=$$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{\pi}{2}\right)}{-\cos y+1}=$$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{-\sin 3y}{2\sin^2(y/2)}=$$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\sin 3y}{\sin(y/2)}\cdot\lim_{y\to 0}\frac{-1}{2\sin(y/2)}=$$

Задача 9. Вычислите, используя **первый замечательный предел**: **1)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos x}{\frac{\pi}{2}-x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} x}{x}$; **5)** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{x}$; **6)** $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to \frac{3\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{\sin x+1}=\left|\begin{array}{l} x-\dfrac{3\pi}{2}=y \\ x=y+\dfrac{3\pi}{2} \quad y\to 0\end{array}\right|=$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{9\pi}{2}\right)}{\sin\left(y+\dfrac{3\pi}{2}\right)+1}=$$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\cos\left(3y+\dfrac{\pi}{2}\right)}{-\cos y+1}=$$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{-\sin 3y}{2\sin^2(y/2)}=$$

$$=\lim_{y\to 0}\frac{\sin 3y}{\sin(y/2)}\cdot\lim_{y\to 0}\frac{-1}{2\sin(y/2)}=\infty.$$

Решение задачи 10.

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ.

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{2x}\right)^{x}=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{2x}\right)^{x}=\left|-\dfrac{1}{2x}=\dfrac{1}{y}\right|=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{2x}\right)^{x}=\left|\begin{array}{l}-\dfrac{1}{2x}=\dfrac{1}{y}\\ x=\end{array}\right|=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{2x}\right)^{x}=\left|\begin{array}{l}-\dfrac{1}{2x}=\dfrac{1}{y}\\ x=-\dfrac{y}{2}\end{array}\right|=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{2x}\right)^{x}=\left|\begin{array}{ll}-\dfrac{1}{2x}=\dfrac{1}{y} & \\ x=-\dfrac{y}{2} & y\to\end{array}\right|=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{2x}\right)^{x}=\left|\begin{array}{ll}-\dfrac{1}{2x}=\dfrac{1}{y} & \\ x=-\dfrac{y}{2} & y\to\infty\end{array}\right|=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{2x}\right)^{x}=\left|\begin{array}{ll}-\dfrac{1}{2x}=\dfrac{1}{y} & \\ x=-\dfrac{y}{2} & y\to\infty\end{array}\right|=\lim\limits_{y\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{y}\right)^{-y/2}=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{2x}\right)^{x}=\left|\begin{array}{ll}-\dfrac{1}{2x}=\dfrac{1}{y} & \\ x=-\dfrac{y}{2} & y\to\infty\end{array}\right|=\lim\limits_{y\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{y}\right)^{-y/2}=$

$=\left(\lim\limits_{y\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{y}\right)^{y}\right)^{-1/2}=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{2x}\right)^{x}=\left|\begin{array}{ll}-\dfrac{1}{2x}=\dfrac{1}{y} & \\ x=-\dfrac{y}{2} & y\to\infty\end{array}\right|=\lim\limits_{y\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{y}\right)^{-y/2}=$

$=\left(\lim\limits_{y\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{y}\right)^{y}\right)^{-1/2}=\dfrac{1}{\sqrt{e}}.$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}=$

x | $x-1$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}=$

$$\begin{array}{l|l} x & x-1 \\ \hline x-1 & 1 \end{array}$$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}=$

$$\begin{array}{l|l} x & x-1 \\ \cline{2-2} x-1 & 1 \\ \cline{1-1} 1 & \end{array}$$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{x-1}\right)^{x}=$

$$\begin{array}{l|l} x & x-1 \\ \cline{2-2} x-1 & 1 \\ \cline{1-1} 1 & \end{array}$$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{x-1}\right)^{x}=\left|\dfrac{1}{t}=\right.$ $\left.\right|=$

$$\begin{array}{l|l} x & x-1 \\ \hline x-1 & 1 \\ \hline 1 & \end{array}$$

Задача 10. Вычислите, используя второй замечательный предел:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{x-1}\right)^{x}=\left|\dfrac{1}{t}=\dfrac{1}{x-1}\right|=$

$$\begin{array}{l|l} x & x-1 \\ \hline x-1 & 1 \\ \hline 1 & \end{array}$$

Задача 10. Вычислите, используя второй замечательный предел:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{x-1}\right)^{x}=\left|\dfrac{1}{t}=\dfrac{1}{x-1}\quad x=\qquad\right|=$

$$\begin{array}{l|l} x & x-1 \\ \hline x-1 & 1 \\ \hline 1 & \end{array}$$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{x-1}\right)^{x}=\left|\dfrac{1}{t}=\dfrac{1}{x-1}\quad x=t+1\right|=$

$$\begin{array}{l|l} x & x-1 \\ \hline x-1 & 1 \\ \hline 1 & \end{array}$$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{x-1}\right)^{x}=\left|\begin{array}{l}\dfrac{1}{t}=\dfrac{1}{x-1}\quad x=t+1\\ t=\end{array}\right|=$

$$\begin{array}{l|l} x & x-1 \\ \hline x-1 & 1 \\ \hline 1 & \end{array}$$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{x-1}\right)^{x}=\left|\begin{array}{l}\dfrac{1}{t}=\dfrac{1}{x-1}\quad x=t+1\\ t=x-1\end{array}\right|=$

$$\begin{array}{r|l} x & x-1 \\ \cline{2-2} x-1 & 1 \\ \cline{1-1} 1 & \end{array}$$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{x-1}\right)^{x}=\left|\begin{array}{ll}\dfrac{1}{t}=\dfrac{1}{x-1} & x=t+1\\ t=x-1 & t\to\end{array}\right|=$

$$\begin{array}{l|l} x & x-1 \\ \cline{2-2} x-1 & 1 \\ \cline{1-1} 1 & \end{array}$$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{x-1}\right)^{x}=\left|\begin{array}{ll}\dfrac{1}{t}=\dfrac{1}{x-1} & x=t+1\\ t=x-1 & t\to\infty\end{array}\right|=$

$$\begin{array}{l|l} x & x-1 \\ \cline{2-2} x-1 & 1 \\ \cline{1-1} 1 & \end{array}$$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{x-1}\right)^{x}=\left|\begin{array}{ll}\dfrac{1}{t}=\dfrac{1}{x-1} & x=t+1\\ t=x-1 & t\to\infty\end{array}\right|=\lim\limits_{t\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{t}\right)^{t+1}=$

$$\begin{array}{l|l} x & x-1 \\ \hline x-1 & 1 \\ \hline 1 & \end{array}$$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{x-1}\right)^{x}=\left|\begin{array}{ll}\dfrac{1}{t}=\dfrac{1}{x-1} & x=t+1\\ t=x-1 & t\to\infty\end{array}\right|=\lim\limits_{t\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{t}\right)^{t+1}=$

$=\lim\limits_{t\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{t}\right)^{t}\cdot\lim\limits_{t\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{t}\right)=$

$\begin{array}{l|l}x & x-1\\ \hline x-1 & 1\\ \hline 1 & \end{array}$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{x-1}\right)^{x}=\left|\begin{array}{ll}\dfrac{1}{t}=\dfrac{1}{x-1} & x=t+1\\ t=x-1 & t\to\infty\end{array}\right|=\lim\limits_{t\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{t}\right)^{t+1}=$

$=\lim\limits_{t\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{t}\right)^{t}\cdot\lim\limits_{t\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{t}\right)=e.$

$$\begin{array}{l|l} x & x-1 \\ \hline x-1 & 1 \\ \hline 1 & \end{array}$$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 3) $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x} =$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 3) $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}=\lim\limits_{x\to+0}(\cos 2x)^{1/x^2}=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 3) $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}=\lim\limits_{x\to+0}(\cos 2x)^{1/x^2}=\lim\limits_{x\to+0}\left(1-2\sin^2 x\right)^{1/x^2}=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 3) $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}=\lim\limits_{x\to+0}(\cos 2x)^{1/x^2}=\lim\limits_{x\to+0}\left(1-2\sin^2 x\right)^{1/x^2}=$

$=\left|\dfrac{1}{p}=\right.$ $\left.\right|=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 3) $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}=\lim\limits_{x\to+0}(\cos 2x)^{1/x^2}=\lim\limits_{x\to+0}\left(1-2\sin^2 x\right)^{1/x^2}=$

$$=\left|\begin{array}{l}\dfrac{1}{p}=-2\sin^2 x\\ \\ \end{array}\right|=$$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 3) $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}=\lim\limits_{x\to+0}(\cos 2x)^{1/x^2}=\lim\limits_{x\to+0}\left(1-2\sin^2 x\right)^{1/x^2}=$

$=\left|\begin{array}{l}\dfrac{1}{p}=-2\sin^2 x\quad x=\\ \\ \\ \end{array}\right|=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 3) $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}=\lim\limits_{x\to+0}(\cos 2x)^{1/x^2}=\lim\limits_{x\to+0}\left(1-2\sin^2 x\right)^{1/x^2}=$

$$=\left|\begin{array}{l}\dfrac{1}{p}=-2\sin^2 x\quad x=\arcsin\sqrt{-\dfrac{1}{2p}}\\ \\ \end{array}\right|=$$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 3) $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}=\lim\limits_{x\to+0}(\cos 2x)^{1/x^2}=\lim\limits_{x\to+0}\left(1-2\sin^2 x\right)^{1/x^2}=$

$=\left|\begin{array}{l}\dfrac{1}{p}=-2\sin^2 x\quad x=\arcsin\sqrt{-\dfrac{1}{2p}}\\ p=\end{array}\right|=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 3) $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}=\lim\limits_{x\to+0}(\cos 2x)^{1/x^2}=\lim\limits_{x\to+0}\left(1-2\sin^2 x\right)^{1/x^2}=$

$$=\left|\begin{array}{l}\dfrac{1}{p}=-2\sin^2 x \quad x=\arcsin\sqrt{-\dfrac{1}{2p}}\\ p=-\dfrac{1}{2\sin^2 x}\end{array}\right|=$$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 3) $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}=\lim\limits_{x\to+0}(\cos 2x)^{1/x^2}=\lim\limits_{x\to+0}\left(1-2\sin^2 x\right)^{1/x^2}=$

$$=\left|\begin{array}{ll}\dfrac{1}{p}=-2\sin^2 x & x=\arcsin\sqrt{-\dfrac{1}{2p}}\\ p=-\dfrac{1}{2\sin^2 x} & p\to\end{array}\right|=$$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 3) $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}=\lim\limits_{x\to+0}(\cos 2x)^{1/x^2}=\lim\limits_{x\to+0}\left(1-2\sin^2 x\right)^{1/x^2}=$

$$=\left|\begin{array}{ll}\dfrac{1}{p}=-2\sin^2 x & x=\arcsin\sqrt{-\dfrac{1}{2p}}\\ p=-\dfrac{1}{2\sin^2 x} & p\to-\infty\end{array}\right|=$$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 3) $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}=\lim\limits_{x\to+0}(\cos 2x)^{1/x^2}=\lim\limits_{x\to+0}\left(1-2\sin^2 x\right)^{1/x^2}=$

$$=\left|\begin{array}{ll}\dfrac{1}{p}=-2\sin^2 x & x=\arcsin\sqrt{-\dfrac{1}{2p}}\\ p=-\dfrac{1}{2\sin^2 x} & p\to-\infty\end{array}\right|=\lim_{p\to-\infty}\left(1+\frac{1}{p}\right)^{1/\arcsin^2\sqrt{-\frac{1}{2p}}}=$$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 3) $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}=\lim\limits_{x\to+0}(\cos 2x)^{1/x^2}=\lim\limits_{x\to+0}\left(1-2\sin^2 x\right)^{1/x^2}=$

$$=\left|\begin{array}{ll}\dfrac{1}{p}=-2\sin^2 x & x=\arcsin\sqrt{-\dfrac{1}{2p}}\\ p=-\dfrac{1}{2\sin^2 x} & p\to-\infty\end{array}\right|=\lim_{p\to-\infty}\left(1+\frac{1}{p}\right)^{1/\arcsin^2\sqrt{-\frac{1}{2p}}}=$$

$$=\left(\lim_{p\to-\infty}\left(1+\frac{1}{p}\right)^{p}\right)^{\lim\limits_{p\to-\infty}1/\left(p\arcsin^2\sqrt{-\frac{1}{2p}}\right)}=$$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 3) $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}=\lim\limits_{x\to+0}(\cos 2x)^{1/x^2}=\lim\limits_{x\to+0}\left(1-2\sin^2 x\right)^{1/x^2}=$

$$=\left|\begin{array}{ll}\dfrac{1}{p}=-2\sin^2 x & x=\arcsin\sqrt{-\dfrac{1}{2p}}\\ p=-\dfrac{1}{2\sin^2 x} & p\to-\infty\end{array}\right|=\lim_{p\to-\infty}\left(1+\frac{1}{p}\right)^{1/\arcsin^2\sqrt{-\frac{1}{2p}}}=$$

$$=\left(\lim_{p\to-\infty}\left(1+\frac{1}{p}\right)^{p}\right)^{\lim\limits_{p\to-\infty}1/\left(p\arcsin^2\sqrt{-\frac{1}{2p}}\right)}=$$

$$\lim_{p\to-\infty}\frac{1}{p\arcsin^2\sqrt{-\frac{1}{2p}}}=$$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 3) $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}=\lim\limits_{x\to+0}(\cos 2x)^{1/x^2}=\lim\limits_{x\to+0}\left(1-2\sin^2 x\right)^{1/x^2}=$

$$=\left|\begin{array}{ll}\dfrac{1}{p}=-2\sin^2 x & x=\arcsin\sqrt{-\dfrac{1}{2p}}\\ p=-\dfrac{1}{2\sin^2 x} & p\to-\infty\end{array}\right|=\lim_{p\to-\infty}\left(1+\frac{1}{p}\right)^{1/\arcsin^2\sqrt{-\frac{1}{2p}}}=$$

$$=\left(\lim_{p\to-\infty}\left(1+\frac{1}{p}\right)^{p}\right)^{\lim\limits_{p\to-\infty}1/\left(p\arcsin^2\sqrt{-\frac{1}{2p}}\right)}=$$

$$\lim_{p\to-\infty}\frac{1}{p\arcsin^2\sqrt{-\frac{1}{2p}}}=\lim_{x\to+0}-\frac{2\sin^2 x}{x^2}=$$

Задача 10. Вычислите, используя второй замечательный предел:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 3) $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}=\lim\limits_{x\to+0}(\cos 2x)^{1/x^2}=\lim\limits_{x\to+0}\left(1-2\sin^2 x\right)^{1/x^2}=$

$$=\left|\begin{array}{ll}\dfrac{1}{p}=-2\sin^2 x & x=\arcsin\sqrt{-\dfrac{1}{2p}}\\ p=-\dfrac{1}{2\sin^2 x} & p\to-\infty\end{array}\right|=\lim_{p\to-\infty}\left(1+\frac{1}{p}\right)^{1/\arcsin^2\sqrt{-\frac{1}{2p}}}=$$

$$=\left(\lim_{p\to-\infty}\left(1+\frac{1}{p}\right)^{p}\right)^{\lim\limits_{p\to-\infty}1/\left(p\arcsin^2\sqrt{-\frac{1}{2p}}\right)}=$$

$$\lim_{p\to-\infty}\frac{1}{p\arcsin^2\sqrt{-\frac{1}{2p}}}=\lim_{x\to+0}-\frac{2\sin^2 x}{x^2}=-2\left(\lim_{x\to+0}\frac{\sin x}{x}\right)^2=$$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 3) $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}=\lim\limits_{x\to+0}(\cos 2x)^{1/x^2}=\lim\limits_{x\to+0}\left(1-2\sin^2 x\right)^{1/x^2}=$

$$=\left|\begin{array}{ll}\dfrac{1}{p}=-2\sin^2 x & x=\arcsin\sqrt{-\dfrac{1}{2p}}\\ p=-\dfrac{1}{2\sin^2 x} & p\to-\infty\end{array}\right|=\lim_{p\to-\infty}\left(1+\frac{1}{p}\right)^{1/\arcsin^2\sqrt{-\frac{1}{2p}}}=$$

$$=\left(\lim_{p\to-\infty}\left(1+\frac{1}{p}\right)^{p}\right)^{\lim\limits_{p\to-\infty}1/\left(p\arcsin^2\sqrt{-\frac{1}{2p}}\right)}=$$

$$\lim_{p\to-\infty}\frac{1}{p\arcsin^2\sqrt{-\frac{1}{2p}}}=\lim_{x\to+0}-\frac{2\sin^2 x}{x^2}=-2\left(\lim_{x\to+0}\frac{\sin x}{x}\right)^2=-2.$$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 3) $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}=\lim\limits_{x\to+0}(\cos 2x)^{1/x^2}=\lim\limits_{x\to+0}\left(1-2\sin^2 x\right)^{1/x^2}=$

$$=\left|\begin{array}{ll}\dfrac{1}{p}=-2\sin^2 x & x=\arcsin\sqrt{-\dfrac{1}{2p}}\\ p=-\dfrac{1}{2\sin^2 x} & p\to-\infty\end{array}\right|=\lim_{p\to-\infty}\left(1+\frac{1}{p}\right)^{1/\arcsin^2\sqrt{-\frac{1}{2p}}}=$$

$$=\left(\lim_{p\to-\infty}\left(1+\frac{1}{p}\right)^{p}\right)^{\lim\limits_{p\to-\infty}1/\left(p\arcsin^2\sqrt{-\frac{1}{2p}}\right)}=e^{-2}.$$

$$\lim_{p\to-\infty}\frac{1}{p\arcsin^2\sqrt{-\frac{1}{2p}}}=\lim_{x\to+0}-\frac{2\sin^2 x}{x^2}=-2\left(\lim_{x\to+0}\frac{\sin x}{x}\right)^2=-2.$$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\dfrac{1}{x^2-1}=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\dfrac{1}{x^2-1}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1}{x^2-1}=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\dfrac{1}{x^2-1}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1}{x^2-1}=$

$=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot 0=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\dfrac{1}{x^2-1}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1}{x^2-1}=$

$=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot 0=$

---

x^2+1 | x^2-1

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\dfrac{1}{x^2-1}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1}{x^2-1}=$

$=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot 0=$

---

x^2+1 | x^2-1

1

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\dfrac{1}{x^2-1}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1}{x^2-1}=$

$=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot 0=$

$$\begin{array}{l|l} x^2+1 & x^2-1 \\ x^2-1 & \hline 1 \end{array}$$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\dfrac{1}{x^2-1}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1}{x^2-1}=$

$=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot 0=$

---

x^2+1	x^2-1
x^2-1	1

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\dfrac{1}{x^2-1}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1}{x^2-1}=$

$=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot 0=$

$$\begin{array}{l|l} x^2+1 & x^2-1 \\ \hline x^2-1 & 1 \\ \hline 2 & \end{array}$$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\dfrac{1}{x^2-1}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1}{x^2-1}=$

$=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot 0=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{2}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot 0=$

$$\begin{array}{l|l} x^2+1 & x^2-1 \\ \hline x^2-1 & 1 \\ \hline 2 & \end{array}$$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\dfrac{1}{x^2-1}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1}{x^2-1}=$

$=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot 0=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{2}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot 0=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\left(1+\dfrac{2}{x^2-1}\right)^{\frac{x^2-1}{2}}\right)^{\frac{2x^2}{x^2-1}}\cdot 0=$

$\begin{array}{l|l} x^2+1 & x^2-1 \\ \hline x^2-1 & 1 \\ \hline 2 & \end{array}$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\dfrac{1}{x^2-1}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1}{x^2-1}=$

$=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot 0=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{2}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot 0=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\left(1+\dfrac{2}{x^2-1}\right)^{\frac{x^2-1}{2}}\right)^{\frac{2x^2}{x^2-1}}\cdot 0=$

$=e^{\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2x^2}{x^2-1}}\cdot 0=$

$\begin{array}{c|c}\dfrac{x^2+1}{x^2-1} & x^2-1\\ \hline \dfrac{2}{} & 1\end{array}$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\dfrac{1}{x^2-1}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1}{x^2-1}=$

$=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot 0=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{2}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot 0=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\left(1+\dfrac{2}{x^2-1}\right)^{\frac{x^2-1}{2}}\right)^{\frac{2x^2}{x^2-1}}\cdot 0=$

$=e^{\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2x^2}{x^2-1}}\cdot 0=$

$\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\ \Big|\ \dfrac{x^2-1}{1}$

$\dfrac{\quad}{2}$

$\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^2}{x^2-1}=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\dfrac{1}{x^2-1}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1}{x^2-1}=$

$=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot 0=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{2}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot 0=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\left(1+\dfrac{2}{x^2-1}\right)^{\frac{x^2-1}{2}}\right)^{\frac{2x^2}{x^2-1}}\cdot 0=$

$=e^{\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2x^2}{x^2-1}}\cdot 0=$

$\begin{array}{l|l}x^2+1 & x^2-1\\ \hline x^2-1 & 1\\ \hline 2 & \end{array}$ $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^2}{x^2-1}=\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2}{1-\frac{1}{x^2}}=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\dfrac{1}{x^2-1}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1}{x^2-1}=$

$=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot 0=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{2}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot 0=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\left(1+\dfrac{2}{x^2-1}\right)^{\frac{x^2-1}{2}}\right)^{\frac{2x^2}{x^2-1}}\cdot 0=$

$=e^{\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2x^2}{x^2-1}}\cdot 0=$

$\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\ \Big|\ \dfrac{x^2-1}{1}$

$\dfrac{}{2}$

$\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^2}{x^2-1}=\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2}{1-\frac{1}{x^2}}=2.$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\dfrac{1}{x^2-1}=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1}{x^2-1}=$

$=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot 0=\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{2}{x^2-1}\right)^{x^2}\cdot 0=\lim\limits_{x\to\infty}\left(\left(1+\dfrac{2}{x^2-1}\right)^{\frac{x^2-1}{2}}\right)^{\frac{2x^2}{x^2-1}}\cdot 0=$

$=e^{\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2x^2}{x^2-1}}\cdot 0=0.$

$\begin{array}{l|l}\dfrac{x^2+1}{x^2-1} & x^2-1\\ \hline \dfrac{2}{} & 1\end{array}$ $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^2}{x^2-1}=\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2}{1-\frac{1}{x^2}}=2.$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)=\lim\limits_{x\to 0}\ln\left((1-x)^{1/x}\right)=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty}x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)=\lim\limits_{x\to 0}\ln\left((1-x)^{1/x}\right)=\ln\left(\lim\limits_{x\to 0}(1-x)^{1/x}\right)=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)=\lim\limits_{x\to 0}\ln\left((1-x)^{1/x}\right)=\ln\left(\lim\limits_{x\to 0}(1-x)^{1/x}\right)=$

$=\ln\left(\lim\limits_{x\to 0}\left((1-x)^{1/(-x)}\right)^{-1}\right)=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)=\lim\limits_{x\to 0}\ln\left((1-x)^{1/x}\right)=\ln\left(\lim\limits_{x\to 0}(1-x)^{1/x}\right)=$

$=\ln\left(\lim\limits_{x\to 0}\left((1-x)^{1/(-x)}\right)^{-1}\right)=\ln e^{-1}=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)=\lim\limits_{x\to 0}\ln\left((1-x)^{1/x}\right)=\ln\left(\lim\limits_{x\to 0}(1-x)^{1/x}\right)=$

$=\ln\left(\lim\limits_{x\to 0}\left((1-x)^{1/(-x)}\right)^{-1}\right)=\ln e^{-1}=-1.$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right) =$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)=\lim\limits_{x\to\infty}\ln\left(\left(1+\dfrac{1}{x}\right)^{x}\right)=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)=\lim\limits_{x\to\infty}\ln\left(\left(1+\dfrac{1}{x}\right)^{x}\right)=\ln\left(\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{x}\right)^{x}\right)=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)=\lim\limits_{x\to\infty}\ln\left(\left(1+\dfrac{1}{x}\right)^{x}\right)=\ln\left(\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{x}\right)^{x}\right)=\ln e=$

Задача 10. Вычислите, используя **второй замечательный предел**:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x}\right)^{x}$; **2)** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x-1}\right)^{x}$; **3)** $\lim\limits_{x\to+0}\sqrt[x^2]{\cos 2x}$; **4)** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x^2+1)^{x^2}}{(x^2-1)^{x^2+1}}$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(1-x)$; **6)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$.

Ответ. 6) $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(1+\dfrac{1}{x}\right)=\lim\limits_{x\to\infty}\ln\left(\left(1+\dfrac{1}{x}\right)^{x}\right)=\ln\left(\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{x}\right)^{x}\right)=\ln e=1.$

Решение задачи 11.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, \text{ при } x < 1; \\ x^2, \text{ при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, \text{ при } x < -1; \\ x^2, \text{ при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, \text{ при } x = 1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, \text{ при } x < 1; \\ x^2, \text{ при } x \geqslant 1; \end{cases}$

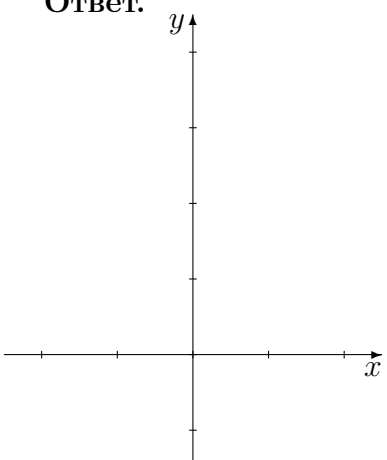
г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, \text{ при } x < -1; \\ x^2, \text{ при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, \text{ при } x = 1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, \text{ при } x < 1; \\ x^2, \text{ при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, \text{ при } x < -1; \\ x^2, \text{ при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, \text{ при } x = 1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.

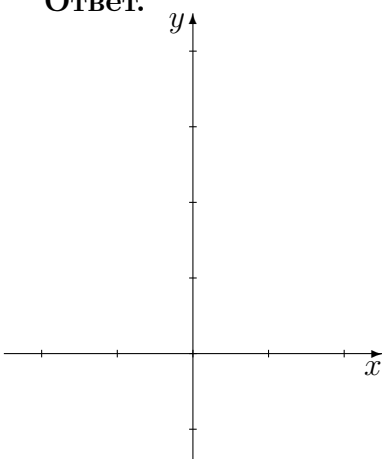


а) $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1} =$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, \text{ при } x < 1; \\ x^2, \text{ при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, \text{ при } x < -1; \\ x^2, \text{ при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, \text{ при } x = 1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.

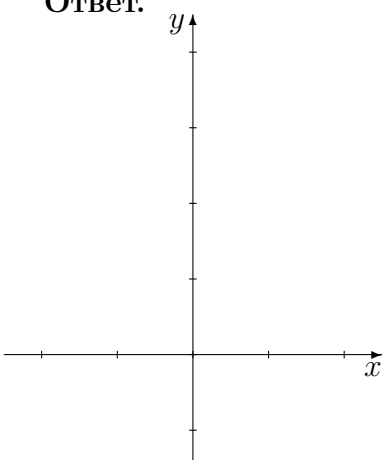


а) $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1} = \dfrac{x(x-1)}{x-1} =$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, \text{ при } x < 1; \\ x^2, \text{ при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, \text{ при } x < -1; \\ x^2, \text{ при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, \text{ при } x = 1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.

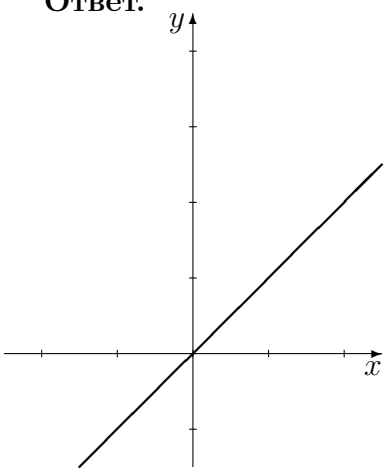


а) $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1} = \dfrac{x(x-1)}{x-1} = x$?

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.

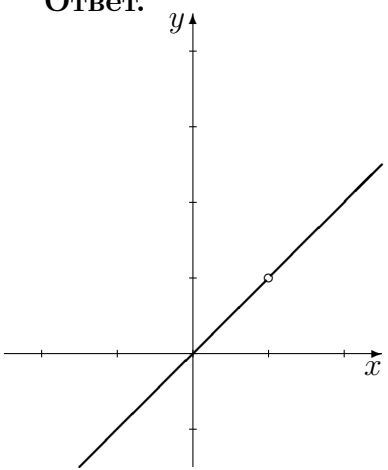


а) $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}=\dfrac{x(x-1)}{x-1}=x$?

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, & \text{при } x<1;\\ x^2, & \text{при } x\geqslant 1;\end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, & \text{при } x<-1;\\ x^2, & \text{при } -1\leqslant x<1;\\ 0, & \text{при } x=1;\\ \sqrt{x}, & \text{при } x>1;\end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.

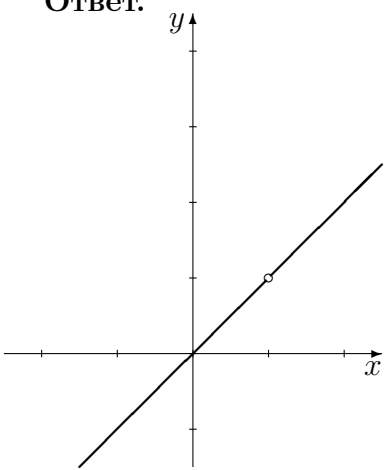


а) $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}=\dfrac{x(x-1)}{x-1}=x$?

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.

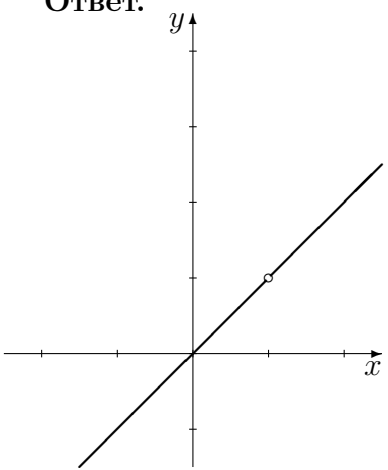


а) $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}=\dfrac{x(x-1)}{x-1}=\begin{cases} x, \text{ при} \end{cases}$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.

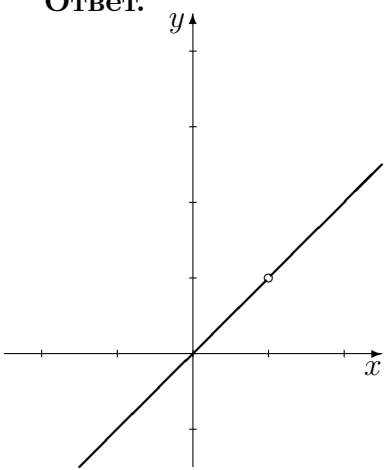


а) $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}=\dfrac{x(x-1)}{x-1}=\begin{cases} x, \text{ при } x\neq 1, \end{cases}$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.

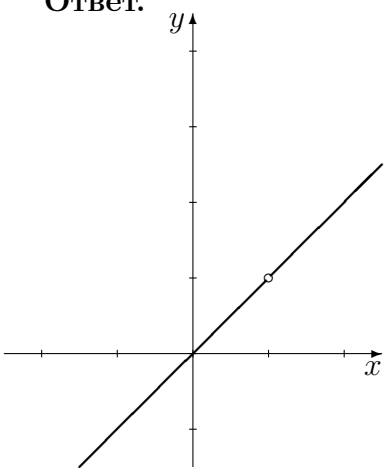


а) $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}=\dfrac{x(x-1)}{x-1}=\begin{cases} x, \text{ при } x\neq 1, \\ \end{cases}$ при

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, & \text{при } x<1;\\ x^2, & \text{при } x\geqslant 1;\end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, & \text{при } x<-1;\\ x^2, & \text{при } -1\leqslant x<1;\\ 0, & \text{при } x=1;\\ \sqrt{x}, & \text{при } x>1;\end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.

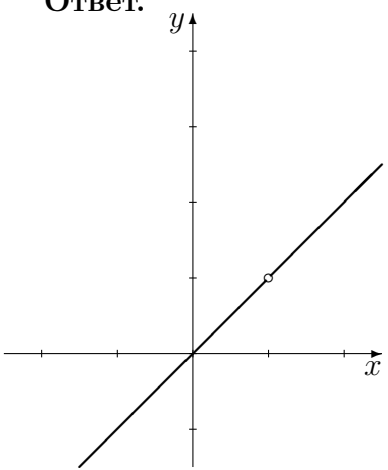


а) $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}=\dfrac{x(x-1)}{x-1}=\begin{cases} x, & \text{при } x\neq 1,\\ & \text{при } x=1.\end{cases}$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.

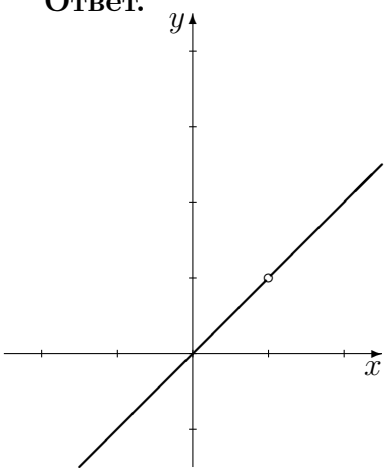


а) $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}=\dfrac{x(x-1)}{x-1}=\begin{cases} x, \text{ при } x\neq 1, \\ \text{не определено при } x=1. \end{cases}$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, & \text{при } x<1; \\ x^2, & \text{при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, & \text{при } x<-1; \\ x^2, & \text{при } -1\leqslant x<1; \\ 0, & \text{при } x=1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



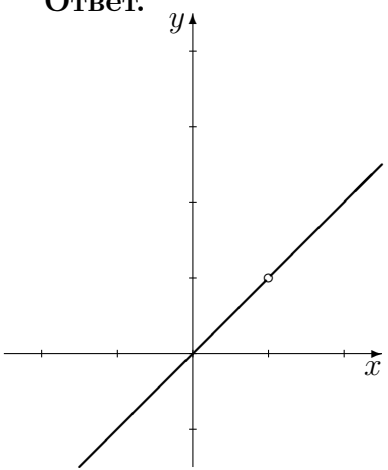
а) $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}=\dfrac{x(x-1)}{x-1}=\begin{cases} x, & \text{при } x\neq 1, \\ \text{не определено при } x=1. \end{cases}$

Значит, при $x\neq 1$ функция f

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, & \text{при } x<1;\\ x^2, & \text{при } x\geqslant 1;\end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, & \text{при } x<-1;\\ x^2, & \text{при } -1\leqslant x<1;\\ 0, & \text{при } x=1;\\ \sqrt{x}, & \text{при } x>1;\end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



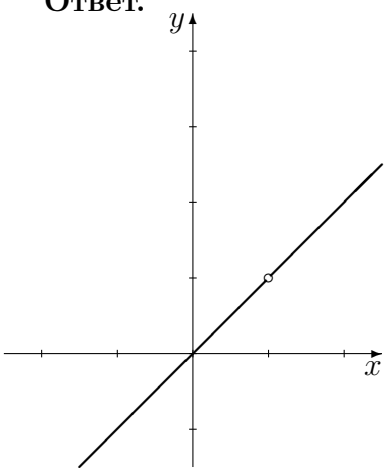
а) $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}=\dfrac{x(x-1)}{x-1}=\begin{cases} x, & \text{при } x\neq 1,\\ \text{не определено при } x=1.\end{cases}$

Значит, при $x\neq 1$ функция f непрерывна,

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, & \text{при } x<1; \\ x^2, & \text{при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, & \text{при } x<-1; \\ x^2, & \text{при } -1\leqslant x<1; \\ 0, & \text{при } x=1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



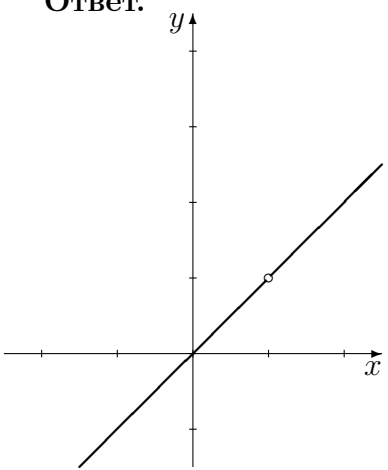
а) $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}=\dfrac{x(x-1)}{x-1}=\begin{cases} x, & \text{при } x\neq 1, \\ \text{не определено при } x=1. \end{cases}$

Значит, при $x\neq 1$ функция f непрерывна,
при $x=1$ функция f

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, & \text{при } x<1;\\ x^2, & \text{при } x\geqslant 1;\end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, & \text{при } x<-1;\\ x^2, & \text{при } -1\leqslant x<1;\\ 0, & \text{при } x=1;\\ \sqrt{x}, & \text{при } x>1;\end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



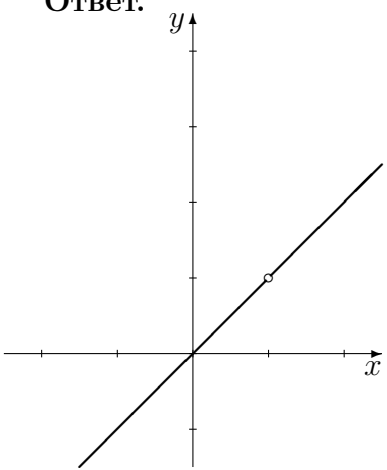
а) $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}=\dfrac{x(x-1)}{x-1}=\begin{cases} x, & \text{при } x\neq 1,\\ \text{не определено при } x=1.\end{cases}$

Значит, при $x\neq 1$ функция f непрерывна,
при $x=1$ функция f имеет разрыв.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, & \text{при } x<1;\\ x^2, & \text{при } x\geqslant 1;\end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, & \text{при } x<-1;\\ x^2, & \text{при } -1\leqslant x<1;\\ 0, & \text{при } x=1;\\ \sqrt{x}, & \text{при } x>1;\end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



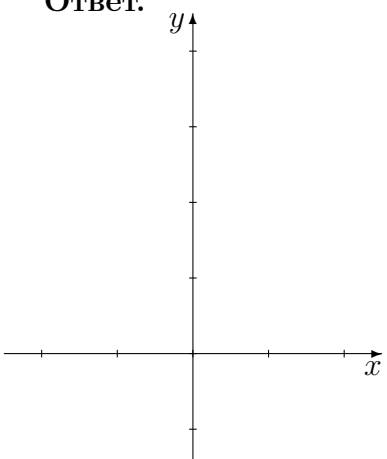
а) $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}=\dfrac{x(x-1)}{x-1}=\begin{cases} x, & \text{при } x\neq 1,\\ \text{не определено при } x=1.\end{cases}$

Значит, при $x\neq 1$ функция f непрерывна,
при $x=1$ функция f имеет устранимый разрыв.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.

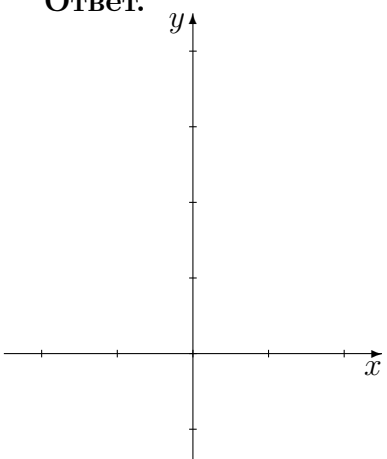


б) $g(x) = 2^{1/x}$.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.

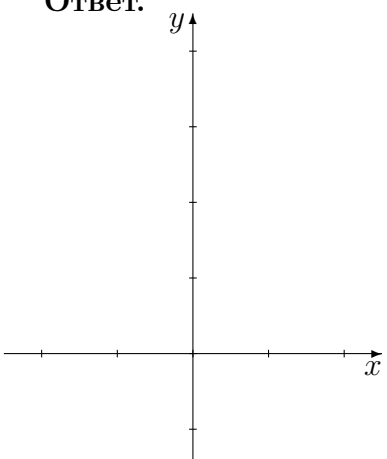


б) $g(x) = 2^{1/x}$.
В области определения элементарная функция непрерывна.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.

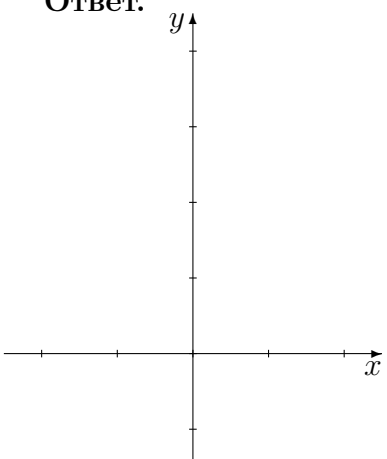


б) $g(x) = 2^{1/x}$.
В области определения элементарная функция непрерывна.
Значит, g при непрерывна.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.

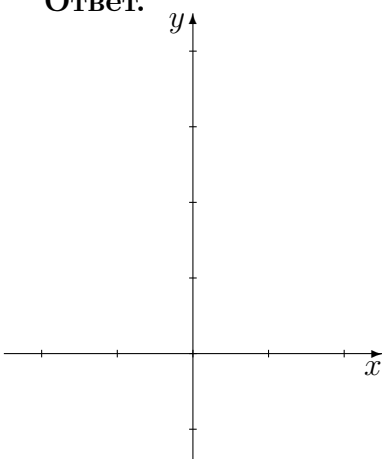


б) $g(x) = 2^{1/x}$.
В области определения элементарная функция непрерывна.
Значит, g при $x \neq 0$ непрерывна.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.



б) $g(x) = 2^{1/x}$.

В области определения элементарная функция непрерывна.

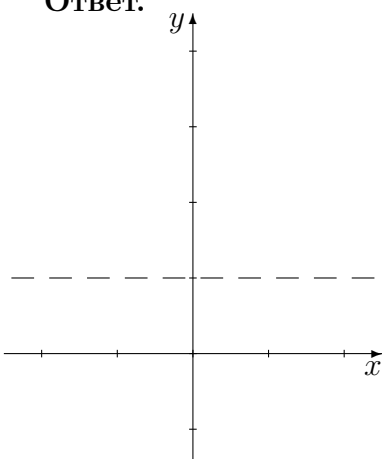
Значит, g при $x \neq 0$ непрерывна.

$\lim\limits_{x \to +0} 2^{1/x} =$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.



б) $g(x) = 2^{1/x}$.

В области определения элементарная функция непрерывна.

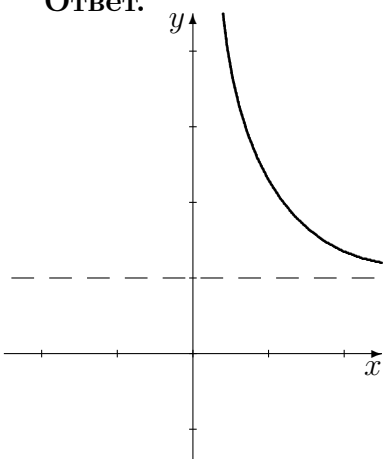
Значит, g при $x \neq 0$ непрерывна.

$\lim\limits_{x \to +0} 2^{1/x} =$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.



б) $g(x) = 2^{1/x}$.

В области определения элементарная функция непрерывна.

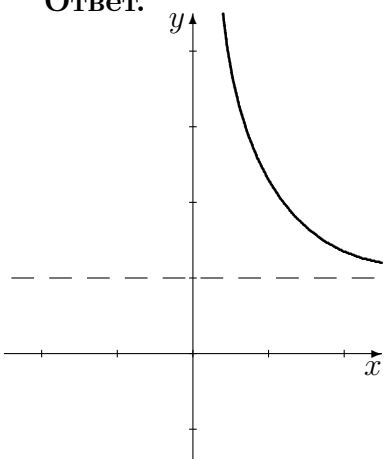
Значит, g при $x \neq 0$ непрерывна.

$\lim\limits_{x \to +0} 2^{1/x} =$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.

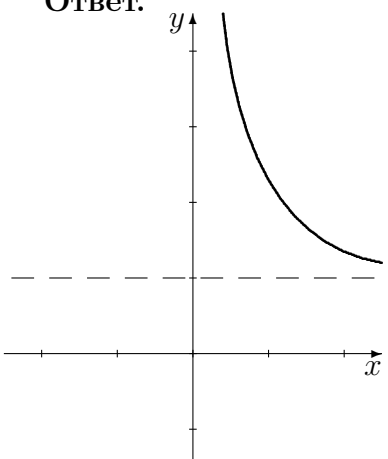


б) $g(x) = 2^{1/x}$.
В области определения элементарная функция непрерывна.
Значит, g при $x \neq 0$ непрерывна.
$\lim\limits_{x \to +0} 2^{1/x} = +\infty$,

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.



б) $g(x) = 2^{1/x}$.

В области определения элементарная функция непрерывна.

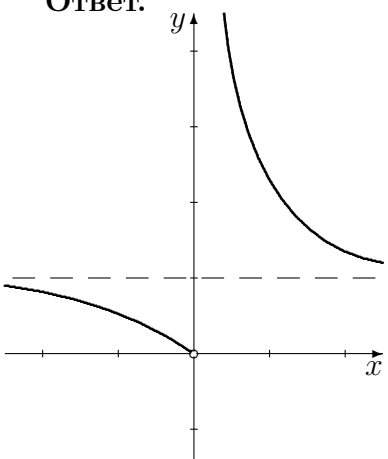
Значит, g при $x \neq 0$ непрерывна.

$\lim\limits_{x \to +0} 2^{1/x} = +\infty$, $\lim\limits_{x \to -0} 2^{1/x} =$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.



б) $g(x) = 2^{1/x}$.

В области определения элементарная функция непрерывна.

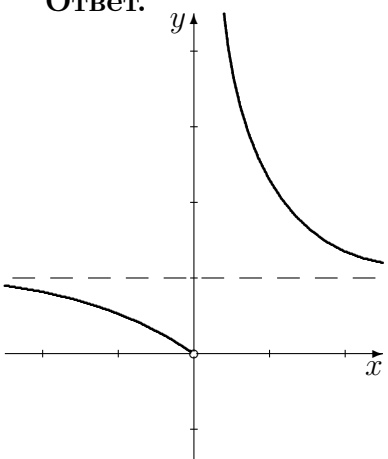
Значит, g при $x \neq 0$ непрерывна.

$\lim\limits_{x \to +0} 2^{1/x} = +\infty$, $\lim\limits_{x \to -0} 2^{1/x} =$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, & \text{при } x<1;\\ x^2, & \text{при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, & \text{при } x<-1;\\ x^2, & \text{при } -1\leqslant x<1;\\ 0, & \text{при } x=1;\\ \sqrt{x}, & \text{при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.

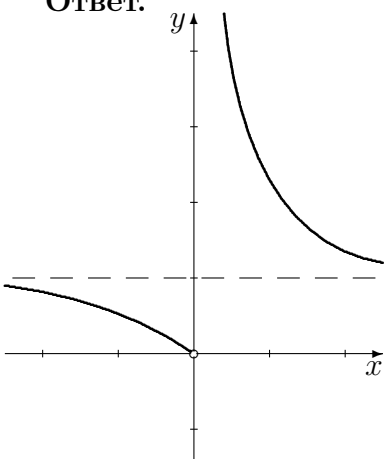


б) $g(x)=2^{1/x}$.
В области определения элементарная функция непрерывна.
Значит, g при $x\neq 0$ непрерывна.
$\lim\limits_{x\to+0} 2^{1/x}=+\infty$, $\lim\limits_{x\to-0} 2^{1/x}=0$.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.



б) $g(x) = 2^{1/x}$.

В области определения элементарная функция непрерывна.

Значит, g при $x \neq 0$ непрерывна.

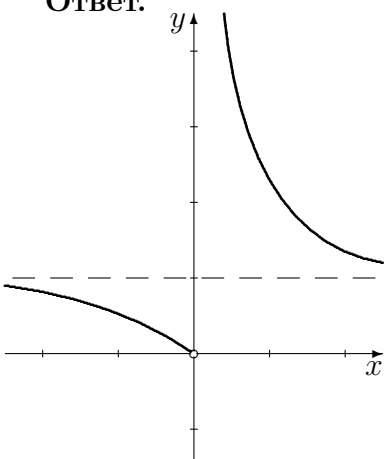
$\lim\limits_{x \to +0} 2^{1/x} = +\infty$, $\lim\limits_{x \to -0} 2^{1/x} = 0$.

Поэтому в точке $x = 0$ функция g терпит разрыв

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.



б) $g(x) = 2^{1/x}$.

В области определения элементарная функция непрерывна.

Значит, g при $x \neq 0$ непрерывна.

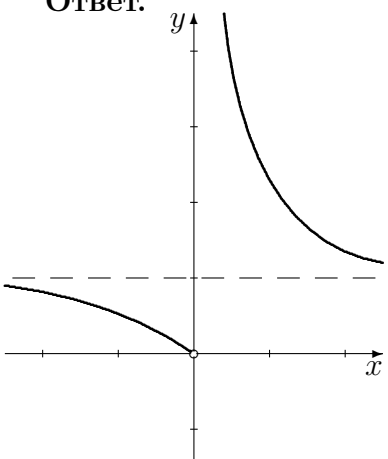
$\lim\limits_{x \to +0} 2^{1/x} = +\infty$, $\lim\limits_{x \to -0} 2^{1/x} = 0$.

Поэтому в точке $x = 0$ функция g терпит разрыв рода.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.



б) $g(x) = 2^{1/x}$.

В области определения элементарная функция непрерывна.

Значит, g при $x \neq 0$ непрерывна.

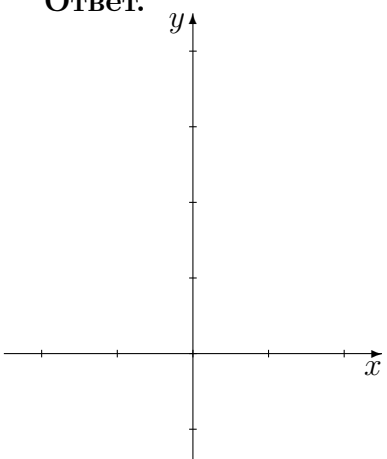
$\lim\limits_{x \to +0} 2^{1/x} = +\infty$, $\lim\limits_{x \to -0} 2^{1/x} = 0$.

Поэтому в точке $x = 0$ функция g терпит разрыв второго рода.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, \text{ при } x < 1; \\ x^2, \text{ при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, \text{ при } x < -1; \\ x^2, \text{ при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, \text{ при } x = 1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.

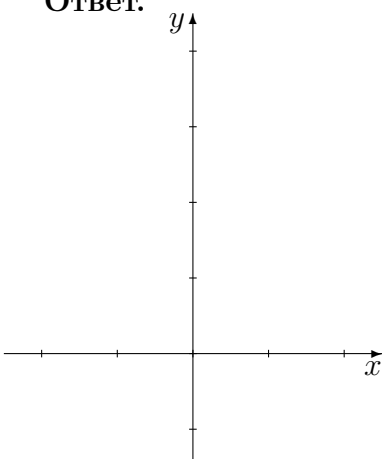


в) $h(x) = \begin{cases} x, \text{ при } x < 1; \\ x^2, \text{ при } x \geqslant 1; \end{cases}$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, \text{ при } x < 1; \\ x^2, \text{ при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, \text{ при } x < -1; \\ x^2, \text{ при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, \text{ при } x = 1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.



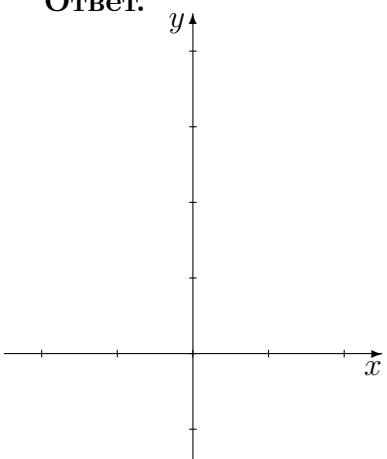
в) $h(x) = \begin{cases} x, \text{ при } x < 1; \\ x^2, \text{ при } x \geqslant 1; \end{cases}$

И на луче $x < 1$, и на луче $x > 1$ функция h является элементарной функцией, поэтому

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.



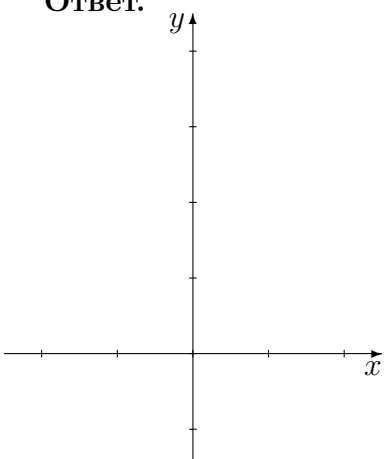
в) $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

И на луче $x < 1$, и на луче $x > 1$ функция h является элементарной функцией, поэтому
в каждой из точек $x \neq 1$ функция h непрерывна.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.



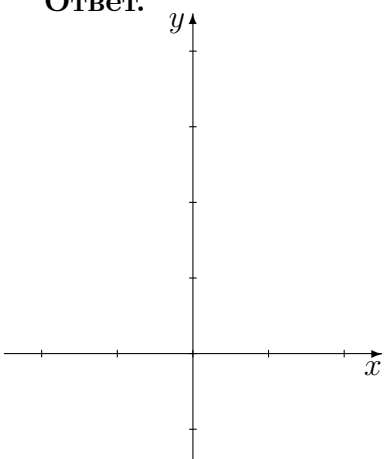
в) $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

И на луче $x < 1$, и на луче $x > 1$ функция h является элементарной функцией, поэтому
в каждой из точек $x \neq 1$ функция h непрерывна.
$\lim\limits_{x \to 1-0} h(x) =$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.



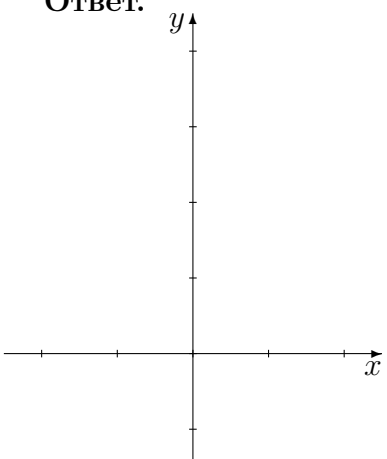
в) $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

И на луче $x < 1$, и на луче $x > 1$ функция h является элементарной функцией, поэтому
в каждой из точек $x \neq 1$ функция h непрерывна.
$\lim\limits_{x \to 1-0} h(x) = \lim\limits_{x \to 1-0} x =$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



в) $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

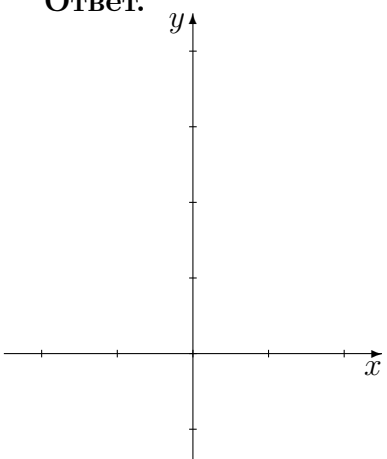
И на луче $x<1$, и на луче $x>1$ функция h является элементарной функцией, поэтому
в каждой из точек $x\neq 1$ функция h непрерывна.

$\lim\limits_{x\to 1-0} h(x)=\lim\limits_{x\to 1-0} x=1$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.



в) $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

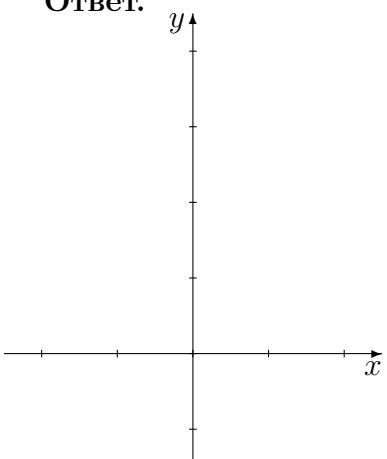
И на луче $x < 1$, и на луче $x > 1$ функция h является элементарной функцией, поэтому
в каждой из точек $x \neq 1$ функция h непрерывна.

$\lim\limits_{x \to 1-0} h(x) = \lim\limits_{x \to 1-0} x = 1 = \lim\limits_{x \to 1+0} h(x)$.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



в) $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

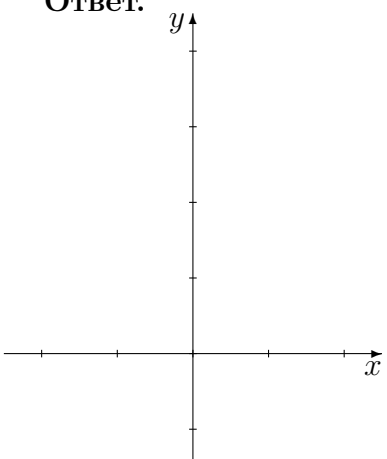
И на луче $x<1$, и на луче $x>1$ функция h является элементарной функцией, поэтому
в каждой из точек $x\neq 1$ функция h непрерывна.

$\lim\limits_{x\to 1-0} h(x)=\lim\limits_{x\to 1-0} x=1=\lim\limits_{x\to 1+0} x^2=\lim\limits_{x\to 1+0} h(x)$.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



в) $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

И на луче $x<1$, и на луче $x>1$ функция h является элементарной функцией, поэтому

в каждой из точек $x\neq 1$ функция h непрерывна.

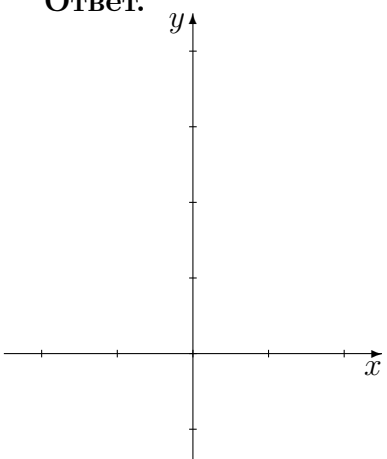
$\lim\limits_{x\to 1-0} h(x)=\lim\limits_{x\to 1-0} x=1=\lim\limits_{x\to 1+0} x^2=\lim\limits_{x\to 1+0} h(x)$.

$h(1)=$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



в) $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

И на луче $x<1$, и на луче $x>1$ функция h является элементарной функцией, поэтому

в каждой из точек $x\neq 1$ функция h непрерывна.

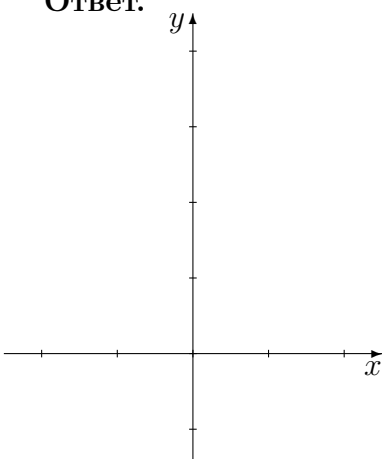
$\lim\limits_{x\to 1-0} h(x)=\lim\limits_{x\to 1-0} x=1=\lim\limits_{x\to 1+0} x^2=\lim\limits_{x\to 1+0} h(x)$.

$h(1)=x^2\big|_{x=1}=$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



в) $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

И на луче $x<1$, и на луче $x>1$ функция h является элементарной функцией, поэтому
в каждой из точек $x\neq 1$ функция h непрерывна.

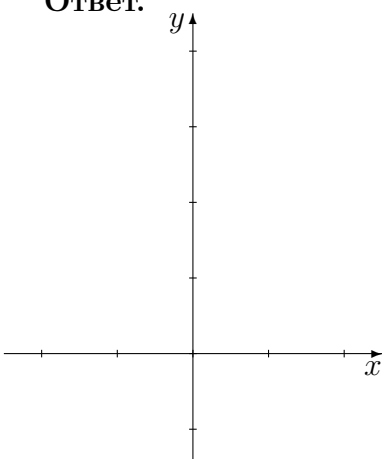
$\lim\limits_{x\to 1-0} h(x)=\lim\limits_{x\to 1-0} x=1=\lim\limits_{x\to 1+0} x^2=\lim\limits_{x\to 1+0} h(x)$.

$h(1)=x^2\big|_{x=1}=1$.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



в) $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

И на луче $x<1$, и на луче $x>1$ функция h является элементарной функцией, поэтому
в каждой из точек $x\neq 1$ функция h непрерывна.

$\lim\limits_{x\to 1-0} h(x)=\lim\limits_{x\to 1-0} x=1=\lim\limits_{x\to 1+0} x^2=\lim\limits_{x\to 1+0} h(x)$.

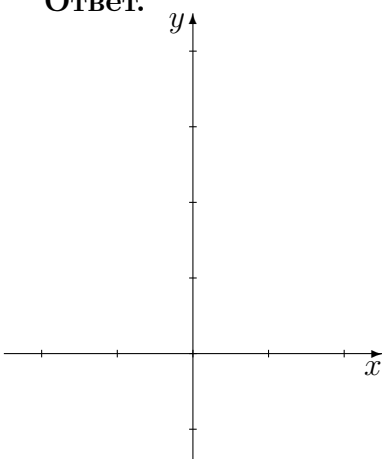
$h(1)=x^2\big|_{x=1}=1$.

Значит, h непрерывна и в точке $x=1$.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



в) $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

И на луче $x<1$, и на луче $x>1$ функция h является элементарной функцией, поэтому

в каждой из точек $x\neq 1$ функция h непрерывна.

$\lim\limits_{x\to 1-0} h(x)=\lim\limits_{x\to 1-0} x=1=\lim\limits_{x\to 1+0} x^2=\lim\limits_{x\to 1+0} h(x)$.

$h(1)=x^2\big|_{x=1}=1$.

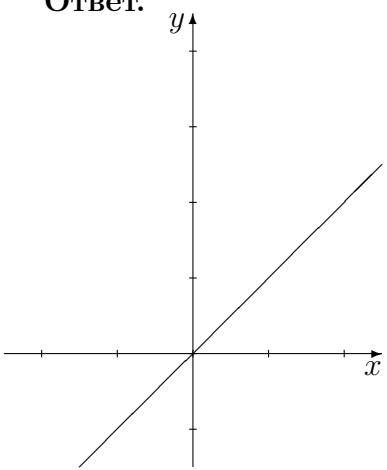
Значит, h непрерывна и в точке $x=1$.

Следовательно, h непрерывна на всем множестве $\mathbb{R}$.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



в) $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

И на луче $x<1$, и на луче $x>1$ функция h является элементарной функцией, поэтому
в каждой из точек $x\neq 1$ функция h непрерывна.

$\lim\limits_{x\to 1-0} h(x)=\lim\limits_{x\to 1-0} x=1=\lim\limits_{x\to 1+0} x^2=\lim\limits_{x\to 1+0} h(x)$.

$h(1)=x^2\big|_{x=1}=1$.

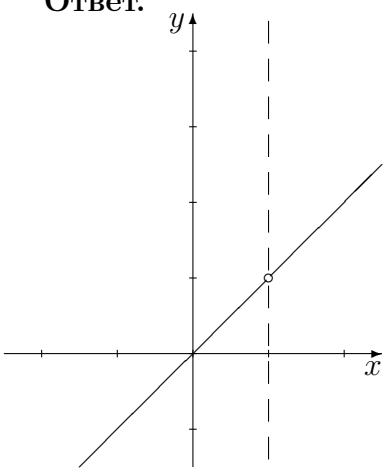
Значит, h непрерывна и в точке $x=1$.

Следовательно, h непрерывна на всем множестве $\mathbb{R}$.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



в) $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

И на луче $x<1$, и на луче $x>1$ функция h является элементарной функцией, поэтому
в каждой из точек $x\neq 1$ функция h непрерывна.

$\lim\limits_{x\to 1-0} h(x)=\lim\limits_{x\to 1-0} x=1=\lim\limits_{x\to 1+0} x^2=\lim\limits_{x\to 1+0} h(x)$.

$h(1)=x^2\big|_{x=1}=1$.

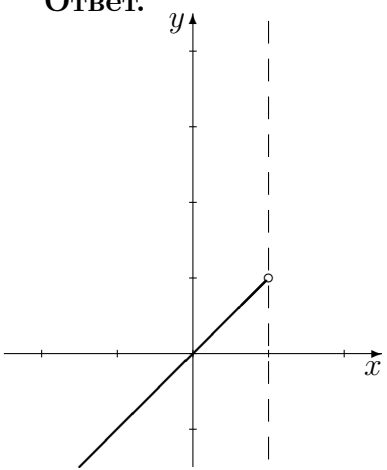
Значит, h непрерывна и в точке $x=1$.

Следовательно, h непрерывна на всем множестве $\mathbb{R}$.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



в) $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

И на луче $x<1$, и на луче $x>1$ функция h является элементарной функцией, поэтому
в каждой из точек $x\neq 1$ функция h непрерывна.

$\lim\limits_{x\to 1-0} h(x)=\lim\limits_{x\to 1-0} x=1=\lim\limits_{x\to 1+0} x^2=\lim\limits_{x\to 1+0} h(x)$.

$h(1)=x^2\big|_{x=1}=1$.

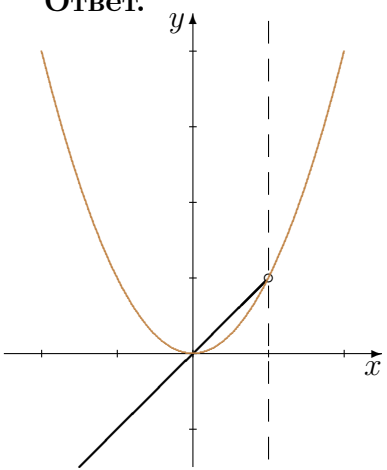
Значит, h непрерывна и в точке $x=1$.

Следовательно, h непрерывна на всем множестве $\mathbb{R}$.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



в) $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

И на луче $x<1$, и на луче $x>1$ функция h является элементарной функцией, поэтому
в каждой из точек $x\neq 1$ функция h непрерывна.

$\lim\limits_{x\to 1-0} h(x)=\lim\limits_{x\to 1-0} x=1=\lim\limits_{x\to 1+0} x^2=\lim\limits_{x\to 1+0} h(x)$.

$h(1)=x^2\big|_{x=1}=1$.

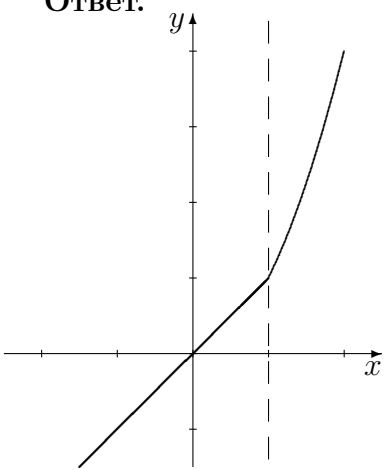
Значит, h непрерывна и в точке $x=1$.

Следовательно, h непрерывна на всем множестве $\mathbb{R}$.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



в) $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

И на луче $x<1$, и на луче $x>1$ функция h является элементарной функцией, поэтому
в каждой из точек $x\neq 1$ функция h непрерывна.

$\lim\limits_{x\to 1-0} h(x)=\lim\limits_{x\to 1-0} x=1=\lim\limits_{x\to 1+0} x^2=\lim\limits_{x\to 1+0} h(x)$.

$h(1)=x^2\big|_{x=1}=1$.

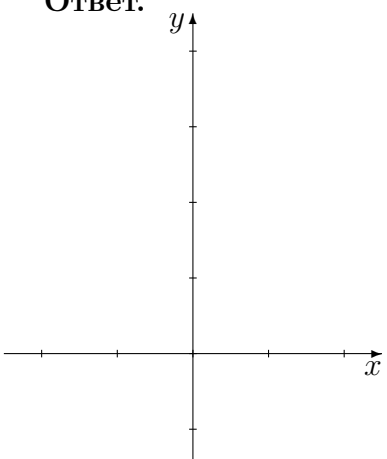
Значит, h непрерывна и в точке $x=1$.

Следовательно, h непрерывна на всем множестве $\mathbb{R}$.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, \text{ при } x < 1; \\ x^2, \text{ при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, \text{ при } x < -1; \\ x^2, \text{ при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, \text{ при } x = 1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.

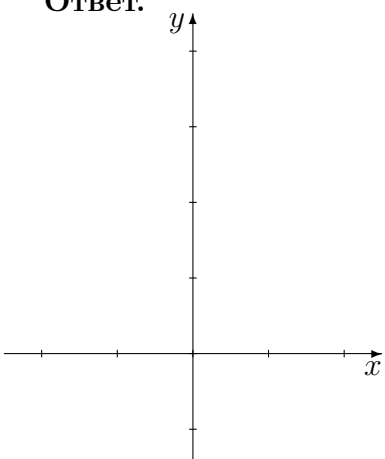


г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, \text{ при } x < -1; \\ x^2, \text{ при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, \text{ при } x = 1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x > 1; \end{cases}$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.



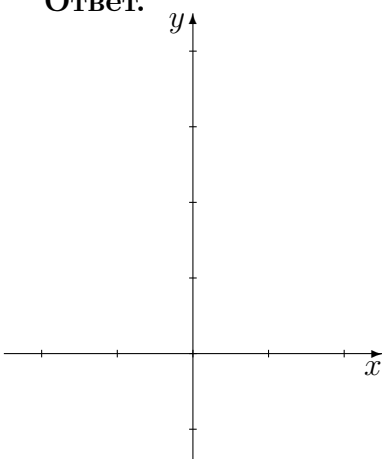
г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$

На каждом из множеств $(-\infty; -1)$, $(-1; 1)$, $(1; +\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.



г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$

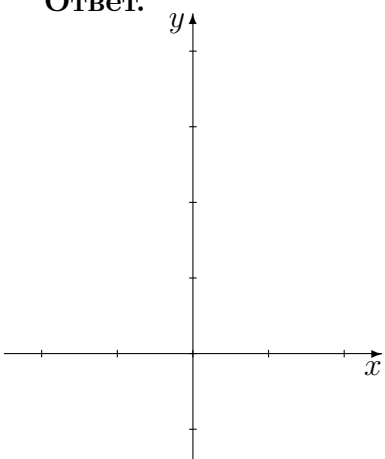
На каждом из множеств $(-\infty; -1)$, $(-1; 1)$, $(1; +\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

Исследуем при $x = -1$.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.



г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$

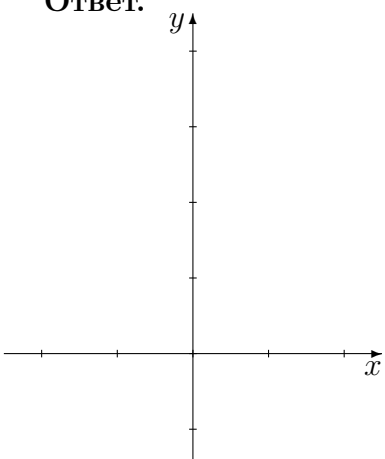
На каждом из множеств $(-\infty; -1)$, $(-1; 1)$, $(1; +\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

$\lim\limits_{x \to -1-0} p(x) =$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$

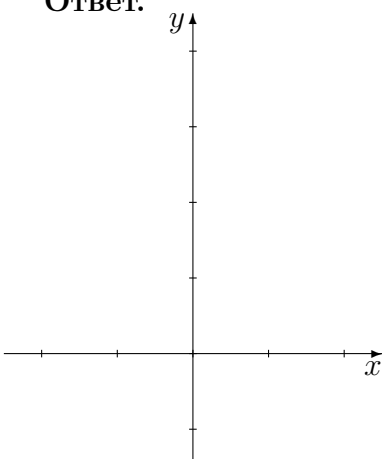
На каждом из множеств $(-\infty;-1)$, $(-1;1)$, $(1;+\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

$\lim\limits_{x\to -1-0} p(x)=\lim\limits_{x\to -1-0}(2+x)=$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$

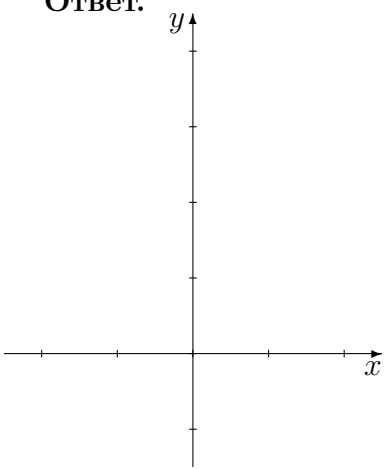
На каждом из множеств $(-\infty;-1)$, $(-1;1)$, $(1;+\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

$$\lim_{x\to -1-0} p(x)=\lim_{x\to -1-0}(2+x)=1$$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$

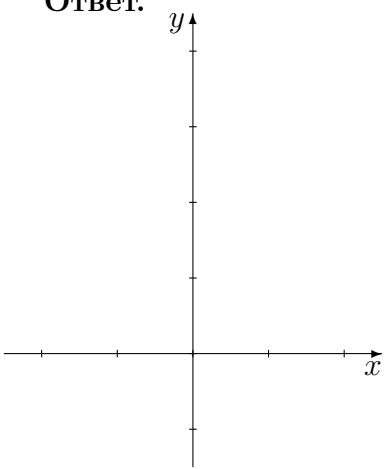
На каждом из множеств $(-\infty;-1)$, $(-1;1)$, $(1;+\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

$$\lim_{x\to -1-0} p(x)=\lim_{x\to -1-0}(2+x)=1 \qquad =\lim_{x\to -1+0} p(x),$$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$

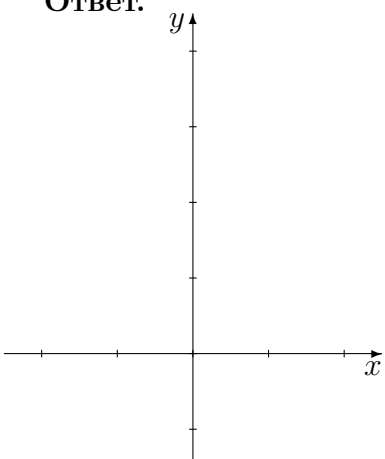
На каждом из множеств $(-\infty;-1)$, $(-1;1)$, $(1;+\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

$$\lim_{x\to -1-0} p(x)=\lim_{x\to -1-0}(2+x)=1=\lim_{x\to -1+0} x^2=\lim_{x\to -1+0} p(x),$$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$

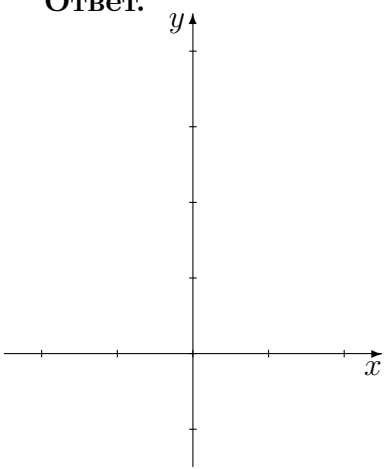
На каждом из множеств $(-\infty;-1)$, $(-1;1)$, $(1;+\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

$\lim\limits_{x\to -1-0} p(x)=\lim\limits_{x\to -1-0}(2+x)=1=\lim\limits_{x\to -1+0} x^2=\lim\limits_{x\to -1+0} p(x)$,
$p(-1)=$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$

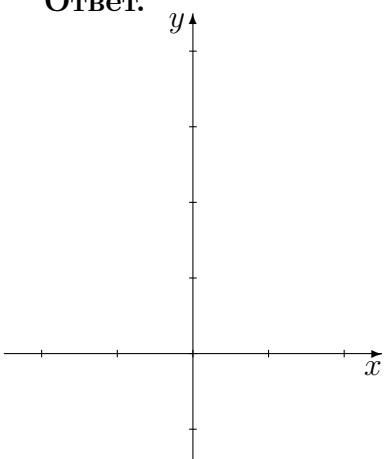
На каждом из множеств $(-\infty;-1)$, $(-1;1)$, $(1;+\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

$\lim\limits_{x\to -1-0} p(x)=\lim\limits_{x\to -1-0}(2+x)=1=\lim\limits_{x\to -1+0} x^2=\lim\limits_{x\to -1+0} p(x)$,
$p(-1)=$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$

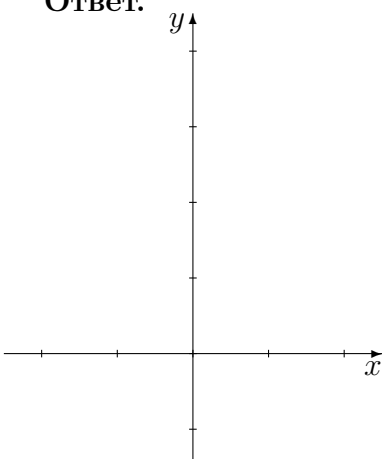
На каждом из множеств $(-\infty;-1)$, $(-1;1)$, $(1;+\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

$\lim\limits_{x\to -1-0} p(x)=\lim\limits_{x\to -1-0}(2+x)=1=\lim\limits_{x\to -1+0} x^2=\lim\limits_{x\to -1+0} p(x)$,
$p(-1)=(-1)^2=$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$

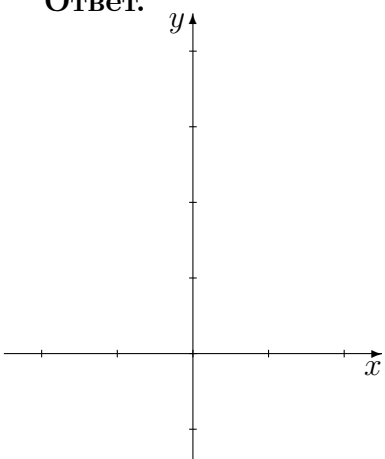
На каждом из множеств $(-\infty;-1)$, $(-1;1)$, $(1;+\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

$$\lim_{x\to -1-0} p(x)=\lim_{x\to -1-0}(2+x)=1=\lim_{x\to -1+0} x^2=\lim_{x\to -1+0} p(x),$$
$$p(-1)=(-1)^2=1=$$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$

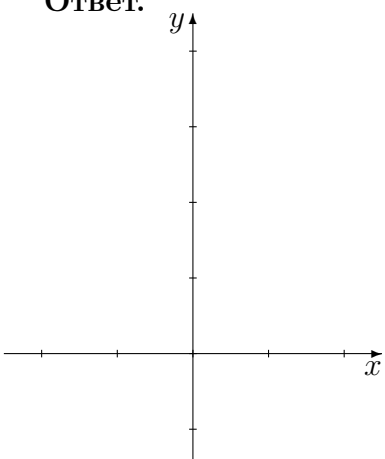
На каждом из множеств $(-\infty;-1)$, $(-1;1)$, $(1;+\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

$$\lim_{x\to -1-0} p(x)=\lim_{x\to -1-0}(2+x)=1=\lim_{x\to -1+0} x^2=\lim_{x\to -1+0} p(x),$$
$$p(-1)=(-1)^2=1=\lim_{x\to -1} p(x).$$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$

На каждом из множеств $(-\infty;-1)$, $(-1;1)$, $(1;+\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

При $x=-1$ функция p непрерывна.

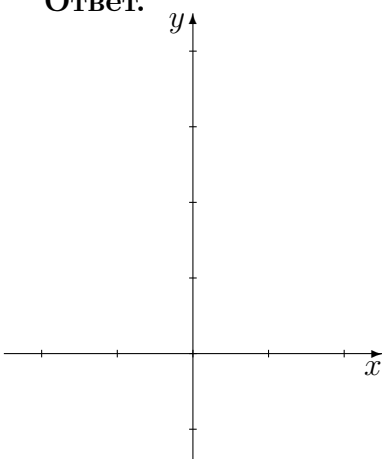
$\lim\limits_{x\to -1-0} p(x)=\lim\limits_{x\to -1-0}(2+x)=1=\lim\limits_{x\to -1+0} x^2=\lim\limits_{x\to -1+0} p(x)$,

$p(-1)=(-1)^2=1=\lim\limits_{x\to -1} p(x)$.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$

На каждом из множеств $(-\infty;-1)$, $(-1;1)$, $(1;+\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

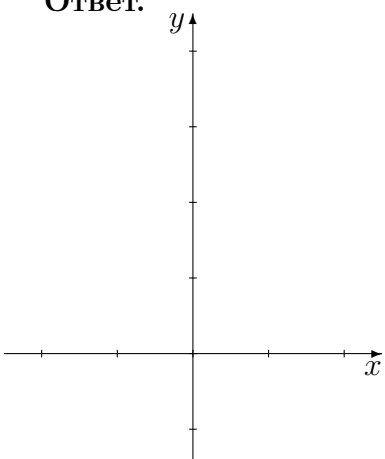
При $x=-1$ функция p непрерывна.

Исследуем при $x=1$.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.



г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$

На каждом из множеств $(-\infty; -1)$, $(-1; 1)$, $(1; +\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

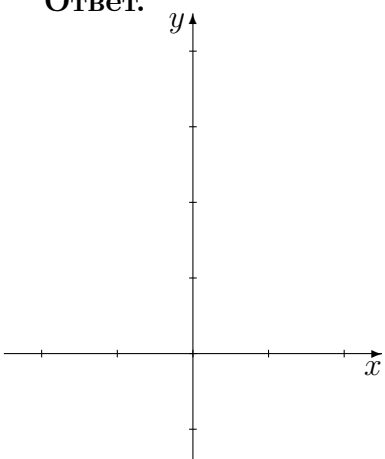
При $x = -1$ функция p непрерывна.

$\lim\limits_{x \to 1-0} p(x) =$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.



г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$

На каждом из множеств $(-\infty; -1)$, $(-1; 1)$, $(1; +\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

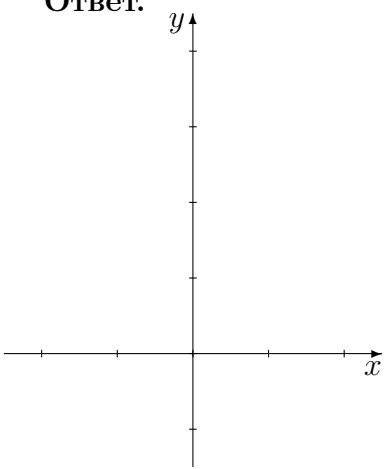
При $x = -1$ функция p непрерывна.

$\lim\limits_{x \to 1-0} p(x) = \lim\limits_{x \to 1-0} x^2 =$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$

На каждом из множеств $(-\infty;-1)$, $(-1;1)$, $(1;+\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

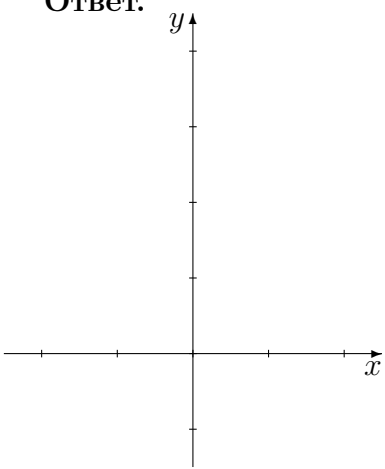
При $x=-1$ функция p непрерывна.

$\lim\limits_{x\to 1-0} p(x)=\lim\limits_{x\to 1-0} x^2=1$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$

На каждом из множеств $(-\infty;-1)$, $(-1;1)$, $(1;+\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

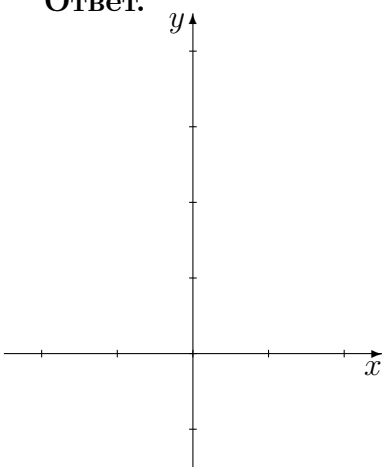
При $x=-1$ функция p непрерывна.

$\lim\limits_{x\to 1-0} p(x)=\lim\limits_{x\to 1-0} x^2=1 \qquad =\lim\limits_{x\to 1+0} p(x),$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$

На каждом из множеств $(-\infty;-1)$, $(-1;1)$, $(1;+\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

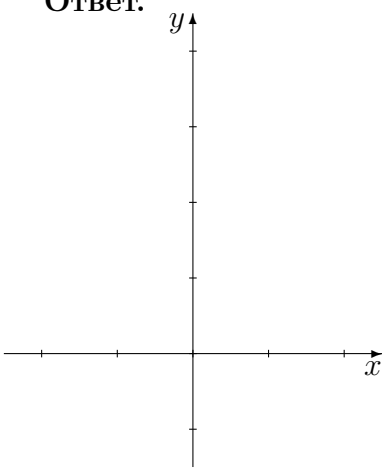
При $x=-1$ функция p непрерывна.

$$\lim_{x\to 1-0} p(x)=\lim_{x\to 1-0} x^2=1=\lim_{x\to 1+0}\sqrt{x}=\lim_{x\to 1+0} p(x),$$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$

На каждом из множеств $(-\infty;-1)$, $(-1;1)$, $(1;+\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

При $x=-1$ функция p непрерывна.

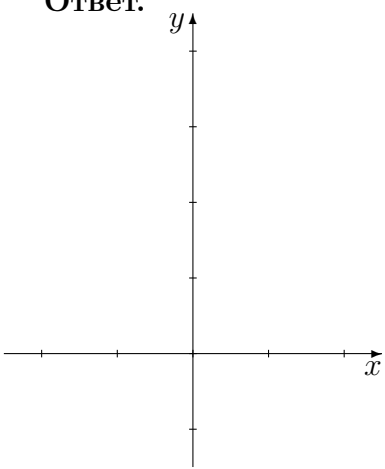
$\lim\limits_{x\to 1-0} p(x)=\lim\limits_{x\to 1-0} x^2=1=\lim\limits_{x\to 1+0}\sqrt{x}=\lim\limits_{x\to 1+0} p(x)$,

$p(1)=$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$

На каждом из множеств $(-\infty;-1)$, $(-1;1)$, $(1;+\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

При $x=-1$ функция p непрерывна.

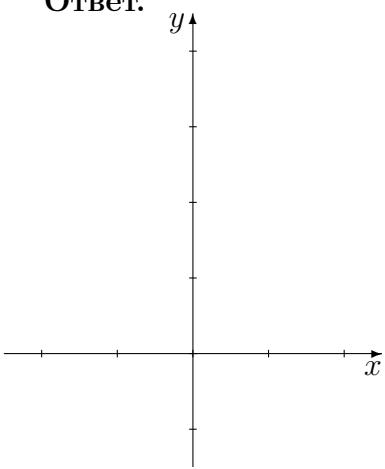
$\lim\limits_{x\to 1-0} p(x)=\lim\limits_{x\to 1-0} x^2=1=\lim\limits_{x\to 1+0}\sqrt{x}=\lim\limits_{x\to 1+0} p(x)$,

$p(1)=$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$

На каждом из множеств $(-\infty;-1)$, $(-1;1)$, $(1;+\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

При $x=-1$ функция p непрерывна.

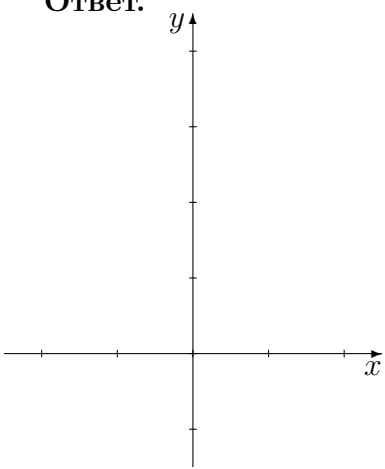
$\lim\limits_{x\to 1-0} p(x)=\lim\limits_{x\to 1-0} x^2=1=\lim\limits_{x\to 1+0}\sqrt{x}=\lim\limits_{x\to 1+0} p(x)$,

$p(1)=0$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$

На каждом из множеств $(-\infty;-1)$, $(-1;1)$, $(1;+\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

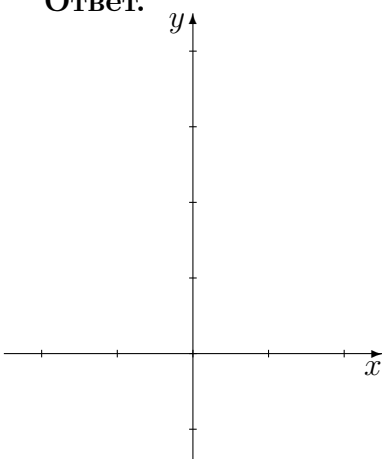
При $x=-1$ функция p непрерывна.

$$\lim_{x\to 1-0} p(x)=\lim_{x\to 1-0} x^2=1=\lim_{x\to 1+0}\sqrt{x}=\lim_{x\to 1+0} p(x),$$
$$p(1)=0 \qquad =\lim_{x\to 1} p(x).$$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$

На каждом из множеств $(-\infty;-1)$, $(-1;1)$, $(1;+\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

При $x=-1$ функция p непрерывна.

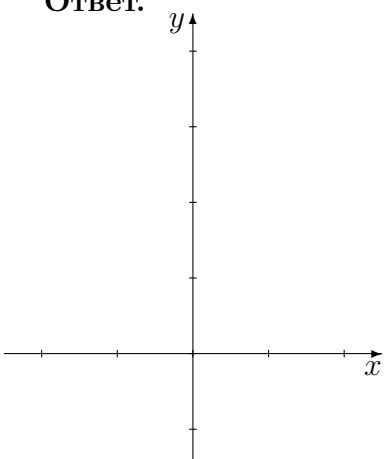
$\lim\limits_{x\to 1-0} p(x)=\lim\limits_{x\to 1-0} x^2=1=\lim\limits_{x\to 1+0}\sqrt{x}=\lim\limits_{x\to 1+0} p(x)$,

$p(1)=0\neq 1=\lim\limits_{x\to 1} p(x)$.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$

На каждом из множеств $(-\infty;-1)$, $(-1;1)$, $(1;+\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

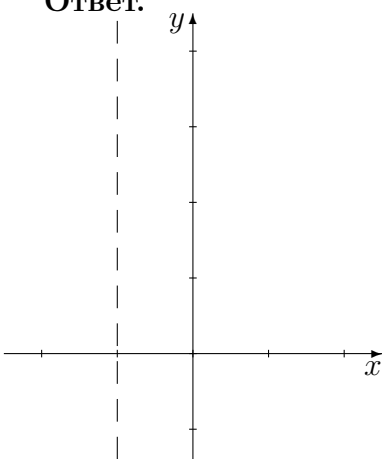
При $x=-1$ функция p непрерывна.

При $x=1$ у функции p имеется устранимый разрыв.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.



г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$

На каждом из множеств $(-\infty; -1)$, $(-1; 1)$, $(1; +\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

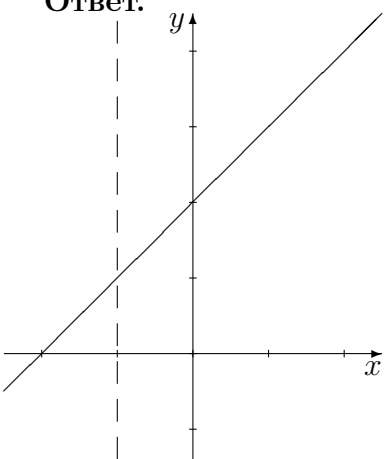
При $x = -1$ функция p непрерывна.

При $x = 1$ у функции p имеется устранимый разрыв.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.



г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$

На каждом из множеств $(-\infty; -1)$, $(-1; 1)$, $(1; +\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

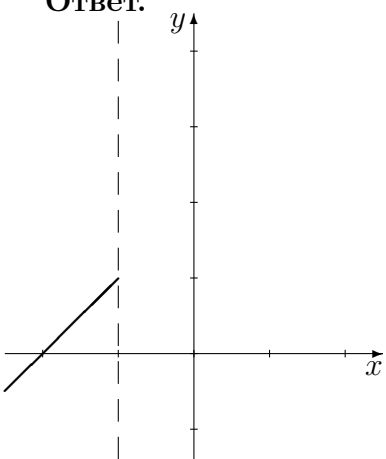
При $x = -1$ функция p непрерывна.

При $x = 1$ у функции p имеется устранимый разрыв.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, \text{ при } x<1; \\ x^2, \text{ при } x\geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, \text{ при } x<-1; \\ x^2, \text{ при } -1\leqslant x<1; \\ 0, \text{ при } x=1; \\ \sqrt{x}, \text{ при } x>1; \end{cases}$

На каждом из множеств $(-\infty;-1)$, $(-1;1)$, $(1;+\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

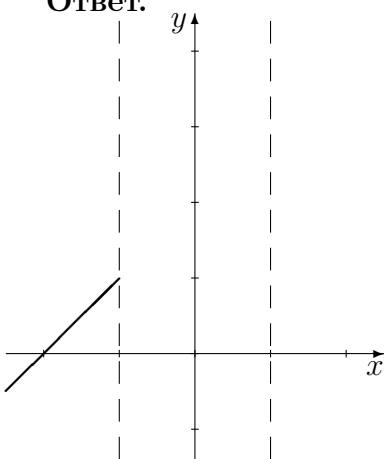
При $x=-1$ функция p непрерывна.

При $x=1$ у функции p имеется устранимый разрыв.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, & \text{при } x<1;\\ x^2, & \text{при } x\geqslant 1;\end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, & \text{при } x<-1;\\ x^2, & \text{при } -1\leqslant x<1;\\ 0, & \text{при } x=1;\\ \sqrt{x}, & \text{при } x>1;\end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, & \text{при } x<-1;\\ x^2, & \text{при } -1\leqslant x<1;\\ 0, & \text{при } x=1;\\ \sqrt{x}, & \text{при } x>1;\end{cases}$

На каждом из множеств $(-\infty;-1)$, $(-1;1)$, $(1;+\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

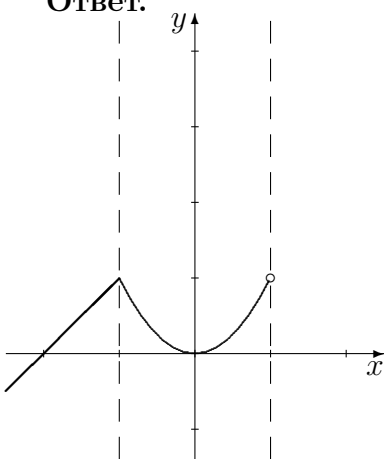
При $x=-1$ функция p непрерывна.

При $x=1$ у функции p имеется устранимый разрыв.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, & \text{при } x<1;\\ x^2, & \text{при } x\geqslant 1;\end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, & \text{при } x<-1;\\ x^2, & \text{при } -1\leqslant x<1;\\ 0, & \text{при } x=1;\\ \sqrt{x}, & \text{при } x>1;\end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, & \text{при } x<-1;\\ x^2, & \text{при } -1\leqslant x<1;\\ 0, & \text{при } x=1;\\ \sqrt{x}, & \text{при } x>1;\end{cases}$

На каждом из множеств $(-\infty;-1)$, $(-1;1)$, $(1;+\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

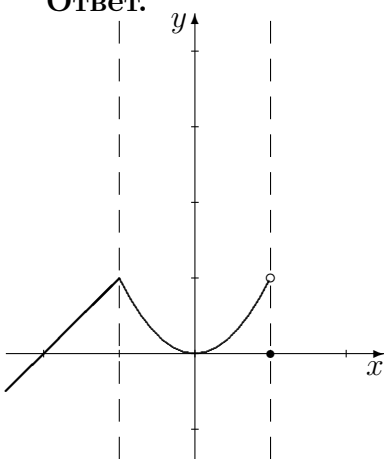
При $x=-1$ функция p непрерывна.

При $x=1$ у функции p имеется устранимый разрыв.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, & \text{при } x<1;\\ x^2, & \text{при } x\geqslant 1;\end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, & \text{при } x<-1;\\ x^2, & \text{при } -1\leqslant x<1;\\ 0, & \text{при } x=1;\\ \sqrt{x}, & \text{при } x>1;\end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, & \text{при } x<-1;\\ x^2, & \text{при } -1\leqslant x<1;\\ 0, & \text{при } x=1;\\ \sqrt{x}, & \text{при } x>1;\end{cases}$

На каждом из множеств $(-\infty;-1)$, $(-1;1)$, $(1;+\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

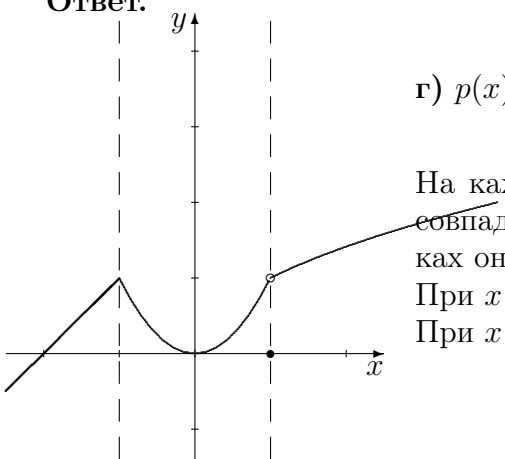
При $x=-1$ функция p непрерывна.

При $x=1$ у функции p имеется устранимый разрыв.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x)=\dfrac{x^2-x}{x-1}$; **б)** $g(x)=2^{1/x}$; **в)** $h(x)=\begin{cases} x, & \text{при } x<1;\\ x^2, & \text{при } x\geqslant 1;\end{cases}$

г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, & \text{при } x<-1;\\ x^2, & \text{при } -1\leqslant x<1;\\ 0, & \text{при } x=1;\\ \sqrt{x}, & \text{при } x>1;\end{cases}$ **д)** $q(x)=|x|$.

Ответ.



г) $p(x)=\begin{cases} 2+x, & \text{при } x<-1;\\ x^2, & \text{при } -1\leqslant x<1;\\ 0, & \text{при } x=1;\\ \sqrt{x}, & \text{при } x>1;\end{cases}$

На каждом из множеств $(-\infty;-1)$, $(-1;1)$, $(1;+\infty)$ функция p совпадает с одной из элементарных функций, значит, в этих точках она непрерывна.

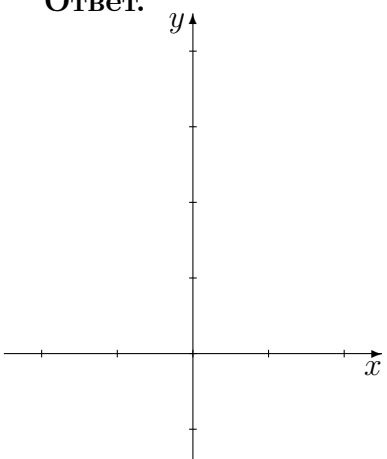
При $x=-1$ функция p непрерывна.

При $x=1$ у функции p имеется устранимый разрыв.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.

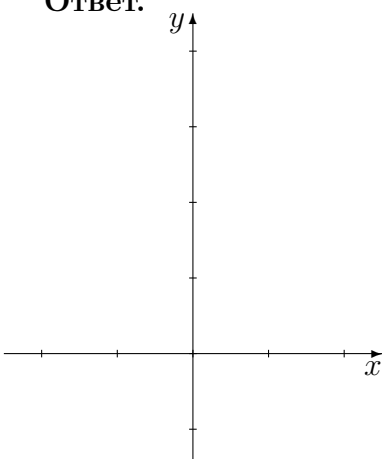


д) $q(x) = |x| =$

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.

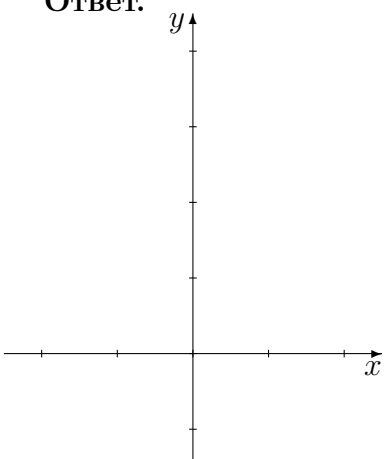


д) $q(x) = |x| = \sqrt{x^2}$.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.



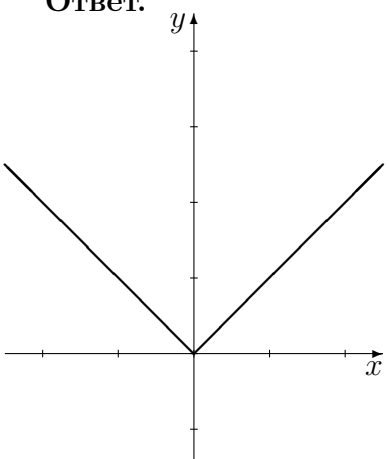
д) $q(x) = |x| = \sqrt{x^2}$.

Таким образом, q является элементарной функцией и, следовательно, непрерывна в области определения.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.



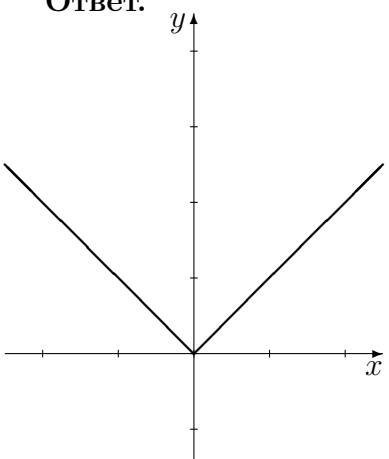
д) $q(x) = |x| = \sqrt{x^2}$.

Таким образом, q является элементарной функцией и, следовательно, непрерывна в области определения.

Задача 11. Выясните, являются ли непрерывными в области определения функции: **а)** $f(x) = \dfrac{x^2 - x}{x - 1}$; **б)** $g(x) = 2^{1/x}$; **в)** $h(x) = \begin{cases} x, & \text{при } x < 1; \\ x^2, & \text{при } x \geqslant 1; \end{cases}$

г) $p(x) = \begin{cases} 2 + x, & \text{при } x < -1; \\ x^2, & \text{при } -1 \leqslant x < 1; \\ 0, & \text{при } x = 1; \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ **д)** $q(x) = |x|$.

Ответ.



д) $q(x) = |x| = \sqrt{x^2}$.

Таким образом, q является элементарной функцией и, следовательно, непрерывна в области определения.

Ура!

Решение задачи 12.

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции:

а) $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < -1, \\ bx^2, & \text{при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, & \text{при } x > 0; \end{cases}$

б) $q(x) = \begin{cases} \sin ax, & \text{при } x < \pi/2, \\ -1, & \text{при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{при } x \leqslant 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0; \end{cases}$

г) $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < 2, \\ bx^2, & \text{при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ.

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ.

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. а) $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0. \end{cases}$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. а) $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0. \end{cases}$

В окрестности любой точки, кроме $x \in \{\quad\}$ функция p является **элементарной функцией.**

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. а) $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0. \end{cases}$

В окрестности любой точки, кроме $x \in \{-1;\ \}$ функция p является **элементарной функцией.**

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. а) $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0. \end{cases}$

В окрестности любой точки, кроме $x \in \{-1; 0\}$ функция p является **элементарной функцией.**

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < -1, \\ bx^2, & \text{при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, & \text{при } x < \pi/2, \\ -1, & \text{при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{при } x \leqslant 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < 2, \\ bx^2, & \text{при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. а) $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < -1, \\ bx^2, & \text{при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, & \text{при } x > 0. \end{cases}$

В окрестности любой точки, кроме $x \in \{-1; 0\}$ функция p является **элементарной функцией.**

Поэтому исследованию на непрерывность подлежат только две ситуации: $x = -1$ и $x = 0$.

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. а) $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0. \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to -1-0} p(x) =$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. а) $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0. \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to -1-0} p(x) = \lim\limits_{x \to -1-0} (2 - ax) =$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. а) $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0. \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to -1-0} p(x) = \lim\limits_{x \to -1-0} (2 - ax) = 2 + a =$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. а) $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0. \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to -1-0} p(x) = \lim\limits_{x \to -1-0} (2 - ax) = 2 + a =$ $= \lim\limits_{x \to -1+0} p(x),$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < -1, \\ bx^2, & \text{при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, & \text{при } x < \pi/2, \\ -1, & \text{при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{при } x \leqslant 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < 2, \\ bx^2, & \text{при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. а) $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < -1, \\ bx^2, & \text{при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, & \text{при } x > 0. \end{cases}$

$$\lim_{x \to -1-0} p(x) = \lim_{x \to -1-0} (2 - ax) = 2 + a = \quad = \lim_{x \to -1+0} bx^2 = \lim_{x \to -1+0} p(x),$$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x)=\begin{cases} ax+b, & \text{при } x\leqslant 0,\\ x^2, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. а) $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0. \end{cases}$

$$\lim_{x\to -1-0} p(x)=\lim_{x\to -1-0}(2-ax)=2+a=b=\lim_{x\to -1+0} bx^2=\lim_{x\to -1+0} p(x),$$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x)=\begin{cases} ax+b, & \text{при } x\leqslant 0,\\ x^2, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. а) $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0. \end{cases}$

$$\lim_{x\to -1-0} p(x)=\lim_{x\to -1-0}(2-ax)=2+a=b=\lim_{x\to -1+0} bx^2=\lim_{x\to -1+0} p(x),$$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x)=\begin{cases} ax+b, & \text{при } x\leqslant 0,\\ x^2, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. а) $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0. \end{cases}$

$\lim\limits_{x\to -1-0} p(x)=\lim\limits_{x\to -1-0}(2-ax)=2+a=b=\lim\limits_{x\to -1+0} bx^2=\lim\limits_{x\to -1+0} p(x),$

$\lim\limits_{x\to -0} p(x)=$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x)=\begin{cases} ax+b, & \text{при } x\leqslant 0,\\ x^2, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. а) $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0. \end{cases}$

$\lim\limits_{x\to -1-0} p(x)=\lim\limits_{x\to -1-0}(2-ax)=2+a=b=\lim\limits_{x\to -1+0} bx^2=\lim\limits_{x\to -1+0} p(x),$

$\lim\limits_{x\to -0} p(x)=\lim\limits_{x\to -0} bx^2=$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x)=\begin{cases} ax+b, & \text{при } x\leqslant 0,\\ x^2, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. а) $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0. \end{cases}$

$\lim\limits_{x\to -1-0} p(x)=\lim\limits_{x\to -1-0}(2-ax)=2+a=b=\lim\limits_{x\to -1+0} bx^2=\lim\limits_{x\to -1+0} p(x),$

$\lim\limits_{x\to -0} p(x)=\lim\limits_{x\to -0} bx^2=0=$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x)=\begin{cases} ax+b, & \text{при } x\leqslant 0,\\ x^2, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. а) $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0. \end{cases}$

$$\lim_{x\to -1-0} p(x)=\lim_{x\to -1-0}(2-ax)=2+a=b=\lim_{x\to -1+0} bx^2=\lim_{x\to -1+0} p(x),$$
$$\lim_{x\to -0} p(x)=\lim_{x\to -0} bx^2=0=\lim_{x\to +0} p(x)$$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x)=\begin{cases} ax+b, & \text{при } x\leqslant 0,\\ x^2, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. а) $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0. \end{cases}$

$$\lim_{x\to -1-0} p(x)=\lim_{x\to -1-0}(2-ax)=2+a=b=\lim_{x\to -1+0} bx^2=\lim_{x\to -1+0} p(x),$$
$$\lim_{x\to -0} p(x)=\lim_{x\to -0} bx^2=0=\lim_{x\to +0}(2a+4-bx)=\lim_{x\to +0} p(x)$$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x)=\begin{cases} ax+b, & \text{при } x\leqslant 0,\\ x^2, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. а) $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0. \end{cases}$

$$\lim_{x\to -1-0} p(x)=\lim_{x\to -1-0}(2-ax)=2+a=b=\lim_{x\to -1+0} bx^2=\lim_{x\to -1+0} p(x),$$
$$\lim_{x\to -0} p(x)=\lim_{x\to -0} bx^2=0=2a+4=\lim_{x\to +0}(2a+4-bx)=\lim_{x\to +0} p(x)$$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x)=\begin{cases} ax+b, & \text{при } x\leqslant 0,\\ x^2, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. а) $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0. \end{cases}$

$$\lim_{x\to -1-0} p(x)=\lim_{x\to -1-0}(2-ax)=2+a=b=\lim_{x\to -1+0} bx^2=\lim_{x\to -1+0} p(x),$$
$$\lim_{x\to -0} p(x)=\lim_{x\to -0} bx^2=0=2a+4=\lim_{x\to +0}(2a+4-bx)=\lim_{x\to +0} p(x)$$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x)=\begin{cases} ax+b, & \text{при } x\leqslant 0,\\ x^2, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. а) $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0. \end{cases}$

$\lim\limits_{x\to -1-0} p(x)=\lim\limits_{x\to -1-0}(2-ax)=2+a=b=\lim\limits_{x\to -1+0} bx^2=\lim\limits_{x\to -1+0} p(x),$

$\lim\limits_{x\to -0} p(x)=\lim\limits_{x\to -0} bx^2=0=2a+4=\lim\limits_{x\to +0}(2a+4-bx)=\lim\limits_{x\to +0} p(x)$

Значит, $a=\quad,\quad b=\quad.$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x)=\begin{cases} ax+b, & \text{при } x\leqslant 0,\\ x^2, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. а) $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0. \end{cases}$

$\lim\limits_{x\to -1-0} p(x)=\lim\limits_{x\to -1-0}(2-ax)=2+a=b=\lim\limits_{x\to -1+0} bx^2=\lim\limits_{x\to -1+0} p(x),$

$\lim\limits_{x\to -0} p(x)=\lim\limits_{x\to -0} bx^2=0=2a+4=\lim\limits_{x\to +0}(2a+4-bx)=\lim\limits_{x\to +0} p(x)$

Значит, $a=-2,\quad b=\ .$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x)=\begin{cases} ax+b, & \text{при } x\leqslant 0,\\ x^2, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. а) $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0. \end{cases}$

$\lim\limits_{x\to -1-0} p(x)=\lim\limits_{x\to -1-0}(2-ax)=2+a=b=\lim\limits_{x\to -1+0} bx^2=\lim\limits_{x\to -1+0} p(x),$

$\lim\limits_{x\to -0} p(x)=\lim\limits_{x\to -0} bx^2=0=2a+4=\lim\limits_{x\to +0}(2a+4-bx)=\lim\limits_{x\to +0} p(x)$

Значит, $a=-2,\quad b=0.$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x)=\begin{cases} ax+b, & \text{при } x\leqslant 0,\\ x^2, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. а) $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0. \end{cases}$

$\lim\limits_{x\to -1-0} p(x)=\lim\limits_{x\to -1-0}(2-ax)=2+a=b=\lim\limits_{x\to -1+0} bx^2=\lim\limits_{x\to -1+0} p(x),$

$\lim\limits_{x\to -0} p(x)=\lim\limits_{x\to -0} bx^2=0=2a+4=\lim\limits_{x\to +0}(2a+4-bx)=\lim\limits_{x\to +0} p(x)$

Значит, $a=-2,\quad b=0$. Функция имеет вид

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x)=\begin{cases} ax+b, & \text{при } x\leqslant 0,\\ x^2, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. а) $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0. \end{cases}$

$\lim\limits_{x\to -1-0} p(x)=\lim\limits_{x\to -1-0}(2-ax)=2+a=b=\lim\limits_{x\to -1+0} bx^2=\lim\limits_{x\to -1+0} p(x),$

$\lim\limits_{x\to -0} p(x)=\lim\limits_{x\to -0} bx^2=0=2a+4=\lim\limits_{x\to +0}(2a+4-bx)=\lim\limits_{x\to +0} p(x)$

Значит, $a=-2,\quad b=0$. Функция имеет вид

$p(x)=\begin{cases} , & \text{при } x<-1,\\ , & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ , & \text{при } x>0. \end{cases}$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x)=\begin{cases} ax+b, & \text{при } x\leqslant 0,\\ x^2, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. а) $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0. \end{cases}$

$\lim\limits_{x\to -1-0} p(x)=\lim\limits_{x\to -1-0}(2-ax)=2+a=b=\lim\limits_{x\to -1+0} bx^2=\lim\limits_{x\to -1+0} p(x),$

$\lim\limits_{x\to -0} p(x)=\lim\limits_{x\to -0} bx^2=0=2a+4=\lim\limits_{x\to +0}(2a+4-bx)=\lim\limits_{x\to +0} p(x)$

Значит, $a=-2,\quad b=0$. Функция имеет вид

$p(x)=\begin{cases} 2+2x, & \text{при } x<-1,\\ , & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ , & \text{при } x>0. \end{cases}$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x)=\begin{cases} ax+b, & \text{при } x\leqslant 0,\\ x^2, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. а) $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0. \end{cases}$

$\lim\limits_{x\to -1-0} p(x)=\lim\limits_{x\to -1-0}(2-ax)=2+a=b=\lim\limits_{x\to -1+0} bx^2=\lim\limits_{x\to -1+0} p(x),$

$\lim\limits_{x\to -0} p(x)=\lim\limits_{x\to -0} bx^2=0=2a+4=\lim\limits_{x\to +0}(2a+4-bx)=\lim\limits_{x\to +0} p(x)$

Значит, $a=-2,\quad b=0$. Функция имеет вид

$p(x)=\begin{cases} 2+2x, & \text{при } x<-1,\\ 0, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ \ , & \text{при } x>0. \end{cases}$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x)=\begin{cases} ax+b, & \text{при } x\leqslant 0,\\ x^2, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. а) $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0. \end{cases}$

$\lim\limits_{x\to -1-0} p(x)=\lim\limits_{x\to -1-0}(2-ax)=2+a=b=\lim\limits_{x\to -1+0} bx^2=\lim\limits_{x\to -1+0} p(x),$

$\lim\limits_{x\to -0} p(x)=\lim\limits_{x\to -0} bx^2=0=2a+4=\lim\limits_{x\to +0}(2a+4-bx)=\lim\limits_{x\to +0} p(x)$

Значит, $a=-2,\quad b=0$. Функция имеет вид

$p(x)=\begin{cases} 2+2x, & \text{при } x<-1,\\ 0, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 0, & \text{при } x>0. \end{cases}$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

В окрестности любой точки, кроме $x \in \left\{ \quad \right\}$ функция q является **элементарной функцией.**

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

В окрестности любой точки, кроме $x \in \left\{\frac{\pi}{2}\right\}$ функция q является **элементарной функцией.**

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. б) $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

В окрестности любой точки, кроме $x \in \left\{\dfrac{\pi}{2}\right\}$ функция q является **элементарной функцией.**

Поэтому исследованию на непрерывность подлежат только ситуация $x = \dfrac{\pi}{2}$.

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to \frac{\pi}{2} - 0} q(x) =$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to \frac{\pi}{2} - 0} q(x) = \lim\limits_{x \to \frac{\pi}{2} - 0} \sin ax =$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to \frac{\pi}{2} - 0} q(x) = \lim\limits_{x \to \frac{\pi}{2} - 0} \sin ax = \sin \dfrac{\pi a}{2} =$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to \frac{\pi}{2} - 0} q(x) = \lim\limits_{x \to \frac{\pi}{2} - 0} \sin ax = \sin \dfrac{\pi a}{2} =$ $= \lim\limits_{x \to \frac{\pi}{2} + 0} q(x),$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x)=\begin{cases} ax+b, & \text{при } x\leqslant 0,\\ x^2, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

$$\lim_{x\to\frac{\pi}{2}-0} q(x)=\lim_{x\to\frac{\pi}{2}-0}\sin ax=\sin\frac{\pi a}{2}= \quad =\lim_{x\to\frac{\pi}{2}+0}(-1)=\lim_{x\to\frac{\pi}{2}+0} q(x),$$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x)=\begin{cases} ax+b, & \text{при } x\leqslant 0,\\ x^2, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

$$\lim_{x\to\frac{\pi}{2}-0} q(x)=\lim_{x\to\frac{\pi}{2}-0}\sin ax=\sin\frac{\pi a}{2}=-1=\lim_{x\to\frac{\pi}{2}+0}(-1)=\lim_{x\to\frac{\pi}{2}+0} q(x),$$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x)=\begin{cases} ax+b, & \text{при } x\leqslant 0,\\ x^2, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

$$\lim_{x\to\frac{\pi}{2}-0} q(x)=\lim_{x\to\frac{\pi}{2}-0}\sin ax=\sin\frac{\pi a}{2}=-1=\lim_{x\to\frac{\pi}{2}+0}(-1)=\lim_{x\to\frac{\pi}{2}+0} q(x),$$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x)=\begin{cases} ax+b, & \text{при } x\leqslant 0,\\ x^2, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

$\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}-0} q(x)=\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}-0}\sin ax=\sin\dfrac{\pi a}{2}=-1=\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}+0}(-1)=\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}+0} q(x),$

Значит, $a=-1+4k$, где $k\in\mathbb{Z}$.

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x)=\begin{cases} ax+b, & \text{при } x\leqslant 0,\\ x^2, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. б) $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

$\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}-0} q(x)=\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}-0}\sin ax=\sin\dfrac{\pi a}{2}=-1=\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}+0}(-1)=\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}+0} q(x),$

Значит, $a=-1+4k$, где $k\in\mathbb{Z}$. Функция имеет вид:

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x)=\begin{cases} ax+b, & \text{при } x\leqslant 0,\\ x^2, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. б) $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

$\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}-0} q(x)=\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}-0}\sin ax=\sin\dfrac{\pi a}{2}=-1=\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}+0}(-1)=\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}+0} q(x),$

Значит, $a=-1+4k$, где $k\in\mathbb{Z}$. Функция имеет вид:

$q(x)=\begin{cases} \quad , & \text{при } x<\pi/2, \text{ где } k\in\mathbb{Z},\\ \quad , & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x)=\begin{cases} 2-ax, \text{ при } x<-1, \\ bx^2, \text{ при } -1\leqslant x\leqslant 0, \\ 2a+4-bx, \text{ при } x>0; \end{cases}$ **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, \text{ при } x<\pi/2, \\ -1, \text{ при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x)=\begin{cases} ax+b, \text{ при } x\leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x>0; \end{cases}$ **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, \text{ при } x<2, \\ bx^2, \text{ при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. б) $q(x)=\begin{cases} \sin ax, \text{ при } x<\pi/2, \\ -1, \text{ при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

$\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}-0} q(x)=\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}-0}\sin ax=\sin\dfrac{\pi a}{2}=-1=\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}+0}(-1)=\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}+0} q(x),$

Значит, $a=-1+4k$, где $k\in\mathbb{Z}$. Функция имеет вид:

$q(x)=\begin{cases} \sin(4k-1)x, \text{ при } x<\pi/2, \text{ где } k\in\mathbb{Z}, \\ \quad , \text{ при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x)=\begin{cases} 2-ax, \text{ при } x<-1, \\ bx^2, \text{ при } -1\leqslant x\leqslant 0, \\ 2a+4-bx, \text{ при } x>0; \end{cases}$ **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, \text{ при } x<\pi/2, \\ -1, \text{ при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x)=\begin{cases} ax+b, \text{ при } x\leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x>0; \end{cases}$ **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, \text{ при } x<2, \\ bx^2, \text{ при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. б) $q(x)=\begin{cases} \sin ax, \text{ при } x<\pi/2, \\ -1, \text{ при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

$\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}-0} q(x)=\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}-0}\sin ax=\sin\dfrac{\pi a}{2}=-1=\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}+0}(-1)=\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}+0} q(x),$

Значит, $a=-1+4k$, где $k\in\mathbb{Z}$. Функция имеет вид:

$q(x)=\begin{cases} \sin(4k-1)x, \text{ при } x<\pi/2, \text{ где } k\in\mathbb{Z}, \\ -1, \text{ при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **в)** $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0. \end{cases}$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < -1, \\ bx^2, & \text{при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, & \text{при } x < \pi/2, \\ -1, & \text{при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{при } x \leqslant 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < 2, \\ bx^2, & \text{при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **в)** $r(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{при } x \leqslant 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0. \end{cases}$

В окрестности любой точки, кроме $x \in \{\ \}$ функция q является **элементарной функцией.**

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **в)** $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0. \end{cases}$

В окрестности любой точки, кроме $x \in \{0\}$ функция q является **элементарной функцией.**

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **в)** $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0. \end{cases}$

В окрестности любой точки, кроме $x \in \{0\}$ функция q является **элементарной функцией.** Поэтому исследованию на непрерывность подлежат только ситуация $x = 0$.

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **в)** $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0. \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to -0} r(x) =$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < -1, \\ bx^2, & \text{при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, & \text{при } x < \pi/2, \\ -1, & \text{при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{при } x \leqslant 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < 2, \\ bx^2, & \text{при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{при } x \leqslant 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0. \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to -0} r(x) = \lim\limits_{x \to -0} (ax + b) =$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < -1, \\ bx^2, & \text{при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, & \text{при } x < \pi/2, \\ -1, & \text{при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{при } x \leqslant 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < 2, \\ bx^2, & \text{при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{при } x \leqslant 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0. \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to -0} r(x) = \lim\limits_{x \to -0} (ax + b) = b =$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < -1, \\ bx^2, & \text{при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, & \text{при } x < \pi/2, \\ -1, & \text{при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{при } x \leqslant 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < 2, \\ bx^2, & \text{при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **в)** $r(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{при } x \leqslant 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0. \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to -0} r(x) = \lim\limits_{x \to -0} (ax + b) = b =$ $= \lim\limits_{x \to +0} r(x),$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0. \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to -0} r(x) = \lim\limits_{x \to -0} (ax + b) = b = \quad = \lim\limits_{x \to +0} x^2 = \lim\limits_{x \to +0} r(x),$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0. \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to -0} r(x) = \lim\limits_{x \to -0} (ax + b) = b = 0 = \lim\limits_{x \to +0} x^2 = \lim\limits_{x \to +0} r(x),$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < -1, \\ bx^2, & \text{при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, & \text{при } x < \pi/2, \\ -1, & \text{при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{при } x \leqslant 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < 2, \\ bx^2, & \text{при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **в)** $r(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{при } x \leqslant 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0. \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to -0} r(x) = \lim\limits_{x \to -0} (ax + b) = b = 0 = \lim\limits_{x \to +0} x^2 = \lim\limits_{x \to +0} r(x),$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < -1, \\ bx^2, & \text{при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, & \text{при } x < \pi/2, \\ -1, & \text{при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{при } x \leqslant 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < 2, \\ bx^2, & \text{при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **в)** $r(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{при } x \leqslant 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0. \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to -0} r(x) = \lim\limits_{x \to -0} (ax + b) = b = 0 = \lim\limits_{x \to +0} x^2 = \lim\limits_{x \to +0} r(x),$

Значит, a , $b =$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **в)** $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0. \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to -0} r(x) = \lim\limits_{x \to -0} (ax + b) = b = 0 = \lim\limits_{x \to +0} x^2 = \lim\limits_{x \to +0} r(x),$

Значит, $a \in \mathbb{R}$, $b =$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < -1, \\ bx^2, & \text{при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, & \text{при } x < \pi/2, \\ -1, & \text{при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{при } x \leqslant 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < 2, \\ bx^2, & \text{при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{при } x \leqslant 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0. \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to -0} r(x) = \lim\limits_{x \to -0} (ax + b) = b = 0 = \lim\limits_{x \to +0} x^2 = \lim\limits_{x \to +0} r(x),$

Значит, $a \in \mathbb{R}, \quad b = 0.$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < -1, \\ bx^2, & \text{при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, & \text{при } x < \pi/2, \\ -1, & \text{при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{при } x \leqslant 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < 2, \\ bx^2, & \text{при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **в)** $r(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{при } x \leqslant 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0. \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to -0} r(x) = \lim\limits_{x \to -0} (ax + b) = b = 0 = \lim\limits_{x \to +0} x^2 = \lim\limits_{x \to +0} r(x),$

Значит, $a \in \mathbb{R}$, $b = 0$. Функция имеет вид:

$r(x) = \begin{cases} ax, & \text{при } x \leqslant 0, \text{ где } k \in \mathbb{R}, \\ x^2, & \text{при } x > 0. \end{cases}$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < -1, \\ bx^2, & \text{при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, & \text{при } x < \pi/2, \\ -1, & \text{при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{при } x \leqslant 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < 2, \\ bx^2, & \text{при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < 2, \\ bx^2, & \text{при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < -1, \\ bx^2, & \text{при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, & \text{при } x < \pi/2, \\ -1, & \text{при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{при } x \leqslant 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < 2, \\ bx^2, & \text{при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < 2, \\ bx^2, & \text{при } x \geqslant 2. \end{cases}$

В окрестности любой точки, кроме $x \in \{\ \}$ функция q является **элементарной функцией.**

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < -1, \\ bx^2, & \text{при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, & \text{при } x < \pi/2, \\ -1, & \text{при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{при } x \leqslant 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < 2, \\ bx^2, & \text{при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < 2, \\ bx^2, & \text{при } x \geqslant 2. \end{cases}$

В окрестности любой точки, кроме $x \in \{2\}$ функция q является **элементарной функцией.**

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < -1, \\ bx^2, & \text{при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, & \text{при } x < \pi/2, \\ -1, & \text{при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{при } x \leqslant 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < 2, \\ bx^2, & \text{при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < 2, \\ bx^2, & \text{при } x \geqslant 2. \end{cases}$

В окрестности любой точки, кроме $x \in \{2\}$ функция q является **элементарной функцией.** Поэтому исследованию на непрерывность подлежат только ситуация $x = 2$.

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to 2-0} s(x) =$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to 2-0} s(x) = \lim\limits_{x \to 2-0} (2 - ax) =$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. г) $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to 2-0} s(x) = \lim\limits_{x \to 2-0} (2 - ax) = 2 - 2a =$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < -1, \\ bx^2, & \text{при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, & \text{при } x < \pi/2, \\ -1, & \text{при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{при } x \leqslant 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < 2, \\ bx^2, & \text{при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. г) $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < 2, \\ bx^2, & \text{при } x \geqslant 2. \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to 2-0} s(x) = \lim\limits_{x \to 2-0} (2 - ax) = 2 - 2a =$ $= \lim\limits_{x \to 2+0} s(x),$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. г) $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to 2-0} s(x) = \lim\limits_{x \to 2-0} (2 - ax) = 2 - 2a = \quad = \lim\limits_{x \to 2+0} bx^2 = \lim\limits_{x \to 2+0} s(x),$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. г) $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to 2-0} s(x) = \lim\limits_{x \to 2-0} (2 - ax) = 2 - 2a = 4b = \lim\limits_{x \to 2+0} bx^2 = \lim\limits_{x \to 2+0} s(x),$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < -1, \\ bx^2, \text{ при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, \text{ при } x < \pi/2, \\ -1, \text{ при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, \text{ при } x \leqslant 0, \\ x^2, \text{ при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. г) $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, \text{ при } x < 2, \\ bx^2, \text{ при } x \geqslant 2. \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to 2-0} s(x) = \lim\limits_{x \to 2-0} (2 - ax) = 2 - 2a = 4b = \lim\limits_{x \to 2+0} bx^2 = \lim\limits_{x \to 2+0} s(x),$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < -1, \\ bx^2, & \text{при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, & \text{при } x < \pi/2, \\ -1, & \text{при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{при } x \leqslant 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < 2, \\ bx^2, & \text{при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < 2, \\ bx^2, & \text{при } x \geqslant 2. \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to 2-0} s(x) = \lim\limits_{x \to 2-0} (2 - ax) = 2 - 2a = 4b = \lim\limits_{x \to 2+0} bx^2 = \lim\limits_{x \to 2+0} s(x),$

Значит, $a =$, b

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < -1, \\ bx^2, & \text{при } -1 \leqslant x \leqslant 0, \\ 2a + 4 - bx, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **б)** $q(x) = \begin{cases} \sin ax, & \text{при } x < \pi/2, \\ -1, & \text{при } x \geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{при } x \leqslant 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0; \end{cases}$ **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < 2, \\ bx^2, & \text{при } x \geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **г)** $s(x) = \begin{cases} 2 - ax, & \text{при } x < 2, \\ bx^2, & \text{при } x \geqslant 2. \end{cases}$

$\lim\limits_{x \to 2-0} s(x) = \lim\limits_{x \to 2-0} (2 - ax) = 2 - 2a = 4b = \lim\limits_{x \to 2+0} bx^2 = \lim\limits_{x \to 2+0} s(x),$

Значит, $a = 1 - 2b, \quad b$

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x)=\begin{cases} ax+b, & \text{при } x\leqslant 0,\\ x^2, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

$\lim\limits_{x\to 2-0} s(x)=\lim\limits_{x\to 2-0}(2-ax)=2-2a=4b=\lim\limits_{x\to 2+0} bx^2=\lim\limits_{x\to 2+0} s(x)$,

Значит, $a=1-2b$, $\quad b\in\mathbb{R}$.

Задача 12. При каких значениях параметров a и b непрерывными являются функции: **а)** $p(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<-1,\\ bx^2, & \text{при } -1\leqslant x\leqslant 0,\\ 2a+4-bx, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **б)** $q(x)=\begin{cases} \sin ax, & \text{при } x<\pi/2,\\ -1, & \text{при } x\geqslant \pi/2 \end{cases}$

в) $r(x)=\begin{cases} ax+b, & \text{при } x\leqslant 0,\\ x^2, & \text{при } x>0; \end{cases}$ **г)** $s(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Ответ. г) $s(x)=\begin{cases} 2-ax, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

$\lim\limits_{x\to 2-0} s(x)=\lim\limits_{x\to 2-0}(2-ax)=2-2a=4b=\lim\limits_{x\to 2+0} bx^2=\lim\limits_{x\to 2+0} s(x)$,

Значит, $a=1-2b$, $b\in\mathbb{R}$. Функция имеет вид:

$s(x)=\begin{cases} 2-(1-2b)x, & \text{при } x<2,\\ bx^2, & \text{при } x\geqslant 2. \end{cases}$

Решение задачи 13.

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

а) 2^t — это $\begin{matrix}\text{степенная(?)}\\ \text{показательная(?)}\end{matrix}$ функция.

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

а) 2^t — это **показательная** функция.

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

а) 2^t — это **показательная** функция.

$\dfrac{d}{dt}2^t =$

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

а) 2^t — это **показательная** функция.

$\frac{d}{dt}2^t = (2^t)' =$

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

а) 2^t — это **показательная** функция.

$$\frac{d}{dt}2^t = (2^t)' = 2^t \cdot \ln 2.$$

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную:
а) 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

б) $x^{\sin 1}$ — это степенная(?) функция.
показательная(?)

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную:
а) 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

б) $x^{\sin 1}$ — это **степенная** функция.

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

б) $x^{\sin 1}$ — это **степенная** функция.

$$\frac{d}{dx}x^{\sin 1} =$$

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

б) $x^{\sin 1}$ — это **степенная** функция.

$$\frac{d}{dx}x^{\sin 1} = \left(x^{\sin 1}\right)' =$$

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

б) $x^{\sin 1}$ — это **степенная** функция.

$$\frac{d}{dx}x^{\sin 1} = \left(x^{\sin 1}\right)' = \sin 1 \cdot x^{(\sin 1)-1}.$$

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

в) t^3 — это степенная(?) функция.
показательная(?)

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

в) t^3 — это **степенная** функция.

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

в) t^3 — это **степенная** функция.

$$\frac{d}{dt}t^3 =$$

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

в) t^3 — это **степенная** функция.

$$\frac{d}{dt}t^3 = (t^3)' =$$

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

в) t^3 — это **степенная** функция.

$$\frac{d}{dt}t^3 = (t^3)' = 3t^2.$$

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

г) $\sqrt[3]{z} =$ — это степенная(?) функция.
показательная(?)

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную:
а) 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

г) $\sqrt[3]{z} = z^{1/3}$ — это $\begin{matrix}\text{степенная}(?)\\ \text{показательная}(?)\end{matrix}$ функция.

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную:
а) 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

г) $\sqrt[3]{z} = z^{1/3}$ — это **степенная** функция.

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

г) $\sqrt[3]{z} = z^{1/3}$ — это **степенная** функция.

$\dfrac{d}{dz}\sqrt[3]{z} =$

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

г) $\sqrt[3]{z} = z^{1/3}$ — это **степенная** функция.

$$\frac{d}{dz}\sqrt[3]{z} = \frac{d}{dz} z^{1/3} =$$

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

г) $\sqrt[3]{z} = z^{1/3}$ — это **степенная** функция.

$$\frac{d}{dz}\sqrt[3]{z} = \frac{d}{dz} z^{1/3} = \frac{1}{3z^{2/3}} =$$

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

г) $\sqrt[3]{z} = z^{1/3}$ — это **степенная** функция.

$$\frac{d}{dz}\sqrt[3]{z} = \frac{d}{dz} z^{1/3} = \frac{1}{3z^{2/3}} = \frac{1}{3\sqrt[3]{z^2}}.$$

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

д) $\sin^x 1$ — это степенная(?) / показательная(?) функция.

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

д) $\sin^x 1$ — это **показательная** функция.

Задача 13. Укажите тип функции (степенная или показательная) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

д) $\sin^x 1$ — это показательная функция.

$$\frac{d}{dx}\sin^x 1 =$$

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

д) $\sin^x 1$ — это **показательная** функция.

$$\frac{d}{dx}\sin^x 1 = (\sin^x 1)' =$$

Задача 13. Укажите тип функции (степенная или показательная) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

д) $\sin^x 1$ — это показательная функция.

$$\frac{d}{dx}\sin^x 1 = (\sin^x 1)' = \sin^x 1 \cdot \ln(\sin 1).$$

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную:
а) 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

е) $\lg^t 2$ — это степенная(?) / показательная(?) функция.

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную:
а) 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

е) $\lg^t 2$ — это **показательная** функция.

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

е) $\lg^t 2$ — это **показательная** функция.

$\dfrac{d}{dt} \lg^t 2 =$

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную: **а)** 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

е) $\lg^t 2$ — это **показательная** функция.

$$\frac{d}{dt}\lg^t 2 = \left(\lg^t 2\right)' =$$

Задача 13. Укажите тип функции (**степенная** или **показательная**) и её производную:
а) 2^t; **б)** $x^{\sin 1}$; **в)** t^3; **г)** $\sqrt[3]{z}$; **д)** $\sin^x 1$; **е)** $\lg^t 2$.

Ответ.

е) $\lg^t 2$ — это **показательная** функция.

$$\frac{d}{dt}\lg^t 2 = \left(\lg^t 2\right)' = \lg^t 2 \cdot \ln(\lg 2).$$

Решение задачи 14.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$;
б) $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$;
е) $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. а) $\left(\arcsin^4 \sqrt{2-3x}\right)' =$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. а) $\left(\arcsin^4 \sqrt{2-3x}\right)' = 4 \arcsin^3 \sqrt{2-3x}$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$;
б) $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$;
е) $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. а) $\left(\arcsin^4 \sqrt{2-3x}\right)' = 4 \arcsin^3 \sqrt{2-3x} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{1-(2-3x)}} \cdot$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. а) $\left(\arcsin^4 \sqrt{2-3x}\right)' = 4 \arcsin^3 \sqrt{2-3x} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{1-(2-3x)}} \cdot \dfrac{1}{2\sqrt{2-3x}} \cdot$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. а) $\left(\arcsin^4 \sqrt{2-3x}\right)' = 4 \arcsin^3 \sqrt{2-3x} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{1-(2-3x)}} \cdot \dfrac{1}{2\sqrt{2-3x}} \cdot (-3)$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. б) «Честное решение»:

$$\left(\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x\right)' =$$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. б) «Честное решение»:

$$\left(\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x\right)' = \frac{-1}{\sqrt{1-(1-\sin^2 x)}}.$$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. б) «Честное решение»:

$$\left(\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x\right)' = \frac{-1}{\sqrt{1-(1-\sin^2 x)}} \cdot \frac{1}{2\sqrt{1-\sin^2 x}} \cdot$$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. б) «Честное решение»:

$$\left(\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x\right)' = \frac{-1}{\sqrt{1-(1-\sin^2 x)}} \cdot \frac{1}{2\sqrt{1-\sin^2 x}} \cdot (-2 \sin x) \cdot$$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. б) «Честное решение»:

$$\left(\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x\right)' = \frac{-1}{\sqrt{1-(1-\sin^2 x)}} \cdot \frac{1}{2\sqrt{1-\sin^2 x}} \cdot (-2\sin x) \cdot \cos x +$$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. б) «Честное решение»:

$$\left(\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x\right)' = \frac{-1}{\sqrt{1-(1-\sin^2 x)}} \cdot \frac{1}{2\sqrt{1-\sin^2 x}} \cdot (-2\sin x) \cdot \cos x +$$

$$+4 \lg^3 x \cdot$$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. б) «Честное решение»:

$$\left(\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x\right)' = \frac{-1}{\sqrt{1-(1-\sin^2 x)}} \cdot \frac{1}{2\sqrt{1-\sin^2 x}} \cdot (-2\sin x) \cdot \cos x +$$

$$+4 \lg^3 x \cdot \frac{1}{x \ln 10}.$$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4\sqrt{2-3x}$;
б) $\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}}\cdot\operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}}-\dfrac{2^x}{x\ln x}$;
е) $\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. б) «Честное решение»:

$$\left(\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x\right)'=\frac{-1}{\sqrt{1-(1-\sin^2 x)}}\cdot\frac{1}{2\sqrt{1-\sin^2 x}}\cdot(-2\sin x)\cdot\cos x+$$

$$+4\lg^3 x\cdot\frac{1}{x\ln 10}.$$

«Умное решение»:

б) $\left(\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x\right)'=$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4\sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}}\cdot\operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}}-\dfrac{2^x}{x\ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. б) «Честное решение»:

$$\left(\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x\right)'=\frac{-1}{\sqrt{1-(1-\sin^2 x)}}\cdot\frac{1}{2\sqrt{1-\sin^2 x}}\cdot(-2\sin x)\cdot\cos x+$$

$$+4\lg^3 x\cdot\frac{1}{x\ln 10}.$$

«Умное решение»:

б) $\left(\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x\right)'=\left(\arccos|\cos x|+\lg^4 x\right)'=$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4\sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}}\cdot\operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}}-\dfrac{2^x}{x\ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. б) «Честное решение»:

$$\left(\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x\right)'=\frac{-1}{\sqrt{1-(1-\sin^2 x)}}\cdot\frac{1}{2\sqrt{1-\sin^2 x}}\cdot(-2\sin x)\cdot\cos x+$$

$$+4\lg^3 x\cdot\frac{1}{x\ln 10}.$$

«Умное решение»:

б) $\left(\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x\right)'=\left(\arccos|\cos x|+\lg^4 x\right)'=$

$$=\begin{cases}(x+\lg^4 x)', & \text{если } \cos x\geqslant 0,\\ (\pi-x+\lg^4 x)', & \text{если } \cos x<0,\end{cases}=$$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4\sqrt{2-3x}$;
б) $\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}}\cdot\operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}}-\dfrac{2^x}{x\ln x}$;
е) $\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. б) «Честное решение»:

$$\left(\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x\right)'=\frac{-1}{\sqrt{1-(1-\sin^2 x)}}\cdot\frac{1}{2\sqrt{1-\sin^2 x}}\cdot(-2\sin x)\cdot\cos x+$$

$$+4\lg^3 x\cdot\frac{1}{x\ln 10}.$$

«Умное решение»:

б) $\left(\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x\right)'=\left(\arccos|\cos x|+\lg^4 x\right)'=$

$$=\begin{cases}(x+\lg^4 x)', & \text{если } \cos x\geqslant 0,\\ (\pi-x+\lg^4 x)', & \text{если } \cos x<0,\end{cases}=\begin{cases}1+ & \text{, если } \cos x\geqslant 0,\\ & \text{, если } \cos x<0.\end{cases}$$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4\sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}}\cdot\operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}}-\dfrac{2^x}{x\ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. б) «Честное решение»:

$$\left(\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x\right)'=\frac{-1}{\sqrt{1-(1-\sin^2 x)}}\cdot\frac{1}{2\sqrt{1-\sin^2 x}}\cdot(-2\sin x)\cdot\cos x+$$

$$+4\lg^3 x\cdot\frac{1}{x\ln 10}.$$

«Умное решение»:

$$\textbf{б)}\ \left(\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x\right)'=\left(\arccos|\cos x|+\lg^4 x\right)'=$$

$$=\begin{cases}(x+\lg^4 x)', & \text{если } \cos x\geqslant 0,\\ (\pi-x+\lg^4 x)', & \text{если } \cos x<0,\end{cases}=\begin{cases}1+4\lg^3 x\cdot\ , & \text{если } \cos x\geqslant 0,\\ \ , & \text{если } \cos x<0.\end{cases}$$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4\sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}}\cdot\operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}}-\dfrac{2^x}{x\ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. б) «Честное решение»:

$$\left(\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x\right)'=\frac{-1}{\sqrt{1-(1-\sin^2 x)}}\cdot\frac{1}{2\sqrt{1-\sin^2 x}}\cdot(-2\sin x)\cdot\cos x+$$

$$+4\lg^3 x\cdot\frac{1}{x\ln 10}.$$

«Умное решение»:

$$\textbf{б)}\ \left(\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x\right)'=\left(\arccos|\cos x|+\lg^4 x\right)'=$$

$$=\begin{cases}(x+\lg^4 x)', & \text{если } \cos x\geqslant 0,\\ (\pi-x+\lg^4 x)', & \text{если } \cos x<0,\end{cases}=\begin{cases}1+4\lg^3 x\cdot\frac{1}{x\ln 10}, & \text{если } \cos x\geqslant 0,\\ , & \text{если } \cos x<0.\end{cases}$$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4\sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}}\cdot\operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}}-\dfrac{2^x}{x\ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. б) «Честное решение»:

$$\left(\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x\right)'=\frac{-1}{\sqrt{1-(1-\sin^2 x)}}\cdot\frac{1}{2\sqrt{1-\sin^2 x}}\cdot(-2\sin x)\cdot\cos x+$$

$$+4\lg^3 x\cdot\frac{1}{x\ln 10}.$$

«Умное решение»:

$$\textbf{б)}\ \left(\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x\right)'=\left(\arccos|\cos x|+\lg^4 x\right)'=$$

$$=\begin{cases}(x+\lg^4 x)', & \text{если } \cos x\geqslant 0,\\ (\pi-x+\lg^4 x)', & \text{если } \cos x<0,\end{cases}=\begin{cases}1+4\lg^3 x\cdot\frac{1}{x\ln 10}, & \text{если } \cos x\geqslant 0,\\ -1+\ , & \text{если } \cos x<0.\end{cases}$$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4\sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}}\cdot\operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}}-\dfrac{2^x}{x\ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. б) «Честное решение»:

$$\left(\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x\right)'=\frac{-1}{\sqrt{1-(1-\sin^2 x)}}\cdot\frac{1}{2\sqrt{1-\sin^2 x}}\cdot(-2\sin x)\cdot\cos x+$$

$$+4\lg^3 x\cdot\frac{1}{x\ln 10}.$$

«Умное решение»:

$$\textbf{б)}\ \left(\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x\right)'=\left(\arccos|\cos x|+\lg^4 x\right)'=$$

$$=\begin{cases}(x+\lg^4 x)', & \text{если } \cos x\geqslant 0,\\ (\pi-x+\lg^4 x)', & \text{если } \cos x<0,\end{cases}=\begin{cases}1+4\lg^3 x\cdot\frac{1}{x\ln 10}, & \text{если } \cos x\geqslant 0,\\ -1+4\lg^3 x\cdot\frac{1}{x\ln 10}, & \text{если } \cos x<0.\end{cases}$$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$;
б) $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$;
е) $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. в) $\left(\sqrt{\cos\sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2\right)' =$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$;
б) $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$;
е) $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. в) $\left(\sqrt{\cos\sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2\right)' = \dfrac{1}{2\sqrt{\cos\sqrt{x}}}$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. в) $\left(\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2\right)' = \dfrac{1}{2\sqrt{\cos \sqrt{x}}} \cdot (-\sin \sqrt{x}) \cdot$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. в) $\left(\sqrt{\cos\sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2\right)' = \dfrac{1}{2\sqrt{\cos\sqrt{x}}} \cdot (-\sin\sqrt{x}) \cdot \dfrac{1}{2\sqrt{x}} \cdot$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$;
б) $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$;
е) $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. в) $\left(\sqrt{\cos\sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2\right)' = \dfrac{1}{2\sqrt{\cos\sqrt{x}}} \cdot (-\sin\sqrt{x}) \cdot \dfrac{1}{2\sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2 +$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$;
б) $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$;
е) $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. в) $\left(\sqrt{\cos\sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2\right)' = \dfrac{1}{2\sqrt{\cos\sqrt{x}}} \cdot (-\sin\sqrt{x}) \cdot \dfrac{1}{2\sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2 + \sqrt{\cos\sqrt{x}} \cdot$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. в) $\left(\sqrt{\cos\sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2\right)' = \dfrac{1}{2\sqrt{\cos\sqrt{x}}} \cdot (-\sin\sqrt{x}) \cdot \dfrac{1}{2\sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2 + \sqrt{\cos\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{1+x^4} \cdot$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$;
б) $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$;
е) $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. в) $\left(\sqrt{\cos\sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2\right)' = \dfrac{1}{2\sqrt{\cos\sqrt{x}}} \cdot (-\sin\sqrt{x}) \cdot \dfrac{1}{2\sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2 + \sqrt{\cos\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{1+x^4} \cdot 2x.$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$;
б) $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$;
е) $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. г) $\left(\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}\right)' =$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$;
б) $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$;
е) $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. г) $\left(\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}\right)' =$ _____.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. г) $\left(\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}\right)' = \dfrac{\qquad\qquad\qquad\qquad}{(\sqrt{x}+1)^2}$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$;
б) $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$;
е) $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. г) $\left(\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}\right)' = \dfrac{3\ln^2 x \cdot}{(\sqrt{x}+1)^2}$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. г) $\left(\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}\right)' = \dfrac{3\ln^2 x \cdot \frac{1}{x} \cdot}{(\sqrt{x}+1)^2}$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$;
б) $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$;
е) $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. г) $\left(\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}\right)' = \dfrac{3\ln^2 x \cdot \dfrac{1}{x} \cdot (\sqrt{x}+1) -}{(\sqrt{x}+1)^2}$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. г) $\left(\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}\right)' = \dfrac{3\ln^2 x \cdot \dfrac{1}{x} \cdot (\sqrt{x}+1) - \ln^3 x \cdot}{(\sqrt{x}+1)^2}$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$;
б) $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$;
е) $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. г) $\left(\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}\right)' = \dfrac{3\ln^2 x \cdot \frac{1}{x} \cdot (\sqrt{x}+1) - \ln^3 x \cdot \frac{1}{2\sqrt{x}}}{(\sqrt{x}+1)^2}$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$;
б) $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$;
е) $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. д) $\left(\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}\right)' =$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. д) $\left(\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}\right)' = \dfrac{1}{2\sqrt{\ln \sqrt{x}}}$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. д) $\left(\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}\right)' = \dfrac{1}{2\sqrt{\ln \sqrt{x}}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. д) $\left(\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}\right)' = \dfrac{1}{2\sqrt{\ln \sqrt{x}}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{2\sqrt{x}} -$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. д) $\left(\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}\right)' = \dfrac{1}{2\sqrt{\ln \sqrt{x}}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{2\sqrt{x}} - \text{———————————————}$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. д) $\left(\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}\right)' = \dfrac{1}{2\sqrt{\ln \sqrt{x}}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{2\sqrt{x}} - \dfrac{}{x^2 \ln^2 x}$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. д) $\left(\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}\right)' = \dfrac{1}{2\sqrt{\ln \sqrt{x}}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{2\sqrt{x}} - \dfrac{2^x \cdot \ln 2 \cdot}{x^2 \ln^2 x}$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. д) $\left(\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}\right)' = \dfrac{1}{2\sqrt{\ln \sqrt{x}}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{2\sqrt{x}} - \dfrac{2^x \cdot \ln 2 \cdot x \ln x -}{x^2 \ln^2 x}$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. д) $\left(\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}\right)' = \dfrac{1}{2\sqrt{\ln \sqrt{x}}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{2\sqrt{x}} - \dfrac{2^x \cdot \ln 2 \cdot x \ln x - 2^x \cdot}{x^2 \ln^2 x}$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. д) $\left(\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}\right)' = \dfrac{1}{2\sqrt{\ln \sqrt{x}}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{2\sqrt{x}} - \dfrac{2^x \cdot \ln 2 \cdot x \ln x - 2^x \cdot (\quad)}{x^2 \ln^2 x}$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. д) $\left(\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}\right)' = \dfrac{1}{2\sqrt{\ln \sqrt{x}}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{2\sqrt{x}} - \dfrac{2^x \cdot \ln 2 \cdot x \ln x - 2^x \cdot (\ln x + \quad)}{x^2 \ln^2 x}$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. д) $\left(\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}\right)' = \dfrac{1}{2\sqrt{\ln \sqrt{x}}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{2\sqrt{x}} - \dfrac{2^x \cdot \ln 2 \cdot x \ln x - 2^x \cdot (\ln x + x \cdot \ )}{x^2 \ln^2 x}$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. д) $\left(\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}\right)' = \dfrac{1}{2\sqrt{\ln \sqrt{x}}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{2\sqrt{x}} - \dfrac{2^x \cdot \ln 2 \cdot x \ln x - 2^x \cdot \left(\ln x + x \cdot \frac{1}{x}\right)}{x^2 \ln^2 x}$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$;

е) $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. е) $\left(\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}\right)' =$

$=$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. е) $\left(\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}\right)' =$

$= \underline{\qquad}.$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. е) $\left(\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}\right)' =$

$$= \frac{}{(x+1)^2 \arccos^2 \sqrt{x}}.$$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. е) $\left(\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}\right)' =$

$$= \frac{(\qquad\qquad)\cdot}{(x+1)^2 \arccos^2 \sqrt{x}}.$$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. е) $\left(\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}\right)' =$

$$= \frac{\left(3x^2 \lg x + \qquad\right) \cdot}{(x+1)^2 \arccos^2 \sqrt{x}}.$$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. е) $\left(\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}\right)' =$

$$= \frac{\left(3x^2 \lg x + x^3 \frac{1}{x \ln 10}\right) \cdot}{(x+1)^2 \arccos^2 \sqrt{x}}.$$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. е) $\left(\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}\right)' =$

$$= \frac{\left(3x^2 \lg x + x^3 \frac{1}{x \ln 10}\right) \cdot (x+1)\arccos \sqrt{x} -}{(x+1)^2 \arccos^2 \sqrt{x}}.$$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$;

е) $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. е) $\left(\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}\right)' =$

$$= \frac{\left(3x^2 \lg x + x^3 \frac{1}{x \ln 10}\right) \cdot (x+1)\arccos \sqrt{x} - x^3 \lg x \cdot}{(x+1)^2 \arccos^2 \sqrt{x}}.$$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4\sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}}\cdot\operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}}-\dfrac{2^x}{x\ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. е) $\left(\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$

$$=\frac{\left(3x^2\lg x+x^3\frac{1}{x\ln 10}\right)\cdot(x+1)\arccos\sqrt{x}-x^3\lg x\cdot\Big(\qquad\qquad\Big)}{(x+1)^2\arccos^2\sqrt{x}}.$$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4\sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}}\cdot\operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}}-\dfrac{2^x}{x\ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. е) $\left(\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$

$$=\frac{\left(3x^2\lg x+x^3\frac{1}{x\ln 10}\right)\cdot(x+1)\arccos\sqrt{x}-x^3\lg x\cdot\left(1\cdot\right.}{(x+1)^2\arccos^2\sqrt{x}}\Bigg).$$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4\sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}}\cdot\operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}}-\dfrac{2^x}{x\ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. е) $\left(\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$

$$=\frac{\left(3x^2\lg x+x^3\frac{1}{x\ln 10}\right)\cdot(x+1)\arccos\sqrt{x}-x^3\lg x\cdot\left(1\cdot\arccos\sqrt{x}+\right)}{(x+1)^2\arccos^2\sqrt{x}}.$$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4\sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}}\cdot\operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}}-\dfrac{2^x}{x\ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. е) $\left(\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$

$$=\frac{\left(3x^2\lg x+x^3\frac{1}{x\ln 10}\right)\cdot(x+1)\arccos\sqrt{x}-x^3\lg x\cdot\left(1\cdot\arccos\sqrt{x}+(x+1)\cdot\right)}{(x+1)^2\arccos^2\sqrt{x}}.$$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4 \sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos \sqrt{1-\sin^2 x} + \lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos \sqrt{x}} \cdot \operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln \sqrt{x}} - \dfrac{2^x}{x \ln x}$;

е) $\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}$.

Ответ. е) $\left(\dfrac{x^3 \lg x}{(x+1)\arccos \sqrt{x}}\right)' =$

$$= \frac{\left(3x^2 \lg x + x^3 \frac{1}{x \ln 10}\right) \cdot (x+1)\arccos \sqrt{x} - x^3 \lg x \cdot \left(1 \cdot \arccos \sqrt{x} + (x+1) \cdot \frac{-1}{\sqrt{1-x}} \cdot \quad\right)}{(x+1)^2 \arccos^2 \sqrt{x}}.$$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4\sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}}\cdot\operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}}-\dfrac{2^x}{x\ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. е) $\left(\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$

$$=\frac{\left(3x^2\lg x+x^3\frac{1}{x\ln 10}\right)\cdot(x+1)\arccos\sqrt{x}-x^3\lg x\cdot\left(1\cdot\arccos\sqrt{x}+(x+1)\cdot\frac{-1}{\sqrt{1-x}}\cdot\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)}{(x+1)^2\arccos^2\sqrt{x}}.$$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4\sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}}\cdot\operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}}-\dfrac{2^x}{x\ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. е) $\left(\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$

$$=\frac{\left(3x^2\lg x+x^3\frac{1}{x\ln 10}\right)\cdot(x+1)\arccos\sqrt{x}-x^3\lg x\cdot\left(1\cdot\arccos\sqrt{x}+(x+1)\cdot\frac{-1}{\sqrt{1-x}}\cdot\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)}{(x+1)^2\arccos^2\sqrt{x}}.$$

Проще было применить **формулу логарифмического дифференцирования**:

$\left(\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$

$=$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4\sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}}\cdot\operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}}-\dfrac{2^x}{x\ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. е) $\left(\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$

$$=\frac{\left(3x^2\lg x+x^3\frac{1}{x\ln 10}\right)\cdot(x+1)\arccos\sqrt{x}-x^3\lg x\cdot\left(1\cdot\arccos\sqrt{x}+(x+1)\cdot\frac{-1}{\sqrt{1-x}}\cdot\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)}{(x+1)^2\arccos^2\sqrt{x}}.$$

Проще было применить **формулу логарифмического дифференцирования**:

$\left(\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$

$=$

$y'=y\cdot(\ln y)'$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4\sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}}\cdot\operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}}-\dfrac{2^x}{x\ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. е) $\left(\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$

$$=\frac{\left(3x^2\lg x+x^3\frac{1}{x\ln 10}\right)\cdot(x+1)\arccos\sqrt{x}-x^3\lg x\cdot\left(1\cdot\arccos\sqrt{x}+(x+1)\cdot\frac{-1}{\sqrt{1-x}}\cdot\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)}{(x+1)^2\arccos^2\sqrt{x}}.$$

Проще было применить **формулу логарифмического дифференцирования**:

$$\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$$

$$=\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)\cdot$$

$$y'=y\cdot(\ln y)'.$$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4\sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}}\cdot\operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}}-\dfrac{2^x}{x\ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. е) $\left(\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$

$$=\frac{\left(3x^2\lg x+x^3\frac{1}{x\ln 10}\right)\cdot(x+1)\arccos\sqrt{x}-x^3\lg x\cdot\left(1\cdot\arccos\sqrt{x}+(x+1)\cdot\frac{-1}{\sqrt{1-x}}\cdot\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)}{(x+1)^2\arccos^2\sqrt{x}}.$$

Проще было применить **формулу логарифмического дифференцирования**:

$$\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$$

$$=\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)\cdot(3\ln x+\ln\lg x-\ln(x+1)-\ln\arccos\sqrt{x})'=$$

$$y'=y\cdot(\ln y)'.$$

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4\sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}}\cdot\operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}}-\dfrac{2^x}{x\ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. е) $\left(\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$

$$=\frac{\left(3x^2\lg x+x^3\frac{1}{x\ln 10}\right)\cdot(x+1)\arccos\sqrt{x}-x^3\lg x\cdot\left(1\cdot\arccos\sqrt{x}+(x+1)\cdot\frac{-1}{\sqrt{1-x}}\cdot\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)}{(x+1)^2\arccos^2\sqrt{x}}.$$

Проще было применить **формулу логарифмического дифференцирования**:

$$\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$$

$$=\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)\cdot(3\ln x+\ln\lg x-\ln(x+1)-\ln\arccos\sqrt{x})'=$$

$$=\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)\cdot$$

$y'=y\cdot(\ln y)'$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4\sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}}\cdot\operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}}-\dfrac{2^x}{x\ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. е) $\left(\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$

$$=\frac{\left(3x^2\lg x+x^3\frac{1}{x\ln 10}\right)\cdot(x+1)\arccos\sqrt{x}-x^3\lg x\cdot\left(1\cdot\arccos\sqrt{x}+(x+1)\cdot\frac{-1}{\sqrt{1-x}}\cdot\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)}{(x+1)^2\arccos^2\sqrt{x}}.$$

Проще было применить **формулу логарифмического дифференцирования**:

$$\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$$

$$=\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)\cdot(3\ln x+\ln\lg x-\ln(x+1)-\ln\arccos\sqrt{x})'=$$

$$=\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)\cdot\Big(\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\Big).$$

$y'=y\cdot(\ln y)'$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4\sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}}\cdot\operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}}-\dfrac{2^x}{x\ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. е) $\left(\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$

$$=\frac{\left(3x^2\lg x+x^3\frac{1}{x\ln 10}\right)\cdot(x+1)\arccos\sqrt{x}-x^3\lg x\cdot\left(1\cdot\arccos\sqrt{x}+(x+1)\cdot\frac{-1}{\sqrt{1-x}}\cdot\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)}{(x+1)^2\arccos^2\sqrt{x}}.$$

Проще было применить **формулу логарифмического дифференцирования**:

$$\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$$

$$=\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)\cdot(3\ln x+\ln\lg x-\ln(x+1)-\ln\arccos\sqrt{x})'=$$

$$=\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)\cdot\left(\frac{3}{x}+\right).$$

$y'=y\cdot(\ln y)'$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4\sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}}\cdot\operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}}-\dfrac{2^x}{x\ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. е) $\left(\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$

$$=\frac{\left(3x^2\lg x+x^3\frac{1}{x\ln 10}\right)\cdot(x+1)\arccos\sqrt{x}-x^3\lg x\cdot\left(1\cdot\arccos\sqrt{x}+(x+1)\cdot\frac{-1}{\sqrt{1-x}}\cdot\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)}{(x+1)^2\arccos^2\sqrt{x}}.$$

Проще было применить **формулу логарифмического дифференцирования**:

$$\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$$

$$=\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)\cdot(3\ln x+\ln\lg x-\ln(x+1)-\ln\arccos\sqrt{x})'=$$

$$=\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)\cdot\left(\frac{3}{x}+\frac{1}{\lg x}\cdot\right).$$

$y'=y\cdot(\ln y)'$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4\sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}}\cdot\operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}}-\dfrac{2^x}{x\ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. е) $\left(\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$

$$=\frac{\left(3x^2\lg x+x^3\frac{1}{x\ln 10}\right)\cdot(x+1)\arccos\sqrt{x}-x^3\lg x\cdot\left(1\cdot\arccos\sqrt{x}+(x+1)\cdot\frac{-1}{\sqrt{1-x}}\cdot\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)}{(x+1)^2\arccos^2\sqrt{x}}.$$

Проще было применить **формулу логарифмического дифференцирования**:

$$\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$$

$$=\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)\cdot(3\ln x+\ln\lg x-\ln(x+1)-\ln\arccos\sqrt{x})'=$$

$$=\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)\cdot\left(\frac{3}{x}+\frac{1}{\lg x}\cdot\frac{1}{x\ln 10}-\right).$$

$y'=y\cdot(\ln y)'$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4\sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}}\cdot\operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}}-\dfrac{2^x}{x\ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. е) $\left(\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$

$$=\frac{\left(3x^2\lg x+x^3\frac{1}{x\ln 10}\right)\cdot(x+1)\arccos\sqrt{x}-x^3\lg x\cdot\left(1\cdot\arccos\sqrt{x}+(x+1)\cdot\frac{-1}{\sqrt{1-x}}\cdot\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)}{(x+1)^2\arccos^2\sqrt{x}}.$$

Проще было применить **формулу логарифмического дифференцирования**:

$$\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$$

$$=\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)\cdot(3\ln x+\ln\lg x-\ln(x+1)-\ln\arccos\sqrt{x})'=$$

$$=\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)\cdot\left(\frac{3}{x}+\frac{1}{\lg x}\cdot\frac{1}{x\ln 10}-\frac{1}{x+1}-\right).$$

$y'=y\cdot(\ln y)'$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4\sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}}\cdot\operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}}-\dfrac{2^x}{x\ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. е) $\left(\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$

$$=\frac{\left(3x^2\lg x+x^3\frac{1}{x\ln 10}\right)\cdot(x+1)\arccos\sqrt{x}-x^3\lg x\cdot\left(1\cdot\arccos\sqrt{x}+(x+1)\cdot\frac{-1}{\sqrt{1-x}}\cdot\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)}{(x+1)^2\arccos^2\sqrt{x}}.$$

Проще было применить **формулу логарифмического дифференцирования**:

$$\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$$

$$=\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)\cdot(3\ln x+\ln\lg x-\ln(x+1)-\ln\arccos\sqrt{x})'=$$

$$=\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)\cdot\left(\frac{3}{x}+\frac{1}{\lg x}\cdot\frac{1}{x\ln 10}-\frac{1}{x+1}-\frac{1}{\arccos\sqrt{x}}\cdot\right).$$

$y'=y\cdot(\ln y)'$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4\sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}}\cdot\operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}}-\dfrac{2^x}{x\ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. е) $\left(\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$

$$=\frac{\left(3x^2\lg x+x^3\frac{1}{x\ln 10}\right)\cdot(x+1)\arccos\sqrt{x}-x^3\lg x\cdot\left(1\cdot\arccos\sqrt{x}+(x+1)\cdot\frac{-1}{\sqrt{1-x}}\cdot\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)}{(x+1)^2\arccos^2\sqrt{x}}.$$

Проще было применить **формулу логарифмического дифференцирования**:

$$\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$$

$$=\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)\cdot(3\ln x+\ln\lg x-\ln(x+1)-\ln\arccos\sqrt{x})'=$$

$$=\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)\cdot\left(\frac{3}{x}+\frac{1}{\lg x}\cdot\frac{1}{x\ln 10}-\frac{1}{x+1}-\frac{1}{\arccos\sqrt{x}}\cdot\frac{-1}{\sqrt{1-x}}\cdot\right).$$

$y'=y\cdot(\ln y)'$.

Задача 14. Найти производные функций: **а)** $\arcsin^4\sqrt{2-3x}$; **б)** $\arccos\sqrt{1-\sin^2 x}+\lg^4 x$; **в)** $\sqrt{\cos\sqrt{x}}\cdot\operatorname{arctg} x^2$; **г)** $\dfrac{\ln^3 x}{\sqrt{x}+1}$; **д)** $\sqrt{\ln\sqrt{x}}-\dfrac{2^x}{x\ln x}$; **е)** $\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}$.

Ответ. е) $\left(\dfrac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$

$$=\frac{\left(3x^2\lg x+x^3\frac{1}{x\ln 10}\right)\cdot(x+1)\arccos\sqrt{x}-x^3\lg x\cdot\left(1\cdot\arccos\sqrt{x}+(x+1)\cdot\frac{-1}{\sqrt{1-x}}\cdot\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)}{(x+1)^2\arccos^2\sqrt{x}}.$$

Проще было применить **формулу логарифмического дифференцирования**:

$$\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)'=$$

$$=\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)\cdot(3\ln x+\ln\lg x-\ln(x+1)-\ln\arccos\sqrt{x})'=$$

$$=\left(\frac{x^3\lg x}{(x+1)\arccos\sqrt{x}}\right)\cdot\left(\frac{3}{x}+\frac{1}{\lg x}\cdot\frac{1}{x\ln 10}-\frac{1}{x+1}-\frac{1}{\arccos\sqrt{x}}\cdot\frac{-1}{\sqrt{1-x}}\cdot\frac{1}{2\sqrt{x}}\right).$$

$y'=y\cdot(\ln y)'$.

Решение задачи 15.

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:

а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2 \cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:

а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2 \cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ.

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:
а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2 \cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. а) $(x^{\arccos x})' =$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:
а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\,\mathrm{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. а) $(x^{\arccos x})' =$

$$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'\,.}$$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:
а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2 \cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. а) $(x^{\arccos x})' = x^{\arccos x}$.

$$\boxed{y' = y \cdot (\ln y)'.}$$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:
а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. а) $(x^{\arccos x})' = x^{\arccos x}\cdot(\arccos x \ln x)' =$

$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:

а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\,\mathrm{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. а) $(x^{\arccos x})' = x^{\arccos x}\cdot(\arccos x \ln x)' = x^{\arccos x}\cdot\left(\dfrac{}{\sqrt{1-x^2}} + \qquad\right)$.

$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:

а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\,\mathrm{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. а) $(x^{\arccos x})' = x^{\arccos x}\cdot(\arccos x \ln x)' = x^{\arccos x}\cdot\left(\dfrac{\ln x}{\sqrt{1-x^2}} + \qquad\right)$.

$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:

а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. а) $(x^{\arccos x})' = x^{\arccos x}\cdot(\arccos x \ln x)' = x^{\arccos x}\cdot\left(\dfrac{\ln x}{\sqrt{1-x^2}}+\dfrac{\arcsin x}{x}\right)$.

$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:
а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. б) $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)' =$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:

а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2 \cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. б) $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)' =$

$$\boxed{y' = y \cdot (\ln y)'.}$$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:

а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2 \cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. б) $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)' = \dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1} \cdot \Big($ $\Big)' =$

$\boxed{y' = y \cdot (\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:
а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. б) $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)' = \dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\cdot\left(\dfrac{1}{2}\ln x+\right.$ $\left.\right)' =$

$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:

а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. б) $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)' = \dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\cdot\left(\dfrac{1}{2}\ln x + 3\ln\sin x - \right)' =$

$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:

а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. б) $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)' = \dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\cdot\left(\dfrac{1}{2}\ln x + 3\ln\sin x - \ln(2-3x) - \right)' =$

$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:
а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. б) $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)' = \dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\cdot\left(\dfrac{1}{2}\ln x+3\ln\sin x-\ln(2-3x)-x\ln\operatorname{tg}1\right)' =$

$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:

а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. б) $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)' = \dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\cdot\left(\dfrac{1}{2}\ln x+3\ln\sin x-\ln(2-3x)-x\ln\operatorname{tg}1\right)' =$

$= \dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\cdot\Big($ $\Big)$.

$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:

а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. б) $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)' = \dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\cdot\left(\dfrac{1}{2}\ln x + 3\ln\sin x - \ln(2-3x) - x\ln\operatorname{tg} 1\right)' =$

$= \dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\cdot\left(\dfrac{1}{2x} + \right)$.

$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:

а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. б) $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)' = \dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\cdot\left(\dfrac{1}{2}\ln x+3\ln\sin x-\ln(2-3x)-x\ln\operatorname{tg}1\right)' =$

$= \dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\cdot\left(\dfrac{1}{2x}+\dfrac{3\cdot}{\sin x}-\qquad\qquad\right).$

$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:

а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. б) $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)' = \dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\cdot\left(\dfrac{1}{2}\ln x+3\ln\sin x-\ln(2-3x)-x\ln\operatorname{tg}1\right)' =$

$= \dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\cdot\left(\dfrac{1}{2x}+\dfrac{3\cdot\cos x}{\sin x}-\qquad\qquad\right).$

$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:

а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. б) $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)' = \dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\cdot\left(\dfrac{1}{2}\ln x+3\ln\sin x-\ln(2-3x)-x\ln\operatorname{tg}1\right)' =$

$= \dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\cdot\left(\dfrac{1}{2x}+\dfrac{3\cdot\cos x}{\sin x}-\dfrac{}{2-3x}-\right)$.

$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:

а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. б) $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)' = \dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\cdot\left(\dfrac{1}{2}\ln x+3\ln\sin x-\ln(2-3x)-x\ln\operatorname{tg}1\right)' =$

$= \dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\cdot\left(\dfrac{1}{2x}+\dfrac{3\cdot\cos x}{\sin x}-\dfrac{-3}{2-3x}-\right)$.

$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:
а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. б) $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)' = \dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\cdot\left(\dfrac{1}{2}\ln x+3\ln\sin x-\ln(2-3x)-x\ln\operatorname{tg}1\right)' =$

$= \dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\cdot\left(\dfrac{1}{2x}+\dfrac{3\cdot\cos x}{\sin x}-\dfrac{-3}{2-3x}-\ln\operatorname{tg}1\right)$.

$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:
а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. в) $(x^2\cdot \ln^x x)' =$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:

а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2 \cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. в) $(x^2 \cdot \ln^x x)' =$

$$\boxed{y' = y \cdot (\ln y)'.}$$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:

а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. в) $(x^2\cdot \ln^x x)' = x^2\cdot \ln^x x\cdot (\qquad\qquad)' =$

$$\boxed{y' = y\cdot (\ln y)'.}$$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:

а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. в) $(x^2\cdot \ln^x x)' = x^2\cdot \ln^x x\cdot (2\ln x+\quad\quad)' =$

$$\boxed{y' = y\cdot (\ln y)'.}$$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:

а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot\ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. в) $(x^2\cdot\ln^x x)' = x^2\cdot\ln^x x\cdot(2\ln x + x\ln\ln x)' =$

$$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:

а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot\ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. в) $(x^2\cdot\ln^x x)' = x^2\cdot\ln^x x\cdot(2\ln x + x\ln\ln x)' =$

$= x^2\cdot\ln^x x\cdot\Big($ $\Big)$.

$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:

а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot\ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. в) $(x^2\cdot\ln^x x)' = x^2\cdot\ln^x x\cdot(2\ln x + x\ln\ln x)' =$

$= x^2\cdot\ln^x x\cdot\left(\dfrac{2}{x}+\right)$.

$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:

а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. в) $(x^2\cdot \ln^x x)' = x^2\cdot \ln^x x\cdot (2\ln x + x\ln\ln x)' =$

$= x^2\cdot \ln^x x\cdot \left(\dfrac{2}{x} + \ln\ln x + \right)$.

$\boxed{y' = y\cdot (\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:

а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. в) $(x^2\cdot \ln^x x)' = x^2\cdot \ln^x x\cdot (2\ln x + x\ln\ln x)' =$

$= x^2\cdot \ln^x x\cdot \left(\dfrac{2}{x} + \ln\ln x + x\cdot \dfrac{1}{\ln x}\cdot\right)$.

$\boxed{y' = y\cdot (\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:

а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot\ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. в) $(x^2\cdot\ln^x x)' = x^2\cdot\ln^x x\cdot(2\ln x + x\ln\ln x)' =$

$= x^2\cdot\ln^x x\cdot\left(\dfrac{2}{x}+\ln\ln x+x\cdot\dfrac{1}{\ln x}\cdot\dfrac{1}{x}\right)$.

$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:
а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2 \cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. г) $\left(x^{x^x}\right)' =$

У как понимать x^{x^x}:

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:
а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. г) $\left(x^{x^x}\right)' =$

У как понимать x^{x^x}: как $(x^x)^x$ или $x^{(x^x)}$?

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:
а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2 \cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. г) $\left(x^{x^x}\right)' =$

У как понимать x^{x^x}: как $(x^x)^x$ или $x^{(x^x)}$?
Корректным будет вариант $x^{(x^x)}$ в силу приоритетности операции возведения в степень.

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:
а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2 \cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. г) $\left(x^{x^x}\right)' =$

У как понимать x^{x^x}: как $(x^x)^x$ или $x^{(x^x)}$?
Корректным будет вариант $x^{(x^x)}$ в силу приоритетности операции возведения в степень.
Кстати, $(x^x)^x =$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:
а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2 \cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. г) $\left(x^{x^x}\right)' =$

У как понимать x^{x^x}: как $(x^x)^x$ или $x^{(x^x)}$?
Корректным будет вариант $x^{(x^x)}$ в силу приоритетности операции возведения в степень.
Кстати, $(x^x)^x = x^{x \cdot x} =$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:
а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2 \cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. г) $\left(x^{x^x}\right)' =$

У как понимать x^{x^x}: как $(x^x)^x$ или $x^{(x^x)}$?
Корректным будет вариант $x^{(x^x)}$ в силу приоритетности операции возведения в степень.
Кстати, $(x^x)^x = x^{x\cdot x} = x^{\left(x^2\right)}$.

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:
а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\operatorname{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. г) $\left(x^{x^x}\right)' =$

У как понимать x^{x^x}: как $(x^x)^x$ или $x^{(x^x)}$?
Корректным будет вариант $x^{(x^x)}$ в силу приоритетности операции возведения в степень.
Кстати, $(x^x)^x = x^{x\cdot x} = x^{\left(x^2\right)}$.

$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:
а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\,\mathrm{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. г) $\left(x^{x^x}\right)' = x^{x^x}\,(\qquad)' =$

У как понимать x^{x^x}: как $(x^x)^x$ или $x^{(x^x)}$?
Корректным будет вариант $x^{(x^x)}$ в силу приоритетности операции возведения в степень.
Кстати, $(x^x)^x = x^{x\cdot x} = x^{\left(x^2\right)}$.

$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:
а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\,\mathrm{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. г) $\left(x^{x^x}\right)' = x^{x^x}\,(x^x \ln x)' =$

У как понимать x^{x^x}: как $(x^x)^x$ или $x^{(x^x)}$?
Корректным будет вариант $x^{(x^x)}$ в силу приоритетности операции возведения в степень.
Кстати, $(x^x)^x = x^{x\cdot x} = x^{\left(x^2\right)}$.

$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:
а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\,\mathrm{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. г) $\left(x^{x^x}\right)' = x^{x^x}\,(x^x \ln x)' = x^{x^x}\left(x^x\cdot(\qquad)'\cdot\ln x + \qquad\right) =$

У как понимать x^{x^x}: как $(x^x)^x$ или $x^{(x^x)}$?
Корректным будет вариант $x^{(x^x)}$ в силу приоритетности операции возведения в степень.
Кстати, $(x^x)^x = x^{x\cdot x} = x^{\left(x^2\right)}$.
$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:
а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\,\mathrm{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. г) $\left(x^{x^x}\right)' = x^{x^x}\,(x^x \ln x)' = x^{x^x}\left(x^x\cdot(x\ln x)'\cdot \ln x + \quad\right) =$

У как понимать x^{x^x}: как $(x^x)^x$ или $x^{(x^x)}$?
Корректным будет вариант $x^{(x^x)}$ в силу приоритетности операции возведения в степень.
Кстати, $(x^x)^x = x^{x\cdot x} = x^{\left(x^2\right)}$.
$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:

а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\,\mathrm{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. г) $\left(x^{x^x}\right)' = x^{x^x}\,(x^x \ln x)' = x^{x^x}\left(x^x\cdot(x\ln x)'\cdot\ln x + \dfrac{x^x}{x}\right) =$

У как понимать x^{x^x}: как $(x^x)^x$ или $x^{(x^x)}$?
Корректным будет вариант $x^{(x^x)}$ в силу приоритетности операции возведения в степень.
Кстати, $(x^x)^x = x^{x\cdot x} = x^{\left(x^2\right)}$.

$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:
а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\,\mathrm{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. г) $\left(x^{x^x}\right)' = x^{x^x}\,(x^x \ln x)' = x^{x^x}\left(x^x\cdot(x\ln x)'\cdot\ln x + \dfrac{x^x}{x}\right) =$

$= x^{x^x}\left(x^x\cdot\left(\qquad\qquad\right)\cdot\ln x + x^{x-1}\right)$.

У как понимать x^{x^x}: как $(x^x)^x$ или $x^{(x^x)}$?
Корректным будет вариант $x^{(x^x)}$ в силу приоритетности операции возведения в степень.
Кстати, $(x^x)^x = x^{x\cdot x} = x^{\left(x^2\right)}$.

$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:

а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\,\mathrm{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. г) $\left(x^{x^x}\right)' = x^{x^x}\,(x^x \ln x)' = x^{x^x}\left(x^x\cdot(x\ln x)'\cdot\ln x + \dfrac{x^x}{x}\right) =$

$= x^{x^x}\left(x^x\cdot\left(\ln x + \qquad\right)\cdot\ln x + x^{x-1}\right)$.

У как понимать x^{x^x}: как $(x^x)^x$ или $x^{(x^x)}$?

Корректным будет вариант $x^{(x^x)}$ в силу приоритетности операции возведения в степень.

Кстати, $(x^x)^x = x^{x\cdot x} = x^{\left(x^2\right)}$.

$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$

Задача 15. Найти производные с помощью **логарифмического дифференцирования**:

а) $(x^{\arccos x})'$; **б)** $\left(\dfrac{\sqrt{x}\sin^3 x}{(2-3x)\,\mathrm{tg}^x 1}\right)'$; **в)** $(x^2\cdot \ln^x x)'$; **г)** $\left(x^{x^x}\right)'$.

Ответ. г) $\left(x^{x^x}\right)' = x^{x^x}\,(x^x \ln x)' = x^{x^x}\left(x^x\cdot(x\ln x)'\cdot\ln x + \dfrac{x^x}{x}\right) =$

$= x^{x^x}\left(x^x\cdot\left(\ln x + x\cdot\dfrac{1}{x}\right)\cdot\ln x + x^{x-1}\right)$.

У как понимать x^{x^x}: как $(x^x)^x$ или $x^{(x^x)}$?

Корректным будет вариант $x^{(x^x)}$ в силу приоритетности операции возведения в степень.

Кстати, $(x^x)^x = x^{x\cdot x} = x^{\left(x^2\right)}$.

$\boxed{y' = y\cdot(\ln y)'.}$

Решение задачи 16.

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ в) $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ г) $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ.

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ в) $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ г) $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ.

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = \\ y' = \end{cases}$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = \sin t, \\ y' = \end{cases}$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = \sin t, \\ y' = \text{———}; \end{cases}$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = \sin t, \\ y' = \dfrac{-\sin t}{}; \end{cases}$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = \sin t, \\ y' = \dfrac{-\sin t}{\cos t}; \end{cases}$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. б) $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. б) $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = \\ y' = \end{cases}$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. б) $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y' = \end{cases}$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. б) $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y' = \dfrac{}{\qquad}; \end{cases}$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. б) $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y' = \dfrac{1 + \sin t}{\qquad}; \end{cases}$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. б) $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y' = \dfrac{1 + \sin t}{\frac{1}{2\sqrt{t}} + 1}; \end{cases}$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. в) $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. в) $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = \\ \\ y' = \\ \\ \end{cases}$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. в) $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ \\ y' = \end{cases}$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. в) $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ \\ y' = \text{————}; \\ \\ \end{cases}$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. в) $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y' = \dfrac{1 + \frac{1}{\sqrt{1-t^2}}}{}; \end{cases}$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. в) $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ $\quad \begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y' = \dfrac{1 + \frac{1}{\sqrt{1-t^2}}}{2t + \frac{1}{2\sqrt{t}}}; \end{cases}$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. г) $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t; \end{cases}$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. г) $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = \\ \\ y' = \end{cases}$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. г) $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ \\ y' = \end{cases}$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. г) $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y' = \text{————————}; \end{cases}$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. г) $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y' = \dfrac{-1/\sqrt{1-t^2}}{}; \end{cases}$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. г) $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t; \end{cases}$ $\quad \begin{cases} x = \arcsin t, \\ y' = \dfrac{-1/\sqrt{1-t^2}}{1/\sqrt{1-t^2}}; \end{cases}$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. г) $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t; \end{cases}$ $\quad \begin{cases} x = \arcsin t, \\ y' = \dfrac{-1/\sqrt{1-t^2}}{1/\sqrt{1-t^2}}; \end{cases}$

иными словами,

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. г) $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y' = \dfrac{-1/\sqrt{1-t^2}}{1/\sqrt{1-t^2}}; \end{cases}$

иными словами, $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y' = \end{cases}$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. г) $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y' = \dfrac{-1/\sqrt{1-t^2}}{1/\sqrt{1-t^2}}; \end{cases}$

иными словами, $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y' = -1. \end{cases}$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. г) $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y' = \dfrac{-1/\sqrt{1-t^2}}{1/\sqrt{1-t^2}}; \end{cases}$

иными словами, $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y' = -1. \end{cases}$

Это естественно, так как

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. г) $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y' = \dfrac{-1/\sqrt{1-t^2}}{1/\sqrt{1-t^2}}; \end{cases}$

иными словами, $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y' = -1. \end{cases}$

Это естественно, так как $x + y =$

Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. г) $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y' = \dfrac{-1/\sqrt{1-t^2}}{1/\sqrt{1-t^2}}; \end{cases}$

иными словами, $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y' = -1. \end{cases}$

Это естественно, так как $x + y = \arcsin t + \arccos t =$

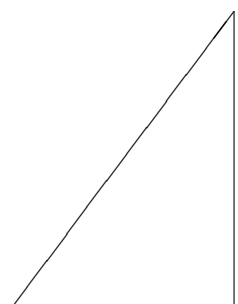
Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. г) $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y' = \dfrac{-1/\sqrt{1-t^2}}{1/\sqrt{1-t^2}}; \end{cases}$

иными словами, $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y' = -1. \end{cases}$

Это естественно, так как $x + y = \arcsin t + \arccos t =$



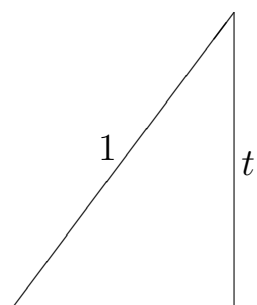
Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. г) $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y' = \dfrac{-1/\sqrt{1-t^2}}{1/\sqrt{1-t^2}}; \end{cases}$

иными словами, $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y' = -1. \end{cases}$

Это естественно, так как $x + y = \arcsin t + \arccos t =$



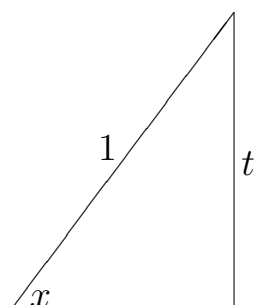
Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. г) $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y' = \dfrac{-1/\sqrt{1-t^2}}{1/\sqrt{1-t^2}}; \end{cases}$

иными словами, $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y' = -1. \end{cases}$

Это естественно, так как $x + y = \arcsin t + \arccos t =$



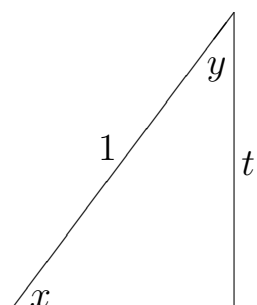
Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. г) $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y' = \dfrac{-1/\sqrt{1-t^2}}{1/\sqrt{1-t^2}}; \end{cases}$

иными словами, $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y' = -1. \end{cases}$

Это естественно, так как $x + y = \arcsin t + \arccos t =$



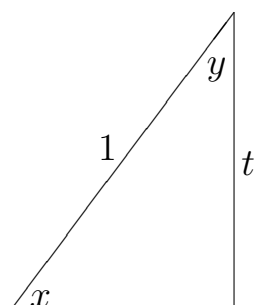
Задача 16. Найдите производные функций, заданных параметрически:

а) $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t; \end{cases}$ **б)** $\begin{cases} x = \sqrt{t} + t, \\ y = t - \cos t; \end{cases}$ **в)** $\begin{cases} x = t^2 + \sqrt{t}, \\ y = t - \arccos t; \end{cases}$ **г)** $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t. \end{cases}$

Ответ. г) $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \arccos t; \end{cases}$ $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y' = \dfrac{-1/\sqrt{1-t^2}}{1/\sqrt{1-t^2}}; \end{cases}$

иными словами, $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y' = -1. \end{cases}$

Это естественно, так как $x + y = \arcsin t + \arccos t = \dfrac{\pi}{2}$.



Решение задачи 17.

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ.

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. а) $f(x) = \sin x$;

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. а) $f(x) = \sin x$;
$f'(x) =$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. а) $f(x) = \sin x$;
$f'(x) = \cos x$;

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. а) $f(x) = \sin x$;
$f'(x) = \cos x$; $f''(x) =$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. а) $f(x) = \sin x$;
$f'(x) = \cos x$; $f''(x) = -\sin x$.

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. а) $f(x) = \sin x$;
$f'(x) = \cos x$; $f''(x) = -\sin x$.

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. б) $g(x) = x^3 \cos x$;

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. б) $g(x) = x^3 \cos x$;

По формуле **производной произведения функций...**

$f'(x) =$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. б) $g(x) = x^3 \cos x$;

По формуле **производной произведения функций...**

$f'(x) = 3x^2 \cos x +$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. б) $g(x) = x^3 \cos x$;

По формуле **производной произведения функций...**

$f'(x) = 3x^2 \cos x + x^3(-\sin x)$,

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. б) $g(x) = x^3 \cos x$;

По формуле **производной произведения функций...**

$f'(x) = 3x^2 \cos x + x^3(-\sin x)$,

$f''(x) =$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. б) $g(x) = x^3 \cos x$;

По формуле **производной произведения функций...**

$f'(x) = 3x^2 \cos x + x^3(-\sin x)$,

$f''(x) = 6x \cos x +$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. б) $g(x) = x^3 \cos x$;

По формуле **производной произведения функций...**

$f'(x) = 3x^2 \cos x + x^3(-\sin x)$,

$f''(x) = 6x \cos x + 3x^2(-\sin x) +$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. б) $g(x) = x^3 \cos x$;

По формуле **производной произведения функций...**

$f'(x) = 3x^2 \cos x + x^3(-\sin x)$,

$f''(x) = 6x \cos x + 3x^2(-\sin x) + 3x^2(-\sin x) +$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. б) $g(x) = x^3 \cos x$;

По формуле **производной произведения функций...**

$f'(x) = 3x^2 \cos x + x^3(-\sin x)$,

$f''(x) = 6x \cos x + 3x^2(-\sin x) + 3x^2(-\sin x) + x^3(-\cos x)$.

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. б) $g(x) = x^3 \cos x$;

По формуле **производной произведения функций...**

$f'(x) = 3x^2 \cos x + x^3(-\sin x)$, $f''(x) =$

$f''(x) = 6x \cos x + 3x^2(-\sin x) + 3x^2(-\sin x) + x^3(-\cos x)$.

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. б) $g(x) = x^3 \cos x$;

По формуле **производной произведения функций...**

$f'(x) = 3x^2 \cos x + x^3(-\sin x), \quad f''(x) = 6x \sin x - 6x^2 \sin x - x^3 \cos x.$

$f''(x) = 6x \cos x + 3x^2(-\sin x) + 3x^2(-\sin x) + x^3(-\cos x).$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. б) $g(x) = x^3 \cos x$;

По формуле **производной произведения функций...**

$f'(x) = 3x^2 \cos x + x^3(-\sin x)$, $f''(x) = 6x \sin x - 6x^2 \sin x - x^3 \cos x$.

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **в)** $h(x) = \arccos x$;

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **в)** $h(x) = \arccos x$;

$f'(x) =$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **в)** $h(x) = \arccos x$;
$f'(x) = \dfrac{-1}{\sqrt{1 - x^2}}$,

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **в)** $h(x) = \arccos x$;

$f'(x) = \dfrac{-1}{\sqrt{1 - x^2}}$,

$f''(x) =$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **в)** $h(x) = \arccos x$;

$$f'(x) = \frac{-1}{\sqrt{1-x^2}},$$

$$f''(x) = \frac{-1 \cdot}{2(1-x^2)^{3/2}}.$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **в)** $h(x) = \arccos x$;

$$f'(x) = \frac{-1}{\sqrt{1-x^2}},$$

$$f''(x) = \frac{-1 \cdot (-2x)}{2(1-x^2)^{3/2}}.$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **в)** $h(x) = \arccos x$;

$f'(x) = \dfrac{-1}{\sqrt{1-x^2}}$, $f''(x) =$

$f''(x) = \dfrac{-1 \cdot (-2x)}{2(1-x^2)^{3/2}}$.

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **в)** $h(x) = \arccos x$;

$$f'(x) = \frac{-1}{\sqrt{1-x^2}}, \quad f''(x) = \frac{x}{(1-x^2)^{3/2}}.$$

$$f''(x) = \frac{-1 \cdot (-2x)}{2(1-x^2)^{3/2}}.$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **в)** $h(x) = \arccos x$;

$f'(x) = \dfrac{-1}{\sqrt{1-x^2}}$, $f''(x) = \dfrac{x}{(1-x^2)^{3/2}}$.

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **г)** $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t; \end{cases}$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **г)** $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t; \end{cases}$

По формуле **дифференцирования параметрически заданной функции...**

$\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y'_x = \end{cases}$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **г)** $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t; \end{cases}$

По формуле **дифференцирования параметрически заданной функции...**

$\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y'_x = \text{———}; \end{cases}$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **г)** $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t; \end{cases}$

По формуле **дифференцирования параметрически заданной функции...**

$$\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y'_x = \dfrac{\sin t}{\qquad}; \end{cases}$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **г)** $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t; \end{cases}$

По формуле **дифференцирования параметрически заданной функции...**

$$\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y'_x = \dfrac{\sin t}{1 - \cos t}; \end{cases}$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **г)** $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t; \end{cases}$

По формуле **дифференцирования параметрически заданной функции...**

$$\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y'_x = \dfrac{\sin t}{1 - \cos t}; \end{cases}$$

$$\frac{\sin t}{1 - \cos t} =$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **г)** $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t; \end{cases}$

По формуле **дифференцирования параметрически заданной функции...**

$$\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y'_x = \dfrac{\sin t}{1 - \cos t}; \end{cases}$$

$$\frac{\sin t}{1 - \cos t} = \frac{2 \sin \frac{t}{2} \cos \frac{t}{2}}{2 \cos^2 \frac{t}{2}} =$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **г)** $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t; \end{cases}$

По формуле **дифференцирования параметрически заданной функции...**

$$\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y'_x = \dfrac{\sin t}{1 - \cos t}; \end{cases}$$

$$\frac{\sin t}{1 - \cos t} = \frac{2 \sin \frac{t}{2} \cos \frac{t}{2}}{2 \cos^2 \frac{t}{2}} = \frac{\sin \frac{t}{2}}{\cos \frac{t}{2}}.$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **г)** $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t; \end{cases}$

По формуле **дифференцирования параметрически заданной функции...**

$\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y'_x = \dfrac{\sin t}{1 - \cos t}; \end{cases}$ $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y'_x = \end{cases}$

$\dfrac{\sin t}{1 - \cos t} = \dfrac{2 \sin \frac{t}{2} \cos \frac{t}{2}}{2 \cos^2 \frac{t}{2}} = \dfrac{\sin \frac{t}{2}}{\cos \frac{t}{2}}.$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **г)** $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t; \end{cases}$

По формуле **дифференцирования параметрически заданной функции...**

$$\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y'_x = \dfrac{\sin t}{1 - \cos t}; \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t - \sin t, \\ y'_x = \dfrac{\cos \frac{t}{2}}{\sin \frac{t}{2}}. \end{cases}$$

$$\frac{\sin t}{1 - \cos t} = \frac{2 \sin \frac{t}{2} \cos \frac{t}{2}}{2 \cos^2 \frac{t}{2}} = \frac{\sin \frac{t}{2}}{\cos \frac{t}{2}}.$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **г)** $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t; \end{cases}$

$$\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y'_x = \operatorname{ctg} \frac{t}{2}. \end{cases}$$

По формуле **дифференцирования параметрически заданной функции...**

$$\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y'_x = \dfrac{\sin t}{1 - \cos t}; \end{cases} \quad \begin{cases} x = t - \sin t, \\ y'_x = \dfrac{\cos \frac{t}{2}}{\sin \frac{t}{2}}. \end{cases}$$

$$\frac{\sin t}{1 - \cos t} = \frac{2 \sin \frac{t}{2} \cos \frac{t}{2}}{2 \cos^2 \frac{t}{2}} = \frac{\sin \frac{t}{2}}{\cos \frac{t}{2}}.$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **г)** $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t; \end{cases}$

$$\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y'_x = \operatorname{ctg} \frac{t}{2}. \end{cases}$$

Вторую производную найдем также по формуле **дифференцирования параметрически заданной функции...**

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **г)** $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t; \end{cases}$

$$\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y'_x = \operatorname{ctg} \frac{t}{2}. \end{cases}$$

Вторую производную найдем также по формуле **дифференцирования параметрически заданной функции...**

$$\begin{cases} x = t - \sin t, \\ \\ \\ y''_{xx} = \end{cases}$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **г)** $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t; \end{cases}$

$$\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y'_x = \operatorname{ctg} \frac{t}{2}. \end{cases}$$

Вторую производную найдем также по формуле **дифференцирования параметрически заданной функции...**

$$\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y''_{xx} = \dfrac{\left(\dfrac{-1}{\sin^2 \frac{t}{2}}\right)}{}, \end{cases}$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **г)** $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t; \end{cases}$

$$\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y'_x = \operatorname{ctg} \frac{t}{2}. \end{cases}$$

Вторую производную найдем также по формуле **дифференцирования параметрически заданной функции...**

$$\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y''_{xx} = \dfrac{\left(\dfrac{-1}{\sin^2 \frac{t}{2}}\right)}{1 - \cos t}, \end{cases}$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **г)** $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t; \end{cases}$

$\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y'_x = \operatorname{ctg} \frac{t}{2}. \end{cases}$

Вторую производную найдем также по формуле **дифференцирования параметрически заданной функции...**

$\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y''_{xx} = \dfrac{\left(\dfrac{-1}{\sin^2 \frac{t}{2}}\right)}{1 - \cos t}, \end{cases}$ $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y''_{xx} = \end{cases}$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **г)** $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t; \end{cases}$

$$\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y'_x = \operatorname{ctg} \frac{t}{2}. \end{cases}$$

Вторую производную найдем также по формуле **дифференцирования параметрически заданной функции...**

$$\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y''_{xx} = \dfrac{\left(\dfrac{-1}{\sin^2 \frac{t}{2}}\right)}{1 - \cos t}, \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t - \sin t, \\ y''_{xx} = \dfrac{2}{(1 - \cos t)^2}, \end{cases}$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **г)** $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t; \end{cases}$

$\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y'_x = \operatorname{ctg} \frac{t}{2}. \end{cases}$ $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y''_{xx} = \dfrac{2}{(1 - \cos t)^2}. \end{cases}$

Вторую производную найдем также по формуле **дифференцирования параметрически заданной функции...**

$\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y''_{xx} = \dfrac{\left(\dfrac{-1}{\sin^2 \frac{t}{2}}\right)}{1 - \cos t}, \end{cases}$ $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y''_{xx} = \dfrac{2}{(1 - \cos t)^2}, \end{cases}$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **г)** $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t; \end{cases}$

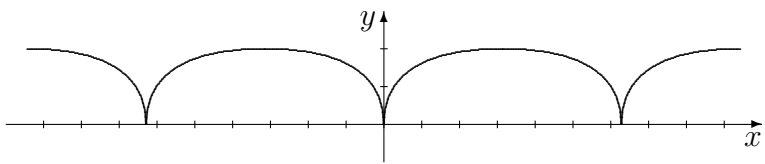
$\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y'_x = \operatorname{ctg} \frac{t}{2}. \end{cases}$ $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y''_{xx} = \dfrac{2}{(1 - \cos t)^2}. \end{cases}$

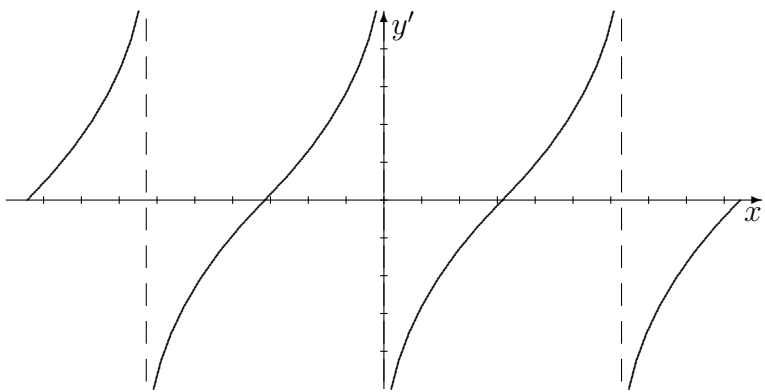
Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **г)** $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t; \end{cases}$

$\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y'_x = \operatorname{ctg} \frac{t}{2}. \end{cases}$ $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y''_{xx} = \dfrac{2}{(1 - \cos t)^2}. \end{cases}$





Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. д) $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **«Честное решение».**

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = \dfrac{\qquad}{\qquad}. \end{cases}$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = \dfrac{\sin 2t}{\quad\quad}. \end{cases}$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = \dfrac{-2 \sin 2t}{}. \end{cases}$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = \dfrac{-2 \sin 2t}{-\sin t.} \end{cases}$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = \dfrac{-2\sin 2t}{-\sin t}. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y''_{xx} = \dfrac{\left(\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\right)}{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad}. \end{cases}$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = \dfrac{-2\sin 2t}{-\sin t.} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y''_{xx} = \dfrac{\left(\dfrac{\qquad\qquad\qquad\qquad}{\sin^2 t} \right)}{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad}. \end{cases}$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = \dfrac{-2\sin 2t}{-\sin t.} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y''_{xx} = \dfrac{\left(\dfrac{-4\cos 2t \cdot (-\sin t) - (-2\sin 2t \cdot \quad)}{\sin^2 t}\right)}{\quad}. \end{cases}$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = \dfrac{-2\sin 2t}{-\sin t}. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y''_{xx} = \dfrac{\left(\dfrac{-4\cos 2t \cdot (-\sin t) - (-2\sin 2t \cdot (-\cos t))}{\sin^2 t}\right)}{}. \end{cases}$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = \dfrac{-2\sin 2t}{-\sin t}. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y''_{xx} = \dfrac{\left(\dfrac{-4\cos 2t \cdot (-\sin t) - (-2\sin 2t \cdot (-\cos t))}{\sin^2 t}\right)}{-\sin t}. \end{cases}$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = \dfrac{-2\sin 2t}{-\sin t.} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y''_{xx} = \dfrac{\left(\dfrac{-4\cos 2t \cdot (-\sin t) - (-2\sin 2t \cdot (-\cos t))}{\sin^2 t}\right)}{-\sin t}. \end{cases}$$

«Решение для хитрых».

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = \dfrac{-2\sin 2t}{-\sin t}. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y''_{xx} = \dfrac{\left(\dfrac{-4\cos 2t \cdot (-\sin t) - (-2\sin 2t \cdot (-\cos t))}{\sin^2 t}\right)}{-\sin t}. \end{cases}$$

«Решение для хитрых». Обычно оно начинается фразой «заметим, что...»

$y = \cos 2t =$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = \dfrac{-2\sin 2t}{-\sin t}. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y''_{xx} = \dfrac{\left(\dfrac{-4\cos 2t \cdot (-\sin t) - (-2\sin 2t \cdot (-\cos t))}{\sin^2 t}\right)}{-\sin t}. \end{cases}$$

«Решение для хитрых». Обычно оно начинается фразой «заметим, что...»

$y = \cos 2t = 2\cos^2 t - 1 =$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = \dfrac{-2\sin 2t}{-\sin t}. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y''_{xx} = \dfrac{\left(\dfrac{-4\cos 2t \cdot (-\sin t) - (-2\sin 2t \cdot (-\cos t))}{\sin^2 t}\right)}{-\sin t}. \end{cases}$$

«Решение для хитрых». Обычно оно начинается фразой «заметим, что...»

$y = \cos 2t = 2\cos^2 t - 1 = 2x^2 - 1.$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = \dfrac{-2\sin 2t}{-\sin t}. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y''_{xx} = \dfrac{\left(\dfrac{-4\cos 2t \cdot (-\sin t) - (-2\sin 2t \cdot (-\cos t))}{\sin^2 t}\right)}{-\sin t}. \end{cases}$$

«Решение для хитрых». Обычно оно начинается фразой «заметим, что...»

$y = \cos 2t = 2\cos^2 t - 1 = 2x^2 - 1$.

$y' = 4x$. Кстати...

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **«Честное решение».**

$\begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = \dfrac{-2\sin 2t}{-\sin t}. \end{cases}$ $\begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = \end{cases}$

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y''_{xx} = \dfrac{\left(\dfrac{-4\cos 2t \cdot (-\sin t) - (-2\sin 2t \cdot (-\cos t))}{\sin^2 t}\right)}{-\sin t}. \end{cases}$$

«Решение для хитрых». Обычно оно начинается фразой «заметим, что...»

$y = \cos 2t = 2\cos^2 t - 1 = 2x^2 - 1$.

$y' = 4x$. Кстати...

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **«Честное решение».**

$\begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = \dfrac{-2\sin 2t}{-\sin t.} \end{cases}$ $\begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = \end{cases}$ $y'_x = \dfrac{-4\sin t \cos t}{-\cos t}$...

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y''_{xx} = \dfrac{\left(\dfrac{-4\cos 2t \cdot (-\sin t) - (-2\sin 2t \cdot (-\cos t))}{\sin^2 t}\right)}{-\sin t}. \end{cases}$$

«Решение для хитрых». Обычно оно начинается фразой «заметим, что...»

$y = \cos 2t = 2\cos^2 t - 1 = 2x^2 - 1$.

$y' = 4x$. Кстати...

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **«Честное решение».**

$\begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = \dfrac{-2\sin 2t}{-\sin t}. \end{cases}$ $\begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = 2\cos t. \end{cases}$ $y'_x = \dfrac{-4\sin t \cos t}{-\cos t}$...

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y''_{xx} = \dfrac{\left(\dfrac{-4\cos 2t \cdot (-\sin t) - (-2\sin 2t \cdot (-\cos t))}{\sin^2 t}\right)}{-\sin t}. \end{cases}$$

«Решение для хитрых». Обычно оно начинается фразой «заметим, что...»

$y = \cos 2t = 2\cos^2 t - 1 = 2x^2 - 1$.

$y' = 4x$. Кстати...

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = \dfrac{-2\sin 2t}{-\sin t}. \end{cases} \quad \begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = 2\cos t. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y''_{xx} = \dfrac{\left(\dfrac{-4\cos 2t \cdot (-\sin t) - (-2\sin 2t \cdot (-\cos t))}{\sin^2 t}\right)}{-\sin t}. \end{cases}$$

«Решение для хитрых». Обычно оно начинается фразой «заметим, что...»

$y = \cos 2t = 2\cos^2 t - 1 = 2x^2 - 1.$

$y' = 4x.$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = \dfrac{-2\sin 2t}{-\sin t}. \end{cases} \quad \begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = 2\cos t. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y''_{xx} = \dfrac{\left(\dfrac{-4\cos 2t \cdot (-\sin t) - (-2\sin 2t \cdot (-\cos t))}{\sin^2 t}\right)}{-\sin t}. \end{cases}$$

«Решение для хитрых». Обычно оно начинается фразой «заметим, что...»

$y = \cos 2t = 2\cos^2 t - 1 = 2x^2 - 1.$

$y' = 4x.$

$y'' = 4.$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = \dfrac{-2\sin 2t}{-\sin t}. \end{cases} \quad \begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = 2\cos t. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y''_{xx} = \dfrac{\left(\dfrac{-4\cos 2t \cdot (-\sin t) - (-2\sin 2t \cdot (-\cos t))}{\sin^2 t}\right)}{-\sin t}. \end{cases}$$

«Решение для хитрых». Обычно оно начинается фразой «заметим, что...»

$y = \cos 2t = 2\cos^2 t - 1 = 2x^2 - 1.$

$y' = 4x.$

$y'' = 4.$ Кстати...

$$y''(x) = \frac{4(2\cos^2 t - 1)\sin t - 4\sin t \cos^2 t}{-\sin^3 t} =$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = \dfrac{-2\sin 2t}{-\sin t}. \end{cases} \quad \begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = 2\cos t. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y''_{xx} = \dfrac{\left(\dfrac{-4\cos 2t \cdot (-\sin t) - (-2\sin 2t \cdot (-\cos t))}{\sin^2 t}\right)}{-\sin t}. \end{cases}$$

«Решение для хитрых». Обычно оно начинается фразой «заметим, что...»

$y = \cos 2t = 2\cos^2 t - 1 = 2x^2 - 1.$

$y' = 4x.$

$y'' = 4.$ Кстати...

$$y''(x) = \frac{4(2\cos^2 t - 1)\sin t - 4\sin t \cos^2 t}{-\sin^3 t} = 4.$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = \dfrac{-2\sin 2t}{-\sin t}. \end{cases} \quad \begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = 2\cos t. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y''_{xx} = \dfrac{\left(\dfrac{-4\cos 2t \cdot (-\sin t) - (-2\sin 2t \cdot (-\cos t))}{\sin^2 t}\right)}{-\sin t}. \end{cases}$$

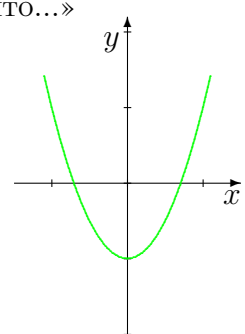
«Решение для хитрых». Обычно оно начинается фразой «заметим, что...»

$y = \cos 2t = 2\cos^2 t - 1 = 2x^2 - 1.$

$y' = 4x.$

$y'' = 4.$ Кстати...

$$y''(x) = \frac{4(2\cos^2 t - 1)\sin t - 4\sin t \cos^2 t}{-\sin^3 t} = 4.$$



Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = \dfrac{-2\sin 2t}{-\sin t}. \end{cases} \quad \begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = 2\cos t. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y''_{xx} = \dfrac{\left(\dfrac{-4\cos 2t \cdot (-\sin t) - (-2\sin 2t \cdot (-\cos t))}{\sin^2 t}\right)}{-\sin t}. \end{cases}$$

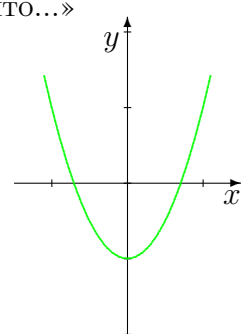
«Решение для хитрых». Обычно оно начинается фразой «заметим, что...»

$y = \cos 2t = 2\cos^2 t - 1 = 2x^2 - 1.$

$y' = 4x.$

$y'' = 4.$ Кстати...

$y''(x) = \dfrac{4(2\cos^2 t - 1)\sin t - 4\sin t \cos^2 t}{-\sin^3 t} = 4.$ Но $|x| = |\cos t| \leqslant 1$...



Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = \dfrac{-2\sin 2t}{-\sin t}. \end{cases} \quad \begin{cases} x = \cos t, \\ y'_x = 2\cos t. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y''_{xx} = \dfrac{\left(\dfrac{-4\cos 2t \cdot (-\sin t) - (-2\sin 2t \cdot (-\cos t))}{\sin^2 t}\right)}{-\sin t}. \end{cases}$$

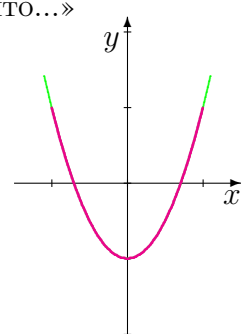
«Решение для хитрых». Обычно оно начинается фразой «заметим, что...»

$y = \cos 2t = 2\cos^2 t - 1 = 2x^2 - 1.$

$y' = 4x.$

$y'' = 4.$ Кстати...

$y''(x) = \dfrac{4(2\cos^2 t - 1)\sin t - 4\sin t \cos^2 t}{-\sin^3 t} = 4.$ Но $|x| = |\cos t| \leqslant 1$...



Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x)=\sin x$; **б)** $g(x)=x^3\cos x$; **в)** $h(x)=\arccos x$;

г) $\begin{cases} x=t-\sin t,\\ y=1-\cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x=\cos t,\\ y=\cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y=t^2+\dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **д)** $\begin{cases} x=\cos t,\\ y=\cos 2t; \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x=\cos t,\\ y'_x=\dfrac{-2\sin 2t}{-\sin t}. \end{cases} \quad \begin{cases} x=\cos t,\\ y'_x=2\cos t. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x=\cos t,\\ y''_{xx}=\dfrac{\left(\dfrac{-4\cos 2t\cdot(-\sin t)-(-2\sin 2t\cdot(-\cos t))}{\sin^2 t}\right)}{-\sin t}. \end{cases}$$

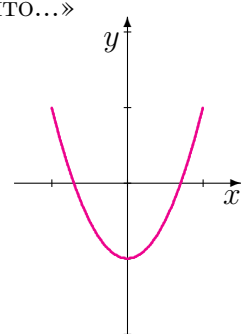
«Решение для хитрых». Обычно оно начинается фразой «заметим, что...»

$y=\cos 2t=2\cos^2 t-1=2x^2-1.$

$y'=4x.$

$y''=4.$ Кстати...

$y''(x)=\dfrac{4(2\cos^2 t-1)\sin t-4\sin t\cos^2 t}{-\sin^3 t}=4.$ Но $|x|=|\cos t|\leqslant 1$...



Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$ **«Честное решение».**

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \text{———}. \end{cases}$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2t - \dfrac{2}{t^3}}{\quad}. \end{cases}$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2t - \dfrac{2}{t^3}}{1 - \dfrac{1}{t^2}}. \end{cases}$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2t - \dfrac{2}{t^3}}{1 - \dfrac{1}{t^2}}. \end{cases} \qquad \begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2\,(t^4 - 1)}{t(t^2 - 1)}. \end{cases}$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$ **«Честное решение».**

$\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2t - \dfrac{2}{t^3}}{1 - \dfrac{1}{t^2}}. \end{cases}$ $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \end{cases}$ $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2\,(t^4 - 1)}{t(t^2 - 1)}. \end{cases}$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$ **«Честное решение».**

$\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2t - \dfrac{2}{t^3}}{1 - \dfrac{1}{t^2}}. \end{cases}$ $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2}{t} + 2t. \end{cases}$ $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2\,(t^4 - 1)}{t(t^2 - 1)}. \end{cases}$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2t - \dfrac{2}{t^3}}{1 - \dfrac{1}{t^2}}. \end{cases} \quad \begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2}{t} + 2t. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y''_{xx} = \text{———}. \end{cases}$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2t - \dfrac{2}{t^3}}{1 - \dfrac{1}{t^2}}. \end{cases} \quad \begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2}{t} + 2t. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y''_{xx} = \dfrac{-\dfrac{2}{t^2} + 2}{\qquad}. \end{cases}$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x)=\sin x$; **б)** $g(x)=x^3\cos x$; **в)** $h(x)=\arccos x$;

г) $\begin{cases} x=t-\sin t,\\ y=1-\cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x=\cos t,\\ y=\cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y=t^2+\dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **е)** $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y=t^2+\dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y'_x=\dfrac{2t-\dfrac{2}{t^3}}{1-\dfrac{1}{t^2}}. \end{cases} \quad \begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y'_x=\dfrac{2}{t}+2t. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y''_{xx}=\dfrac{-\dfrac{2}{t^2}+2}{1-\dfrac{1}{t^2}}. \end{cases}$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x)=\sin x$; **б)** $g(x)=x^3\cos x$; **в)** $h(x)=\arccos x$;

г) $\begin{cases} x=t-\sin t,\\ y=1-\cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x=\cos t,\\ y=\cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y=t^2+\dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **е)** $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y=t^2+\dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y'_x=\dfrac{2t-\dfrac{2}{t^3}}{1-\dfrac{1}{t^2}}. \end{cases} \quad \begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y'_x=\dfrac{2}{t}+2t. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y''_{xx}=\dfrac{-\dfrac{2}{t^2}+2}{1-\dfrac{1}{t^2}}. \end{cases}$$

В выражении для y'' умножим числитель и знаменатель на t^2...

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2t - \dfrac{2}{t^3}}{1 - \dfrac{1}{t^2}}. \end{cases} \quad \begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2}{t} + 2t. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y''_{xx} = \dfrac{-\dfrac{2}{t^2} + 2}{1 - \dfrac{1}{t^2}}. \end{cases} \quad \begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y''_{xx} = \dfrac{2(1 - t^2)}{\quad}. \end{cases}$$

В выражении для y'' умножим числитель и знаменатель на t^2...

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x)=\sin x$; **б)** $g(x)=x^3\cos x$; **в)** $h(x)=\arccos x$;

г) $\begin{cases} x=t-\sin t,\\ y=1-\cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x=\cos t,\\ y=\cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y=t^2+\dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **е)** $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y=t^2+\dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y'_x=\dfrac{2t-\dfrac{2}{t^3}}{1-\dfrac{1}{t^2}}. \end{cases} \quad \begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y'_x=\dfrac{2}{t}+2t. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y''_{xx}=\dfrac{-\dfrac{2}{t^2}+2}{1-\dfrac{1}{t^2}}. \end{cases} \quad \begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y''_{xx}=\dfrac{2(1-t^2)}{1-\dfrac{1}{t^2}}. \end{cases}$$

В выражении для y'' умножим числитель и знаменатель на t^2...

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$ **«Честное решение».**

$\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2t - \dfrac{2}{t^3}}{1 - \dfrac{1}{t^2}}. \end{cases}$ $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2}{t} + 2t. \end{cases}$ $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y''_{xx} = \end{cases}$

$\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y''_{xx} = \dfrac{-\dfrac{2}{t^2} + 2}{1 - \dfrac{1}{t^2}}. \end{cases}$ $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y''_{xx} = \dfrac{2(1 - t^2)}{1 - \dfrac{1}{t^2}}. \end{cases}$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2t - \dfrac{2}{t^3}}{1 - \dfrac{1}{t^2}}. \end{cases} \quad \begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2}{t} + 2t. \end{cases} \quad \begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y''_{xx} = 2. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y''_{xx} = \dfrac{-\dfrac{2}{t^2} + 2}{1 - \dfrac{1}{t^2}}. \end{cases} \quad \begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y''_{xx} = \dfrac{2(1 - t^2)}{1 - \dfrac{1}{t^2}}. \end{cases}$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2t - \dfrac{2}{t^3}}{1 - \dfrac{1}{t^2}}. \end{cases} \quad \begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2}{t} + 2t. \end{cases} \quad \begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y''_{xx} = 2. \end{cases}$$

«Хитрое решение».

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$ **«Честное решение».**

$\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2t - \dfrac{2}{t^3}}{1 - \dfrac{1}{t^2}}. \end{cases}$ $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2}{t} + 2t. \end{cases}$ $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y''_{xx} = 2. \end{cases}$

«Хитрое решение». Опять «заметим, что...»

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$ **«Честное решение».**

$\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2t - \dfrac{2}{t^3}}{1 - \dfrac{1}{t^2}}. \end{cases}$ $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2}{t} + 2t. \end{cases}$ $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y''_{xx} = 2. \end{cases}$

«Хитрое решение». Опять «заметим, что...»

$x^2 =$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$ **«Честное решение».**

$$\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2t - \dfrac{2}{t^3}}{1 - \dfrac{1}{t^2}}. \end{cases} \quad \begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2}{t} + 2t. \end{cases} \quad \begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y''_{xx} = 2. \end{cases}$$

«Хитрое решение». Опять «заметим, что...»

$$x^2 = \left(t + \frac{1}{t}\right)^2 =$$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x)=\sin x$; **б)** $g(x)=x^3\cos x$; **в)** $h(x)=\arccos x$;

г) $\begin{cases} x=t-\sin t,\\ y=1-\cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x=\cos t,\\ y=\cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y=t^2+\dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **е)** $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y=t^2+\dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$ **«Честное решение».**

$\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y'_x=\dfrac{2t-\dfrac{2}{t^3}}{1-\dfrac{1}{t^2}}. \end{cases}$ $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y'_x=\dfrac{2}{t}+2t. \end{cases}$ $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y''_{xx}=2. \end{cases}$

«Хитрое решение». Опять «заметим, что...»

$x^2=\left(t+\dfrac{1}{t}\right)^2=t^2+2+\dfrac{1}{t^2}=$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x)=\sin x$; **б)** $g(x)=x^3\cos x$; **в)** $h(x)=\arccos x$;

г) $\begin{cases} x=t-\sin t,\\ y=1-\cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x=\cos t,\\ y=\cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y=t^2+\dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **е)** $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y=t^2+\dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$ **«Честное решение».**

$\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y'_x=\dfrac{2t-\dfrac{2}{t^3}}{1-\dfrac{1}{t^2}}. \end{cases}$ $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y'_x=\dfrac{2}{t}+2t. \end{cases}$ $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y''_{xx}=2. \end{cases}$

«Хитрое решение». Опять «заметим, что...»

$x^2=\left(t+\dfrac{1}{t}\right)^2=t^2+2+\dfrac{1}{t^2}=y+2 \quad \Rightarrow y=$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x)=\sin x$; **б)** $g(x)=x^3\cos x$; **в)** $h(x)=\arccos x$;

г) $\begin{cases} x=t-\sin t,\\ y=1-\cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x=\cos t,\\ y=\cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y=t^2+\dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **е)** $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y=t^2+\dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$ **«Честное решение».**

$\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y'_x=\dfrac{2t-\dfrac{2}{t^3}}{1-\dfrac{1}{t^2}}. \end{cases}$ $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y'_x=\dfrac{2}{t}+2t. \end{cases}$ $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y''_{xx}=2. \end{cases}$

«Хитрое решение». Опять «заметим, что...»

$x^2=\left(t+\dfrac{1}{t}\right)^2=t^2+2+\dfrac{1}{t^2}=y+2 \quad \Rightarrow y=x^2-2.$

$y'=$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x) = \sin x$; **б)** $g(x) = x^3 \cos x$; **в)** $h(x) = \arccos x$;

г) $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x = \cos t, \\ y = \cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **е)** $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y = t^2 + \dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$ **«Честное решение».**

$\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2t - \dfrac{2}{t^3}}{1 - \dfrac{1}{t^2}}. \end{cases}$ $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y'_x = \dfrac{2}{t} + 2t. \end{cases}$ $\begin{cases} x = t + \dfrac{1}{t}, \\ y''_{xx} = 2. \end{cases}$

«Хитрое решение». Опять «заметим, что...»

$x^2 = \left(t + \dfrac{1}{t}\right)^2 = t^2 + 2 + \dfrac{1}{t^2} = y + 2 \quad \Rightarrow y = x^2 - 2.$

$y' = 2x,$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x)=\sin x$; **б)** $g(x)=x^3\cos x$; **в)** $h(x)=\arccos x$;

г) $\begin{cases} x=t-\sin t,\\ y=1-\cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x=\cos t,\\ y=\cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y=t^2+\dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **е)** $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y=t^2+\dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$ **«Честное решение».**

$\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y'_x=\dfrac{2t-\dfrac{2}{t^3}}{1-\dfrac{1}{t^2}}. \end{cases}$ $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y'_x=\dfrac{2}{t}+2t. \end{cases}$ $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y''_{xx}=2. \end{cases}$

«Хитрое решение». Опять «заметим, что...»

$x^2=\left(t+\dfrac{1}{t}\right)^2=t^2+2+\dfrac{1}{t^2}=y+2 \quad \Rightarrow y=x^2-2.$

$y'=2x, \quad y''=$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x)=\sin x$; **б)** $g(x)=x^3\cos x$; **в)** $h(x)=\arccos x$;

г) $\begin{cases} x=t-\sin t,\\ y=1-\cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x=\cos t,\\ y=\cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y=t^2+\dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **е)** $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y=t^2+\dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$ **«Честное решение».**

$\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y'_x=\dfrac{2t-\dfrac{2}{t^3}}{1-\dfrac{1}{t^2}}. \end{cases}$ $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y'_x=\dfrac{2}{t}+2t. \end{cases}$ $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y''_{xx}=2. \end{cases}$

«Хитрое решение». Опять «заметим, что...»

$x^2=\left(t+\dfrac{1}{t}\right)^2=t^2+2+\dfrac{1}{t^2}=y+2 \quad \Rightarrow y=x^2-2.$

$y'=2x, \quad y''=2.$

Задача 17. Найти вторую производную от функций: **а)** $f(x)=\sin x$; **б)** $g(x)=x^3\cos x$; **в)** $h(x)=\arccos x$;

г) $\begin{cases} x=t-\sin t,\\ y=1-\cos t \end{cases}$ (**циклоида**); **д)** $\begin{cases} x=\cos t,\\ y=\cos 2t; \end{cases}$ **е)** $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y=t^2+\dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$

Ответ. **е)** $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y=t^2+\dfrac{1}{t^2}. \end{cases}$ **«Честное решение».**

$\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y'_x=\dfrac{2t-\dfrac{2}{t^3}}{1-\dfrac{1}{t^2}}. \end{cases}$ $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y'_x=\dfrac{2}{t}+2t. \end{cases}$ $\begin{cases} x=t+\dfrac{1}{t},\\ y''_{xx}=2. \end{cases}$

«Хитрое решение». Опять «заметим, что...»

$x^2=\left(t+\dfrac{1}{t}\right)^2=t^2+2+\dfrac{1}{t^2}=y+2 \quad \Rightarrow y=x^2-2.$

$y'=2x, \quad y''=2.$

Решение задачи 18.

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ.

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти?

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку пересечения линий.

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку пересечения линий.

В каком виде представим ответ?

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку пересечения линий.

В каком виде представим ответ? Координатами точки.

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку пересечения линий.

В каком виде представим ответ? Координатами точки.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку пересечения линий.

В каком виде представим ответ? Координатами точки.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Первые переменные должны обозначать искомые величины, поэтому обозначим

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку пересечения линий.

В каком виде представим ответ? Координатами точки.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Первые переменные должны обозначать искомые величины, поэтому обозначим через (a, b) координаты искомой точки.

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку пересечения линий.

В каком виде представим ответ? Координатами точки.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Первые переменные должны обозначать искомые величины, поэтому обозначим через (a, b) координаты искомой точки.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку пересечения линий.

В каком виде представим ответ? Координатами точки.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Первые переменные должны обозначать искомые величины, поэтому обозначим через (a, b) координаты искомой точки.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Переведем на язык равенств утверждение, что эта точка принадлежит каждой из этих линий:

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку пересечения линий.

В каком виде представим ответ? Координатами точки.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Первые переменные должны обозначать искомые величины, поэтому обозначим через (a, b) координаты искомой точки.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Переведем на язык равенств утверждение, что эта точка принадлежит каждой из этих линий:

$$\begin{cases} \end{cases}$$

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку пересечения линий.

В каком виде представим ответ? Координатами точки.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Первые переменные должны обозначать искомые величины, поэтому обозначим через (a, b) координаты искомой точки.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Переведем на язык равенств утверждение, что эта точка принадлежит каждой из этих линий:

$$\begin{cases} b = 5a + 1, \\ \end{cases}$$

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку пересечения линий.

В каком виде представим ответ? Координатами точки.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Первые переменные должны обозначать искомые величины, поэтому обозначим через (a, b) координаты искомой точки.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Переведем на язык равенств утверждение, что эта точка принадлежит каждой из этих линий:

$$\begin{cases} b = 5a + 1, \\ b = 3a^2 - a + 4. \end{cases}$$

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку пересечения линий.

В каком виде представим ответ? Координатами точки.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Первые переменные должны обозначать искомые величины, поэтому обозначим через (a, b) координаты искомой точки.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Переведем на язык равенств утверждение, что эта точка принадлежит каждой из этих линий:

$$\begin{cases} b = 5a + 1, \\ b = 3a^2 - a + 4. \end{cases}$$ Отсюда

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку пересечения линий.

В каком виде представим ответ? Координатами точки.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Первые переменные должны обозначать искомые величины, поэтому обозначим через (a, b) координаты искомой точки.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Переведем на язык равенств утверждение, что эта точка принадлежит каждой из этих линий:

$$\begin{cases} b = 5a + 1, \\ b = 3a^2 - a + 4. \end{cases}$$ Отсюда $5a + 1 = 3a^2 - a + 4$,

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку пересечения линий.

В каком виде представим ответ? Координатами точки.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Первые переменные должны обозначать искомые величины, поэтому обозначим через (a, b) координаты искомой точки.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Переведем на язык равенств утверждение, что эта точка принадлежит каждой из этих линий:

$$\begin{cases} b = 5a + 1, \\ b = 3a^2 - a + 4. \end{cases}$$ Отсюда $5a + 1 = 3a^2 - a + 4, \quad 3a^2 - 6a + 3 = 0,$

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку пересечения линий.

В каком виде представим ответ? Координатами точки.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Первые переменные должны обозначать искомые величины, поэтому обозначим через (a, b) координаты искомой точки.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Переведем на язык равенств утверждение, что эта точка принадлежит каждой из этих линий:

$$\begin{cases} b = 5a + 1, \\ b = 3a^2 - a + 4. \end{cases}$$ Отсюда $5a + 1 = 3a^2 - a + 4$, $3a^2 - 6a + 3 = 0$, $3(a - 1)^2 = 0$.

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку пересечения линий.

В каком виде представим ответ? Координатами точки.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Первые переменные должны обозначать искомые величины, поэтому обозначим через (a, b) координаты искомой точки.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Переведем на язык равенств утверждение, что эта точка принадлежит каждой из этих линий:

$$\begin{cases} b = 5a + 1, \\ b = 3a^2 - a + 4. \end{cases}$$ Отсюда $5a + 1 = 3a^2 - a + 4$, $3a^2 - 6a + 3 = 0$, $3(a - 1)^2 = 0$.

Итак, $(a, b) = (\quad)$.

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку пересечения линий.

В каком виде представим ответ? Координатами точки.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Первые переменные должны обозначать искомые величины, поэтому обозначим через (a, b) координаты искомой точки.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Переведем на язык равенств утверждение, что эта точка принадлежит каждой из этих линий:

$$\begin{cases} b = 5a + 1, \\ b = 3a^2 - a + 4. \end{cases}$$ Отсюда $5a + 1 = 3a^2 - a + 4$, $3a^2 - 6a + 3 = 0$, $3(a - 1)^2 = 0$.

Итак, $(a, b) = (1;\ \ )$.

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку пересечения линий.

В каком виде представим ответ? Координатами точки.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Первые переменные должны обозначать искомые величины, поэтому обозначим через (a, b) координаты искомой точки.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Переведем на язык равенств утверждение, что эта точка принадлежит каждой из этих линий:

$$\begin{cases} b = 5a + 1, \\ b = 3a^2 - a + 4. \end{cases}$$ Отсюда $5a + 1 = 3a^2 - a + 4$, $3a^2 - 6a + 3 = 0$, $3(a - 1)^2 = 0$.

Итак, $(a, b) = (1; 6)$.

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку пересечения линий.

В каком виде представим ответ? Координатами точки.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Первые переменные должны обозначать искомые величины, поэтому обозначим через (a, b) координаты искомой точки.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Переведем на язык равенств утверждение, что эта точка принадлежит каждой из этих линий:

$$\begin{cases} b = 5a + 1, \\ b = 3a^2 - a + 4. \end{cases}$$ Отсюда $5a + 1 = 3a^2 - a + 4$, $3a^2 - 6a + 3 = 0$, $3(a - 1)^2 = 0$.

Итак, $(a, b) = (1; 6)$.

Теперь осталось сравнить с $y = 5x + 1$ **уравнение касательной** к линии $y = 3x^2 - x + 4$, в данной точке:

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку пересечения линий.

В каком виде представим ответ? Координатами точки.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Первые переменные должны обозначать искомые величины, поэтому обозначим через (a, b) координаты искомой точки.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Переведем на язык равенств утверждение, что эта точка принадлежит каждой из этих линий:

$$\begin{cases} b = 5a + 1, \\ b = 3a^2 - a + 4. \end{cases}$$ Отсюда $5a + 1 = 3a^2 - a + 4$, $3a^2 - 6a + 3 = 0$, $3(a - 1)^2 = 0$.

Итак, $(a, b) = (1; 6)$.

Теперь осталось сравнить с $y = 5x + 1$ **уравнение касательной** к линии $y = 3x^2 - x + 4$, в данной точке:

$y =$

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку пересечения линий.

В каком виде представим ответ? Координатами точки.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Первые переменные должны обозначать искомые величины, поэтому обозначим через (a, b) координаты искомой точки.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Переведем на язык равенств утверждение, что эта точка принадлежит каждой из этих линий:

$$\begin{cases} b = 5a + 1, \\ b = 3a^2 - a + 4. \end{cases}$$ Отсюда $5a + 1 = 3a^2 - a + 4$, $3a^2 - 6a + 3 = 0$, $3(a - 1)^2 = 0$.

Итак, $(a, b) = (1; 6)$.

Теперь осталось сравнить с $y = 5x + 1$ **уравнение касательной** к линии $y = 3x^2 - x + 4$, в данной точке:

$y = 6+$

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку пересечения линий.

В каком виде представим ответ? Координатами точки.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Первые переменные должны обозначать искомые величины, поэтому обозначим через (a, b) координаты искомой точки.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Переведем на язык равенств утверждение, что эта точка принадлежит каждой из этих линий:

$$\begin{cases} b = 5a + 1, \\ b = 3a^2 - a + 4. \end{cases}$$ Отсюда $5a + 1 = 3a^2 - a + 4$, $3a^2 - 6a + 3 = 0$, $3(a - 1)^2 = 0$.

Итак, $(a, b) = (1; 6)$.

Теперь осталось сравнить с $y = 5x + 1$ **уравнение касательной** к линии $y = 3x^2 - x + 4$, в данной точке:

$y = 6+5\cdot$

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку пересечения линий.

В каком виде представим ответ? Координатами точки.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Первые переменные должны обозначать искомые величины, поэтому обозначим через (a, b) координаты искомой точки.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Переведем на язык равенств утверждение, что эта точка принадлежит каждой из этих линий:

$$\begin{cases} b = 5a + 1, \\ b = 3a^2 - a + 4. \end{cases}$$ Отсюда $5a + 1 = 3a^2 - a + 4$, $3a^2 - 6a + 3 = 0$, $3(a - 1)^2 = 0$.

Итак, $(a, b) = (1; 6)$.

Теперь осталось сравнить с $y = 5x + 1$ **уравнение касательной** к линии $y = 3x^2 - x + 4$, в данной точке:

$y = 6 + 5 \cdot (x - 1)$,

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку пересечения линий.

В каком виде представим ответ? Координатами точки.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Первые переменные должны обозначать искомые величины, поэтому обозначим через (a, b) координаты искомой точки.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Переведем на язык равенств утверждение, что эта точка принадлежит каждой из этих линий:

$\begin{cases} b = 5a + 1, \\ b = 3a^2 - a + 4. \end{cases}$ Отсюда $5a + 1 = 3a^2 - a + 4, \quad 3a^2 - 6a + 3 = 0, \quad 3(a-1)^2 = 0.$

Итак, $(a, b) = (1; 6)$.

Теперь осталось сравнить с $y = 5x + 1$ **уравнение касательной** к линии $y = 3x^2 - x + 4$, в данной точке:

$y = 6 + 5 \cdot (x - 1), \quad y =$

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку пересечения линий.

В каком виде представим ответ? Координатами точки.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Первые переменные должны обозначать искомые величины, поэтому обозначим через (a, b) координаты искомой точки.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Переведем на язык равенств утверждение, что эта точка принадлежит каждой из этих линий:

$$\begin{cases} b = 5a + 1, \\ b = 3a^2 - a + 4. \end{cases}$$ Отсюда $5a + 1 = 3a^2 - a + 4$, $3a^2 - 6a + 3 = 0$, $3(a - 1)^2 = 0$.

Итак, $(a, b) = (1; 6)$.

Теперь осталось сравнить с $y = 5x + 1$ **уравнение касательной** к линии $y = 3x^2 - x + 4$, в данной точке:

$y = 6+5\cdot(x - 1)$, $y =5x+$

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку пересечения линий.

В каком виде представим ответ? Координатами точки.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Первые переменные должны обозначать искомые величины, поэтому обозначим через (a, b) координаты искомой точки.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Переведем на язык равенств утверждение, что эта точка принадлежит каждой из этих линий:

$$\begin{cases} b = 5a + 1, \\ b = 3a^2 - a + 4. \end{cases}$$ Отсюда $5a + 1 = 3a^2 - a + 4$, $3a^2 - 6a + 3 = 0$, $3(a - 1)^2 = 0$.

Итак, $(a, b) = (1; 6)$.

Теперь осталось сравнить с $y = 5x + 1$ **уравнение касательной** к линии $y = 3x^2 - x + 4$, в данной точке:

$y = 6 + 5 \cdot (x - 1)$, $y = 5x + 1$.

Задача 18. Докажите, что прямая $y = 5x + 1$ является касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 4$.

Ответ. Реализуем, например, следующую идею: найдём точки пересечения данной прямой с этой линией и убедимся, что одна из касательных к этой линии, проведённая в точке пересечения, совпадает с данной прямой.

Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Точку пересечения линий.

В каком виде представим ответ? Координатами точки.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Первые переменные должны обозначать искомые величины, поэтому обозначим через (a, b) координаты искомой точки.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Переведем на язык равенств утверждение, что эта точка принадлежит каждой из этих линий:

$\begin{cases} b = 5a + 1, \\ b = 3a^2 - a + 4. \end{cases}$ Отсюда $5a + 1 = 3a^2 - a + 4, \quad 3a^2 - 6a + 3 = 0, \quad 3(a-1)^2 = 0.$

Итак, $(a, b) = (1; 6)$.

Теперь осталось сравнить с $y = 5x + 1$ **уравнение касательной** к линии $y = 3x^2 - x + 4$, в данной точке:

$y = 6 + 5 \cdot (x - 1), \quad y = 5x + 1.$ Ура!

Решение задачи 19.

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ.

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти?

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ?

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение*

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах*

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек*

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через a абсциссу точки касания.

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через a абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через a абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем утверждение, что точка принадлежит второй кривой:

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через a абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем утверждение, что точка принадлежит второй кривой:

$a^2 - 4a + 3 = 2a^2 - 5a + 1,$

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через a абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем утверждение, что точка принадлежит второй кривой:

$a^2 - 4a + 3 = 2a^2 - 5a + 1, \quad a^2 - a - 2 = 0,$

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через a абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем утверждение, что точка принадлежит второй кривой:

$a^2 - 4a + 3 = 2a^2 - 5a + 1, \quad a^2 - a - 2 = 0, \quad (a + 1)(a - 2) = 0.$

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через a абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем утверждение, что точка принадлежит второй кривой:

$a^2 - 4a + 3 = 2a^2 - 5a + 1, \quad a^2 - a - 2 = 0, \quad (a + 1)(a - 2) = 0.$

Осталось записать **уравнение касательной** к линии $y = x^2 - 4x + 3$ в этих точках:

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через a абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем утверждение, что точка принадлежит второй кривой:

$a^2 - 4a + 3 = 2a^2 - 5a + 1, \quad a^2 - a - 2 = 0, \quad (a + 1)(a - 2) = 0.$

Осталось записать **уравнение касательной** к линии $y = x^2 - 4x + 3$ в этих точках:

$y =$

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через a абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем утверждение, что точка принадлежит второй кривой:

$a^2 - 4a + 3 = 2a^2 - 5a + 1, \quad a^2 - a - 2 = 0, \quad (a + 1)(a - 2) = 0.$

Осталось записать **уравнение касательной** к линии $y = x^2 - 4x + 3$ в этих точках:

$y = a^2 - 4a + 3+$

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через a абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем утверждение, что точка принадлежит второй кривой:

$a^2 - 4a + 3 = 2a^2 - 5a + 1, \quad a^2 - a - 2 = 0, \quad (a + 1)(a - 2) = 0.$

Осталось записать **уравнение касательной** к линии $y = x^2 - 4x + 3$ в этих точках:

$y = a^2 - 4a + 3 + (2a - 4)\cdot$

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через a абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем утверждение, что точка принадлежит второй кривой:

$a^2 - 4a + 3 = 2a^2 - 5a + 1, \quad a^2 - a - 2 = 0, \quad (a + 1)(a - 2) = 0.$

Осталось записать **уравнение касательной** к линии $y = x^2 - 4x + 3$ в этих точках:

$y = a^2 - 4a + 3 + (2a - 4) \cdot (x - a).$

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через a абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем утверждение, что точка принадлежит второй кривой:

$a^2 - 4a + 3 = 2a^2 - 5a + 1, \quad a^2 - a - 2 = 0, \quad (a + 1)(a - 2) = 0.$

Осталось записать **уравнение касательной** к линии $y = x^2 - 4x + 3$ в этих точках:

$y = a^2 - 4a + 3 + (2a - 4) \cdot (x - a)$.

I) для $a = -1$ имеем $y =$

II) для $a = 2$ имеем

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через a абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем утверждение, что точка принадлежит второй кривой:

$a^2 - 4a + 3 = 2a^2 - 5a + 1, \quad a^2 - a - 2 = 0, \quad (a + 1)(a - 2) = 0.$

Осталось записать **уравнение касательной** к линии $y = x^2 - 4x + 3$ в этих точках:

$y = a^2 - 4a + 3 + (2a - 4) \cdot (x - a)$.

I) для $a = -1$ имеем $y = 8 +$

II) для $a = 2$ имеем

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через a абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем утверждение, что точка принадлежит второй кривой:

$a^2 - 4a + 3 = 2a^2 - 5a + 1, \quad a^2 - a - 2 = 0, \quad (a + 1)(a - 2) = 0.$

Осталось записать **уравнение касательной** к линии $y = x^2 - 4x + 3$ в этих точках:

$y = a^2 - 4a + 3 + (2a - 4) \cdot (x - a)$.

I) для $a = -1$ имеем $y = 8 + (-6)(x + 1)$,

II) для $a = 2$ имеем

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через a абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем утверждение, что точка принадлежит второй кривой:

$a^2 - 4a + 3 = 2a^2 - 5a + 1, \quad a^2 - a - 2 = 0, \quad (a + 1)(a - 2) = 0.$

Осталось записать **уравнение касательной** к линии $y = x^2 - 4x + 3$ в этих точках:

$y = a^2 - 4a + 3 + (2a - 4) \cdot (x - a)$.

I) для $a = -1$ имеем $y = 8 + (-6)(x + 1)$, т.е.

II) для $a = 2$ имеем

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через a абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем утверждение, что точка принадлежит второй кривой:

$a^2 - 4a + 3 = 2a^2 - 5a + 1, \quad a^2 - a - 2 = 0, \quad (a + 1)(a - 2) = 0.$

Осталось записать **уравнение касательной** к линии $y = x^2 - 4x + 3$ в этих точках:

$y = a^2 - 4a + 3 + (2a - 4) \cdot (x - a)$.

I) для $a = -1$ имеем $y = 8 + (-6)(x + 1)$, т.е. $y = 2 - 6x$.

II) для $a = 2$ имеем

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через a абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем утверждение, что точка принадлежит второй кривой:

$a^2 - 4a + 3 = 2a^2 - 5a + 1, \quad a^2 - a - 2 = 0, \quad (a + 1)(a - 2) = 0.$

Осталось записать **уравнение касательной** к линии $y = x^2 - 4x + 3$ в этих точках:

$y = a^2 - 4a + 3 + (2a - 4) \cdot (x - a)$.

I) для $a = -1$ имеем $y = 8 + (-6)(x + 1)$, т.е. $y = 2 - 6x$.

II) для $a = 2$ имеем $y =$

Задача 19. Найдите уравнения касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$ в точке пересечения этого графика с кривой, заданной уравнением $y = 2x^2 - 5x + 1$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через a абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем утверждение, что точка принадлежит второй кривой:

$a^2 - 4a + 3 = 2a^2 - 5a + 1, \quad a^2 - a - 2 = 0, \quad (a + 1)(a - 2) = 0.$

Осталось записать **уравнение касательной** к линии $y = x^2 - 4x + 3$ в этих точках:

$y = a^2 - 4a + 3 + (2a - 4) \cdot (x - a)$.

I) для $a = -1$ имеем $y = 8 + (-6)(x + 1)$, т.е. $y = 2 - 6x$.

II) для $a = 2$ имеем $y = -1$.

Решение задачи 20.

Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ.

Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти?

Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ?

Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это

Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение*

Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах*

Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек*

Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и

Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через p абсциссу точки касания.

Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через p абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через p абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем **уравнение касательной** к линии $y = 6x^3 - 5x$ в точке с абсциссой p:

Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через p абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем **уравнение касательной** к линии $y = 6x^3 - 5x$ в точке с абсциссой p:

$$y = 6p^3 - 5p + (18p^2 - 5)(x - p).$$

Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через p абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем **уравнение касательной** к линии $y = 6x^3 - 5x$ в точке с абсциссой p:

$$y = 6p^3 - 5p + (18p^2 - 5)(x - p).$$

Переведем на язык равенств утверждение о перпендикулярности прямых $y = ax + b, \quad y = cx + d$.

Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

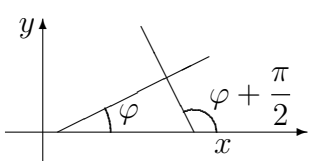
Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через p абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем **уравнение касательной** к линии $y = 6x^3 - 5x$ в точке с абсциссой p:

$$y = 6p^3 - 5p + (18p^2 - 5)(x - p).$$

Переведем на язык равенств утверждение о перпендикулярности прямых $y = ax + b$, $y = cx + d$.



Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через p абсциссу точки касания.

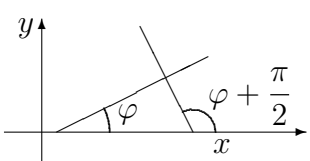
Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем **уравнение касательной** к линии $y = 6x^3 - 5x$ в точке с абсциссой p:

$$y = 6p^3 - 5p + (18p^2 - 5)(x - p).$$

Переведем на язык равенств утверждение о перпендикулярности прямых $y = ax + b$, $y = cx + d$.

$$\begin{cases} a = \operatorname{tg}\varphi, \\ c = \operatorname{tg}\left(\varphi + \dfrac{\pi}{2}\right) \end{cases}$$



Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через p абсциссу точки касания.

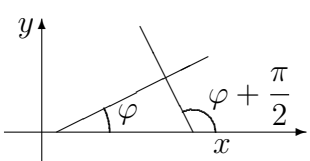
Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем **уравнение касательной** к линии $y = 6x^3 - 5x$ в точке с абсциссой p:

$$y = 6p^3 - 5p + (18p^2 - 5)(x - p).$$

Переведем на язык равенств утверждение о перпендикулярности прямых $y = ax + b$, $y = cx + d$.

$$\begin{cases} a = \operatorname{tg}\varphi, \\ c = \operatorname{tg}\left(\varphi + \dfrac{\pi}{2}\right) \end{cases} \qquad \begin{cases} a = \operatorname{tg}\varphi, \\ c = -\dfrac{1}{\operatorname{tg}\varphi} \end{cases}$$



Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через p абсциссу точки касания.

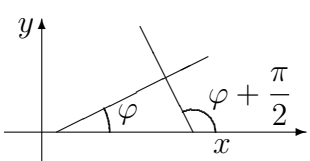
Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем **уравнение касательной** к линии $y = 6x^3 - 5x$ в точке с абсциссой p:

$$y = 6p^3 - 5p + (18p^2 - 5)(x - p).$$

Переведем на язык равенств утверждение о перпендикулярности прямых $y = ax + b$, $y = cx + d$.

$$\begin{cases} a = \operatorname{tg}\varphi, \\ c = \operatorname{tg}\left(\varphi + \dfrac{\pi}{2}\right) \end{cases} \qquad \begin{cases} a = \operatorname{tg}\varphi, \\ c = -\dfrac{1}{\operatorname{tg}\varphi} \end{cases} \qquad \begin{cases} a = \operatorname{tg}\varphi, \\ c = -\dfrac{1}{a} \end{cases}$$



Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через p абсциссу точки касания.

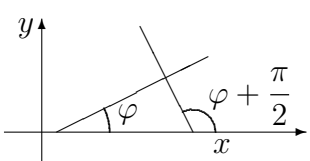
Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем **уравнение касательной** к линии $y = 6x^3 - 5x$ в точке с абсциссой p:

$$y = 6p^3 - 5p + (18p^2 - 5)(x - p).$$

Переведем на язык равенств утверждение о перпендикулярности прямых $y = ax + b$, $y = cx + d$.

$$\begin{cases} a = \operatorname{tg}\varphi, \\ c = \operatorname{tg}\left(\varphi + \dfrac{\pi}{2}\right) \end{cases} \qquad \begin{cases} a = \operatorname{tg}\varphi, \\ c = -\dfrac{1}{\operatorname{tg}\varphi} \end{cases} \qquad \begin{cases} a = \operatorname{tg}\varphi, \\ c = -\dfrac{1}{a} \end{cases} \qquad \boxed{ac = -1.}$$



Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через p абсциссу точки касания.

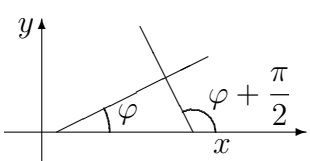
Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем **уравнение касательной** к линии $y = 6x^3 - 5x$ в точке с абсциссой p:

$$y = 6p^3 - 5p + (18p^2 - 5)(x - p). \quad 2(18p^2 - 5) = -1,$$

Переведем на язык равенств утверждение о перпендикулярности прямых $y = ax + b$, $y = cx + d$.

$$\begin{cases} a = \operatorname{tg}\varphi, \\ c = \operatorname{tg}\left(\varphi + \dfrac{\pi}{2}\right) \end{cases} \quad \begin{cases} a = \operatorname{tg}\varphi, \\ c = -\dfrac{1}{\operatorname{tg}\varphi} \end{cases} \quad \begin{cases} a = \operatorname{tg}\varphi, \\ c = -\dfrac{1}{a} \end{cases} \quad \boxed{ac = -1.}$$



Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через p абсциссу точки касания.

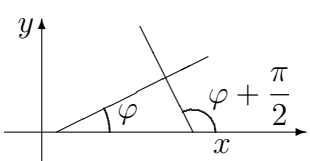
Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем **уравнение касательной** к линии $y = 6x^3 - 5x$ в точке с абсциссой p:

$$y = 6p^3 - 5p + (18p^2 - 5)(x - p). \quad 2(18p^2 - 5) = -1, \quad 36p^2 = 9,$$

Переведем на язык равенств утверждение о перпендикулярности прямых $y = ax + b$, $y = cx + d$.

$$\begin{cases} a = \operatorname{tg}\varphi, \\ c = \operatorname{tg}\left(\varphi + \dfrac{\pi}{2}\right) \end{cases} \quad \begin{cases} a = \operatorname{tg}\varphi, \\ c = -\dfrac{1}{\operatorname{tg}\varphi} \end{cases} \quad \begin{cases} a = \operatorname{tg}\varphi, \\ c = -\dfrac{1}{a} \end{cases} \quad \boxed{ac = -1.}$$



Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через p абсциссу точки касания.

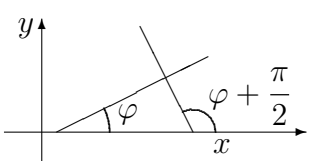
Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем **уравнение касательной** к линии $y = 6x^3 - 5x$ в точке с абсциссой p:

$$y = 6p^3 - 5p + (18p^2 - 5)(x - p). \quad 2(18p^2 - 5) = -1, \quad 36p^2 = 9, \quad p = \pm\frac{1}{2}.$$

Переведем на язык равенств утверждение о перпендикулярности прямых $y = ax + b$, $y = cx + d$.

$$\begin{cases} a = \operatorname{tg}\varphi, \\ c = \operatorname{tg}\left(\varphi + \dfrac{\pi}{2}\right) \end{cases} \quad \begin{cases} a = \operatorname{tg}\varphi, \\ c = -\dfrac{1}{\operatorname{tg}\varphi} \end{cases} \quad \begin{cases} a = \operatorname{tg}\varphi, \\ c = -\dfrac{1}{a} \end{cases} \quad \boxed{ac = -1.}$$



Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через p абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

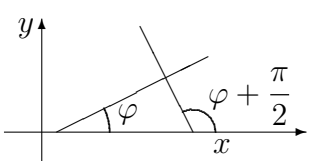
Запишем **уравнение касательной** к линии $y = 6x^3 - 5x$ в точке с абсциссой p:

$$y = 6p^3 - 5p + (18p^2 - 5)(x - p). \quad 2(18p^2 - 5) = -1, \quad 36p^2 = 9, \quad p = \pm\frac{1}{2}.$$

Получили касательные:

Переведем на язык равенств утверждение о перпендикулярности прямых $y = ax + b$, $y = cx + d$.

$$\begin{cases} a = \operatorname{tg}\varphi, \\ c = \operatorname{tg}\left(\varphi + \dfrac{\pi}{2}\right) \end{cases} \quad \begin{cases} a = \operatorname{tg}\varphi, \\ c = -\dfrac{1}{\operatorname{tg}\varphi} \end{cases} \quad \begin{cases} a = \operatorname{tg}\varphi, \\ c = -\dfrac{1}{a} \end{cases} \quad \boxed{ac = -1.}$$



Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через p абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

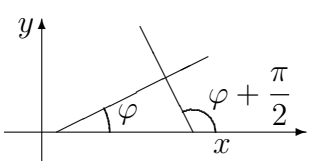
Запишем **уравнение касательной** к линии $y = 6x^3 - 5x$ в точке с абсциссой p:

$$y = 6p^3 - 5p + (18p^2 - 5)(x - p). \quad 2(18p^2 - 5) = -1, \quad 36p^2 = 9, \quad p = \pm\frac{1}{2}.$$

Получили касательные: $\boxed{y = \frac{3}{2} - \frac{x}{2}}$,

Переведем на язык равенств утверждение о перпендикулярности прямых $y = ax + b$, $y = cx + d$.

$$\begin{cases} a = \operatorname{tg}\varphi, \\ c = \operatorname{tg}\left(\varphi + \frac{\pi}{2}\right) \end{cases} \quad \begin{cases} a = \operatorname{tg}\varphi, \\ c = -\dfrac{1}{\operatorname{tg}\varphi} \end{cases} \quad \begin{cases} a = \operatorname{tg}\varphi, \\ c = -\dfrac{1}{a} \end{cases} \quad \boxed{ac = -1.}$$



Задача 20. Найдите уравнения тех касательных к кривой $y = 6x^3 - 5x$, которые перпендикулярны к прямой $y = 2x - 5$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через p абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

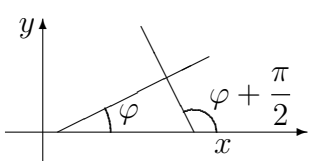
Запишем **уравнение касательной** к линии $y = 6x^3 - 5x$ в точке с абсциссой p:

$$y = 6p^3 - 5p + (18p^2 - 5)(x - p). \quad 2(18p^2 - 5) = -1, \quad 36p^2 = 9, \quad p = \pm\frac{1}{2}.$$

Получили касательные: $\boxed{y = \frac{3}{2} - \frac{x}{2}}$, $\boxed{y = -\frac{3}{2} - \frac{x}{2}}$.

Переведем на язык равенств утверждение о перпендикулярности прямых $y = ax + b$, $y = cx + d$.

$$\begin{cases} a = \operatorname{tg}\varphi, \\ c = \operatorname{tg}\left(\varphi + \frac{\pi}{2}\right) \end{cases} \quad \begin{cases} a = \operatorname{tg}\varphi, \\ c = -\frac{1}{\operatorname{tg}\varphi} \end{cases} \quad \begin{cases} a = \operatorname{tg}\varphi, \\ c = -\frac{1}{a} \end{cases} \quad \boxed{ac = -1.}$$



Решение задачи 21.

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Ответ.

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти?

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ?

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение*

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах*

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек*

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через s абсциссу точки касания.

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через s абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через s абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем **уравнение касательной** к линии $y = x^2 - 4x + 3$ в точке с абсциссой s:

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через s абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем **уравнение касательной** к линии $y = x^2 - 4x + 3$ в точке с абсциссой s:

$y =$

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через s абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем **уравнение касательной** к линии $y = x^2 - 4x + 3$ в точке с абсциссой s:

$y = s^2 - 4s + 3+$

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через s абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем **уравнение касательной** к линии $y = x^2 - 4x + 3$ в точке с абсциссой s:

$y = s^2 - 4s + 3 + (2s - 4)\cdot$

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через s абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем **уравнение касательной** к линии $y = x^2 - 4x + 3$ в точке с абсциссой s:

$y = s^2 - 4s + 3 + (2s - 4) \cdot (x - s)$.

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через s абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем **уравнение касательной** к линии $y = x^2 - 4x + 3$ в точке с абсциссой s:

$y = s^2 - 4s + 3 + (2s - 4) \cdot (x - s)$.

Подставим координаты точки:

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через s абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем **уравнение касательной** к линии $y = x^2 - 4x + 3$ в точке с абсциссой s:

$y = s^2 - 4s + 3 + (2s - 4) \cdot (x - s)$.

Подставим координаты точки: $-3 = s^2 - 4s + 3 + (2s - 4)\left(\frac{5}{2} - s\right)$,

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через s абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем **уравнение касательной** к линии $y = x^2 - 4x + 3$ в точке с абсциссой s:

$y = s^2 - 4s + 3 + (2s - 4) \cdot (x - s)$.

Подставим координаты точки: $-3 = s^2 - 4s + 3 + (2s - 4)\left(\frac{5}{2} - s\right)$, $\quad s^2 - 5s + 4 = 0$,

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через s абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем **уравнение касательной** к линии $y = x^2 - 4x + 3$ в точке с абсциссой s:

$y = s^2 - 4s + 3 + (2s - 4) \cdot (x - s)$.

Подставим координаты точки: $-3 = s^2 - 4s + 3 + (2s - 4)\left(\frac{5}{2} - s\right)$, $\quad s^2 - 5s + 4 = 0$, $\quad \left[\begin{array}{l} s = 1, \\ s = 4. \end{array}\right.$

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через s абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем **уравнение касательной** к линии $y = x^2 - 4x + 3$ в точке с абсциссой s:

$y = s^2 - 4s + 3 + (2s - 4) \cdot (x - s)$.

Подставим координаты точки: $-3 = s^2 - 4s + 3 + (2s - 4)\left(\frac{5}{2} - s\right)$, $\quad s^2 - 5s + 4 = 0$, $\quad \left[\begin{array}{l} s = 1, \\ s = 4. \end{array}\right.$

Получили две искомых касательных:

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через s абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем **уравнение касательной** к линии $y = x^2 - 4x + 3$ в точке с абсциссой s:

$y = s^2 - 4s + 3 + (2s - 4) \cdot (x - s)$.

Подставим координаты точки: $-3 = s^2 - 4s + 3 + (2s - 4)\left(\frac{5}{2} - s\right)$, $\quad s^2 - 5s + 4 = 0$, $\quad \left[\begin{array}{l} s = 1, \\ s = 4. \end{array}\right.$

Получили две искомых касательных: $y = 2 - 2x$ и

Задача 21. Найдите уравнения тех касательных к графику функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$, которые проходят через точку с координатами $(5/2, -3)$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Касательную.

В каком виде представим ответ? Уравнением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Уравнение касательной — это *утверждение о координатах точек этой линии.*

Поэтому обозначим (x, y) координаты произвольной точки касательной и через s абсциссу точки касания.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Запишем **уравнение касательной** к линии $y = x^2 - 4x + 3$ в точке с абсциссой s:

$y = s^2 - 4s + 3 + (2s - 4) \cdot (x - s)$.

Подставим координаты точки: $-3 = s^2 - 4s + 3 + (2s - 4)\left(\frac{5}{2} - s\right)$, $\quad s^2 - 5s + 4 = 0$, $\quad \left[\begin{array}{l} s = 1, \\ s = 4. \end{array}\right.$

Получили две искомых касательных: $y = 2 - 2x$ и $y = 4x - 13$.

Решение задачи 22.

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.
Ответ.

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.
Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти?

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ?

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

В точке экстремума производная не существует или равна 0.

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

В точке экстремума производная не существует или равна 0.

$f'(x) =$

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

В точке экстремума производная не существует или равна 0.

$f'(x) = 5x^4 -$

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

В точке экстремума производная не существует или равна 0.

$f'(x) = 5x^4 - 15x^2 -$

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

В точке экстремума производная не существует или равна 0.

$f'(x) = 5x^4 - 15x^2 - 20$.

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

В точке экстремума производная не существует или равна 0.

$f'(x) = 5x^4 - 15x^2 - 20.$ $\qquad 5t^4 - 15t^2 - 20 = 0$

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

В точке экстремума производная не существует или равна 0.

$f'(x) = 5x^4 - 15x^2 - 20.$ $\qquad 5t^4 - 15t^2 - 20 = 0 \mid : 5$

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

В точке экстремума производная не существует или равна 0.

$f'(x) = 5x^4 - 15x^2 - 20.$ $\qquad 5t^4 - 15t^2 - 20 = 0 \mid : 5 \qquad t^4 - 3t^2 - 4 = 0.$

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

В точке экстремума производная не существует или равна 0.

$f'(x) = 5x^4 - 15x^2 - 20.$ $\qquad 5t^4 - 15t^2 - 20 = 0 \mid : 5 \qquad t^4 - 3t^2 - 4 = 0.$

В последнем равенстве положим $t^2 = a$.

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

В точке экстремума производная не существует или равна 0.

$f'(x) = 5x^4 - 15x^2 - 20.$ $\quad 5t^4 - 15t^2 - 20 = 0 \mid : 5 \quad t^4 - 3t^2 - 4 = 0.$

В последнем равенстве положим $t^2 = a$. $\quad a^2 - 3a - 4 = 0.$

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

В точке экстремума производная не существует или равна 0.

$f'(x) = 5x^4 - 15x^2 - 20.$ $\quad 5t^4 - 15t^2 - 20 = 0 \mid : 5 \quad t^4 - 3t^2 - 4 = 0.$

В последнем равенстве положим $t^2 = a$. $\quad a^2 - 3a - 4 = 0.$

$D =$

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

В точке экстремума производная не существует или равна 0.

$f'(x) = 5x^4 - 15x^2 - 20.$ $\quad 5t^4 - 15t^2 - 20 = 0 \mid : 5 \quad t^4 - 3t^2 - 4 = 0.$

В последнем равенстве положим $t^2 = a$. $\quad a^2 - 3a - 4 = 0.$

$D = 9 - (4 \cdot (-16)) =$

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

В точке экстремума производная не существует или равна 0.

$f'(x) = 5x^4 - 15x^2 - 20.$ $\quad 5t^4 - 15t^2 - 20 = 0 \mid : 5 \quad t^4 - 3t^2 - 4 = 0.$

В последнем равенстве положим $t^2 = a$. $\quad a^2 - 3a - 4 = 0.$

$D = 9 - (4 \cdot (-16)) = 25.$

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

В точке экстремума производная не существует или равна 0.

$f'(x) = 5x^4 - 15x^2 - 20.$ $\quad 5t^4 - 15t^2 - 20 = 0 \mid : 5 \quad t^4 - 3t^2 - 4 = 0.$

В последнем равенстве положим $t^2 = a$. $\quad a^2 - 3a - 4 = 0.$

$D = 9 - (4 \cdot (-16)) = 25.$ Вычисляя

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

В точке экстремума производная не существует или равна 0.

$f'(x) = 5x^4 - 15x^2 - 20.$ $\quad 5t^4 - 15t^2 - 20 = 0 \mid : 5 \quad t^4 - 3t^2 - 4 = 0.$

В последнем равенстве положим $t^2 = a$. $\quad a^2 - 3a - 4 = 0.$

$D = 9 - (4 \cdot (-16)) = 25.$ $\quad$ Вычисляя $\dfrac{3 \pm 5}{2}$,

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

В точке экстремума производная не существует или равна 0.

$f'(x) = 5x^4 - 15x^2 - 20.$ $\quad 5t^4 - 15t^2 - 20 = 0 \mid : 5 \quad t^4 - 3t^2 - 4 = 0.$

В последнем равенстве положим $t^2 = a$. $\quad a^2 - 3a - 4 = 0.$

$D = 9 - (4 \cdot (-16)) = 25.$ Вычисляя $\dfrac{3 \pm 5}{2}$, получим

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

В точке экстремума производная не существует или равна 0.

$f'(x) = 5x^4 - 15x^2 - 20.$ $\quad 5t^4 - 15t^2 - 20 = 0 \mid :5 \quad t^4 - 3t^2 - 4 = 0.$

В последнем равенстве положим $t^2 = a$. $\quad a^2 - 3a - 4 = 0.$

$D = 9 - (4 \cdot (-16)) = 25.$ Вычисляя $\dfrac{3 \pm 5}{2}$, получим $\left[\begin{array}{l} a = \\ a = \end{array} \right.$

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

В точке экстремума производная не существует или равна 0.

$f'(x) = 5x^4 - 15x^2 - 20.$ $\quad 5t^4 - 15t^2 - 20 = 0 \mid :5 \quad t^4 - 3t^2 - 4 = 0.$

В последнем равенстве положим $t^2 = a$. $\quad a^2 - 3a - 4 = 0.$

$D = 9 - (4 \cdot (-16)) = 25.$ Вычисляя $\dfrac{3 \pm 5}{2}$, получим $\left[\begin{array}{l} a = -1, \\ a = \end{array}\right.$

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

В точке экстремума производная не существует или равна 0.

$f'(x) = 5x^4 - 15x^2 - 20.$ $\quad 5t^4 - 15t^2 - 20 = 0 \mid :5 \quad t^4 - 3t^2 - 4 = 0.$

В последнем равенстве положим $t^2 = a$. $\quad a^2 - 3a - 4 = 0.$

$D = 9 - (4 \cdot (-16)) = 25.$ Вычисляя $\dfrac{3 \pm 5}{2}$, получим $\left[\begin{array}{l} a = -1, \\ a = 4. \end{array}\right.$

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

В точке экстремума производная не существует или равна 0.

$f'(x) = 5x^4 - 15x^2 - 20.$ $\quad 5t^4 - 15t^2 - 20 = 0 \mid : 5 \quad t^4 - 3t^2 - 4 = 0.$

В последнем равенстве положим $t^2 = a$. $\quad a^2 - 3a - 4 = 0.$

$D = 9 - (4 \cdot (-16)) = 25.$ Вычисляя $\dfrac{3 \pm 5}{2}$, получим $\left[\begin{array}{l} a = -1, \\ a = 4. \end{array}\right.$ Поэтому $t =$

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

В точке экстремума производная не существует или равна 0.

$f'(x) = 5x^4 - 15x^2 - 20.$ $\quad 5t^4 - 15t^2 - 20 = 0 \mid :5 \quad t^4 - 3t^2 - 4 = 0.$

В последнем равенстве положим $t^2 = a$. $\quad a^2 - 3a - 4 = 0.$

$D = 9 - (4 \cdot (-16)) = 25.$ Вычисляя $\dfrac{3 \pm 5}{2}$, получим $\left[\begin{array}{l} a = -1, \\ a = 4. \end{array}\right.$ Поэтому $t = \pm 2.$

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

В точке экстремума производная не существует или равна 0.

$f'(x) = 5x^4 - 15x^2 - 20.$ $\quad 5t^4 - 15t^2 - 20 = 0 \mid :5 \quad t^4 - 3t^2 - 4 = 0.$

В последнем равенстве положим $t^2 = a$. $\quad a^2 - 3a - 4 = 0.$

$D = 9 - (4 \cdot (-16)) = 25.$ Вычисляя $\dfrac{3 \pm 5}{2}$, получим $\left[\begin{array}{l} a = -1, \\ a = 4. \end{array}\right.$ Поэтому $t = \pm 2$.

Ответ: $f(-2) =$

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

В точке экстремума производная не существует или равна 0.

$f'(x) = 5x^4 - 15x^2 - 20.$ $\quad 5t^4 - 15t^2 - 20 = 0 \mid :5 \quad t^4 - 3t^2 - 4 = 0.$

В последнем равенстве положим $t^2 = a$. $\quad a^2 - 3a - 4 = 0.$

$D = 9 - (4 \cdot (-16)) = 25.$ Вычисляя $\dfrac{3 \pm 5}{2}$, получим $\left[\begin{array}{l} a = -1, \\ a = 4. \end{array}\right.$ Поэтому $t = \pm 2$.

Ответ: $f(-2) = -32 + 40 + 40 =$

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

В точке экстремума производная не существует или равна 0.

$f'(x) = 5x^4 - 15x^2 - 20.$ $\quad 5t^4 - 15t^2 - 20 = 0 \mid :5 \quad t^4 - 3t^2 - 4 = 0.$

В последнем равенстве положим $t^2 = a$. $\quad a^2 - 3a - 4 = 0.$

$D = 9 - (4 \cdot (-16)) = 25.$ Вычисляя $\dfrac{3 \pm 5}{2}$, получим $\left[\begin{array}{l} a = -1, \\ a = 4. \end{array}\right.$ Поэтому $t = \pm 2$.

Ответ: $f(-2) = -32 + 40 + 40 = 48,$

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

В точке экстремума производная не существует или равна 0.

$f'(x) = 5x^4 - 15x^2 - 20.$ $\quad 5t^4 - 15t^2 - 20 = 0 \mid :5 \quad t^4 - 3t^2 - 4 = 0.$

В последнем равенстве положим $t^2 = a$. $\quad a^2 - 3a - 4 = 0.$

$D = 9 - (4 \cdot (-16)) = 25.$ Вычисляя $\dfrac{3 \pm 5}{2}$, получим $\left[\begin{array}{l} a = -1, \\ a = 4. \end{array}\right.$ Поэтому $t = \pm 2$.

Ответ: $f(-2) = -32 + 40 + 40 = 48, \quad f(2) =$

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

В точке экстремума производная не существует или равна 0.

$f'(x) = 5x^4 - 15x^2 - 20.$ $\quad 5t^4 - 15t^2 - 20 = 0 \mid : 5 \quad t^4 - 3t^2 - 4 = 0.$

В последнем равенстве положим $t^2 = a$. $\quad a^2 - 3a - 4 = 0.$

$D = 9 - (4 \cdot (-16)) = 25.$ Вычисляя $\dfrac{3 \pm 5}{2}$, получим $\left[\begin{array}{l} a = -1, \\ a = 4. \end{array}\right.$ Поэтому $t = \pm 2$.

Ответ: $f(-2) = -32 + 40 + 40 = 48, \quad f(2) = 32 - 40 - 40 =$

Задача 22. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения переменной x и значения функции.

В каком виде представим ответ? Арифметическим выражением.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные. Обозначим через t искомое значение переменной x.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

В точке экстремума производная не существует или равна 0.

$f'(x) = 5x^4 - 15x^2 - 20.$ $\quad 5t^4 - 15t^2 - 20 = 0 \mid :5 \quad t^4 - 3t^2 - 4 = 0.$

В последнем равенстве положим $t^2 = a$. $\quad a^2 - 3a - 4 = 0.$

$D = 9 - (4 \cdot (-16)) = 25.$ Вычисляя $\dfrac{3 \pm 5}{2}$, получим $\left[\begin{array}{l} a = -1, \\ a = 4. \end{array}\right.$ Поэтому $t = \pm 2$.

Ответ: $f(-2) = -32 + 40 + 40 = 48, \quad f(2) = 32 - 40 - 40 = -48.$

Решение задачи 23.

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ.

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти?

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ?

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется**

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$f'(x) =$

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$f'(x) = 2x - 2,$

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$f'(x) = 2x - 2,$

$f'(a) = 0 \ \Leftrightarrow$

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$f'(x) = 2x - 2,$

$f'(a) = 0 \ \Leftrightarrow 2a - 2 = 0,$

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$f'(x) = 2x - 2,$

$f'(a) = 0 \Leftrightarrow 2a - 2 = 0,$ т.е. $a =$

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$f'(x) = 2x - 2,$

$f'(a) = 0 \Leftrightarrow 2a - 2 = 0,$ т.е. $a = 1$

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$f'(x) = 2x - 2,$

$f'(a) = 0 \Leftrightarrow 2a - 2 = 0,$ т.е. $a = 1 \in$

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$f'(x) = 2x - 2,$

$f'(a) = 0 \ \Leftrightarrow 2a - 2 = 0,$ т.е. $a = 1 \in [-2;\ 4].$

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$f'(x) = 2x - 2,$

$f'(a) = 0 \ \Leftrightarrow 2a - 2 = 0,$ т.е. $a = 1 \in [-2;\ 4].$

$f(-2) =$

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$f'(x) = 2x - 2,$

$f'(a) = 0 \Leftrightarrow 2a - 2 = 0,$ т.е. $a = 1 \in [-2;\ 4].$

$f(-2) = 11$

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$f'(x) = 2x - 2,$

$f'(a) = 0 \Leftrightarrow 2a - 2 = 0,$ т.е. $a = 1 \in [-2;\ 4].$

$f(-2) = 11$

$f(1) =$

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$f'(x) = 2x - 2,$

$f'(a) = 0 \Leftrightarrow 2a - 2 = 0,$ т.е. $a = 1 \in [-2;\ 4].$

$f(-2) = 11$

$f(1) = 2$

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$f'(x) = 2x - 2,$

$f'(a) = 0 \Leftrightarrow 2a - 2 = 0,$ т.е. $a = 1 \in [-2;\ 4].$

$f(-2) = 11$

$f(1) = 2$

$f(4) =$

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$f'(x) = 2x - 2,$

$f'(a) = 0 \Leftrightarrow 2a - 2 = 0,$ т.е. $a = 1 \in [-2;\ 4].$

$f(-2) = 11$

$f(1) = 2$

$f(4) = 11$

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$f'(x) = 2x - 2,$

$f'(a) = 0 \Leftrightarrow 2a - 2 = 0,$ т.е. $a = 1 \in [-2;\ 4].$

$f(-2) = 11$ — максимум,

$f(1) = 2$

$f(4) = 11$

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$f'(x) = 2x - 2,$

$f'(a) = 0 \Leftrightarrow 2a - 2 = 0,$ т.е. $a = 1 \in [-2;\ 4].$

$f(-2) = 11$ — максимум,

$f(1) = 2$

$f(4) = 11$ — максимум.

Задача 23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2x + 3$ на отрезке $[-2;\ 4]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$f'(x) = 2x - 2$,

$f'(a) = 0 \Leftrightarrow 2a - 2 = 0$, т.е. $a = 1 \in [-2;\ 4]$.

$f(-2) = 11$ — максимум,

$f(1) = 2$ — минимум,

$f(4) = 11$ — максимум.

Решение задачи 24.

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ.

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти?

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ?

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется**

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$f'(x) =$

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$f'(x) = 2x -$

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f'(x) = 2x - 2\frac{-2}{-2x} =$$

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f'(x) = 2x - 2\frac{-2}{-2x} = \frac{2}{x}\left(x^2 - 1\right),$$

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f'(x) = 2x - 2\frac{-2}{-2x} = \frac{2}{x}\left(x^2 - 1\right),$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow$$

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f'(x) = 2x - 2\frac{-2}{-2x} = \frac{2}{x}\left(x^2 - 1\right),$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = \\ a = \end{array}\right.$$

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f'(x) = 2x - 2\frac{-2}{-2x} = \frac{2}{x}\left(x^2 - 1\right),$$

$$f'(a) = 0 \;\Leftrightarrow\; \left[\begin{array}{l} a = -1 \\ a = \end{array}\right.$$

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f'(x) = 2x - 2\frac{-2}{-2x} = \frac{2}{x}\left(x^2 - 1\right),$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = -1 \\ a = \end{array}\right. \quad [-2, -1],$$

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f'(x) = 2x - 2\frac{-2}{-2x} = \frac{2}{x}\left(x^2 - 1\right),$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = -1 \in [-2, -1], \\ a = \end{array}\right.$$

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f'(x) = 2x - 2\frac{-2}{-2x} = \frac{2}{x}\left(x^2 - 1\right),$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = -1 \in [-2, -1], \\ a = 1 \end{array}\right.$$

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f'(x) = 2x - 2\frac{-2}{-2x} = \frac{2}{x}\left(x^2 - 1\right),$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = -1 \in [-2, -1], \\ a = 1 \quad [-2, -1]. \end{array}\right.$$

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f'(x) = 2x - 2\frac{-2}{-2x} = \frac{2}{x}\left(x^2 - 1\right),$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = -1 \in [-2, -1], \\ a = 1 \notin [-2, -1]. \end{array}\right.$$

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f'(x) = 2x - 2\frac{-2}{-2x} = \frac{2}{x}\left(x^2 - 1\right),$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = -1 \in [-2, -1], \\ a = 1 \notin [-2, -1]. \end{array}\right.$$

$$f(-2) =$$

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f'(x) = 2x - 2\frac{-2}{-2x} = \frac{2}{x}\left(x^2 - 1\right),$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = -1 \in [-2, -1], \\ a = 1 \notin [-2, -1]. \end{array}\right.$$

$$f(-2) = 4 - 4\ln 2$$

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f'(x) = 2x - 2\frac{-2}{-2x} = \frac{2}{x}\left(x^2 - 1\right),$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = -1 \in [-2, -1], \\ a = 1 \notin [-2, -1]. \end{array}\right.$$

$$f(-2) = 4 - 4\ln 2 > 0$$

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f'(x) = 2x - 2\frac{-2}{-2x} = \frac{2}{x}\left(x^2 - 1\right),$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = -1 \in [-2, -1], \\ a = 1 \notin [-2, -1]. \end{array}\right.$$

$$f(-2) = 4 - 4\ln 2 > 0$$

$$f(-1) =$$

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f'(x) = 2x - 2\frac{-2}{-2x} = \frac{2}{x}\left(x^2 - 1\right),$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = -1 \in [-2, -1], \\ a = 1 \notin [-2, -1]. \end{array}\right.$$

$$f(-2) = 4 - 4\ln 2 > 0$$

$$f(-1) = 1 - \ln 4$$

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f'(x) = 2x - 2\frac{-2}{-2x} = \frac{2}{x}\left(x^2 - 1\right),$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = -1 \in [-2, -1], \\ a = 1 \notin [-2, -1]. \end{array}\right.$$

$$f(-2) = 4 - 4\ln 2 > 0$$

$$f(-1) = 1 - \ln 4 < 0$$

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f'(x) = 2x - 2\frac{-2}{-2x} = \frac{2}{x}\left(x^2 - 1\right),$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = -1 \in [-2, -1], \\ a = 1 \notin [-2, -1]. \end{array}\right.$$

$f(-2) = 4 - 4\ln 2 > 0$ — максимальное значение,

$f(-1) = 1 - \ln 4 < 0$

Задача 24. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 2\ln(-2x)$ на отрезке $[-2, -1]$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами? Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f'(x) = 2x - 2\frac{-2}{-2x} = \frac{2}{x}\left(x^2 - 1\right),$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = -1 \in [-2, -1], \\ a = 1 \notin [-2, -1]. \end{array}\right.$$

$f(-2) = 4 - 4\ln 2 > 0$ — максимальное значение,

$f(-1) = 1 - \ln 4 < 0$ — минимальное значение.

Решение задачи 25.

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x + 2| - 9$.

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x + 2| - 9$.
Ответ.

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x + 2| - 9$.
Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x + 2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти?

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x + 2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x + 2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ?

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x + 2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x + 2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x + 2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется**

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x + 2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x + 2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x + 2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x + 2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x + 2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$f(x) =$

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x + 2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$f(x) = 2x^2 - 12|x + 2| - 9 =$

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9 = \begin{cases} \text{при} & x < -2, \\ \text{при} & x > -2, \end{cases}$$

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9 = \begin{cases} 2x^2 + 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x < -2, \\ & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9 = \begin{cases} 2x^2 + 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x < -2, \\ 2x^2 - 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9 = \begin{cases} 2x^2 + 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x < -2, \\ 2x^2 - 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$f'(x) =$

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9 = \begin{cases} 2x^2 + 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x < -2, \\ 2x^2 - 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} & \text{при} \quad x < -2, \\ & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9 = \begin{cases} 2x^2 + 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x < -2, \\ 2x^2 - 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 4x + 12 & \text{при} \quad x < -2, \\ & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9 = \begin{cases} 2x^2 + 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x < -2, \\ 2x^2 - 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 4x + 12 & \text{при} \quad x < -2, \\ 4x - 12 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9 = \begin{cases} 2x^2 + 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x < -2, \\ 2x^2 - 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 4x + 12 & \text{при} \quad x < -2, \\ 4x - 12 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$f'(a) = 0 \Leftrightarrow$

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9 = \begin{cases} 2x^2 + 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x < -2, \\ 2x^2 - 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 4x + 12 & \text{при} \quad x < -2, \\ 4x - 12 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = \\ a = \end{array} \right.$$

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9 = \begin{cases} 2x^2 + 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x < -2, \\ 2x^2 - 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 4x + 12 & \text{при} \quad x < -2, \\ 4x - 12 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = -3 \\ a = \end{array} \right.$$

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9 = \begin{cases} 2x^2 + 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x < -2, \\ 2x^2 - 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 4x + 12 & \text{при} \quad x < -2, \\ 4x - 12 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{ll} a = -3 & (-\infty;\ -2) \\ a = & \end{array} \right.$$

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9 = \begin{cases} 2x^2 + 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x < -2, \\ 2x^2 - 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 4x + 12 & \text{при} \quad x < -2, \\ 4x - 12 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = -3 \in (-\infty;\ -2) \\ a = \end{array} \right.$$

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9 = \begin{cases} 2x^2 + 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x < -2, \\ 2x^2 - 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 4x + 12 & \text{при} \quad x < -2, \\ 4x - 12 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = -3 \in (-\infty;\ -2) \\ a = 3 \end{array} \right.$$

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9 = \begin{cases} 2x^2 + 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x < -2, \\ 2x^2 - 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 4x + 12 & \text{при} \quad x < -2, \\ 4x - 12 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{ll} a = -3 \in (-\infty;\ -2) \\ a = 3 \quad (-2;\ \infty) \end{array} \right.$$

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9 = \begin{cases} 2x^2 + 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x < -2, \\ 2x^2 - 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 4x + 12 & \text{при} \quad x < -2, \\ 4x - 12 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = -3 \in (-\infty;\ -2) \\ a = 3 \in (-2;\ \infty) \end{array} \right.$$

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9 = \begin{cases} 2x^2 + 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x < -2, \\ 2x^2 - 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 4x + 12 & \text{при} \quad x < -2, \\ 4x - 12 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = -3 \in (-\infty;\ -2) \\ a = 3 \in (-2;\ \infty) \end{array} \right.$$

$f(-3) =$

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9 = \begin{cases} 2x^2 + 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x < -2, \\ 2x^2 - 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 4x + 12 & \text{при} \quad x < -2, \\ 4x - 12 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = -3 \in (-\infty;\ -2) \\ a = 3 \in (-2;\ \infty) \end{array} \right.$$

$$f(-3) = -3$$

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9 = \begin{cases} 2x^2 + 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x < -2, \\ 2x^2 - 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 4x + 12 & \text{при} \quad x < -2, \\ 4x - 12 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = -3 \in (-\infty;\ -2) \\ a = 3 \in (-2;\ \infty) \end{array} \right.$$

$f(-3) = -3$

$f(-2) =$

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9 = \begin{cases} 2x^2 + 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x < -2, \\ 2x^2 - 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 4x + 12 & \text{при} \quad x < -2, \\ 4x - 12 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = -3 \in (-\infty;\ -2) \\ a = 3 \in (-2;\ \infty) \end{array} \right.$$

$$f(-3) = -3$$

$$f(-2) = -1$$

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9 = \begin{cases} 2x^2 + 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x < -2, \\ 2x^2 - 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 4x + 12 & \text{при} \quad x < -2, \\ 4x - 12 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = -3 \in (-\infty;\ -2) \\ a = 3 \in (-2;\ \infty) \end{array} \right.$$

$f(-3) = -3$

$f(-2) = -1$

$f(3) =$

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9 = \begin{cases} 2x^2 + 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x < -2, \\ 2x^2 - 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 4x + 12 & \text{при} \quad x < -2, \\ 4x - 12 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = -3 \in (-\infty;\ -2) \\ a = 3 \in (-2;\ \infty) \end{array} \right.$$

$f(-3) = -3$

$f(-2) = -1$

$f(3) = -51$

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9 = \begin{cases} 2x^2 + 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x < -2, \\ 2x^2 - 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 4x + 12 & \text{при} \quad x < -2, \\ 4x - 12 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = -3 \in (-\infty;\ -2) \\ a = 3 \in (-2;\ \infty) \end{array} \right.$$

$f(-3) = -3$

$f(-2) = -1$

$f(3) = -51$

График данной фигуры представляет собой части параболы, ветви которой направлены вверх.

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9 = \begin{cases} 2x^2 + 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x < -2, \\ 2x^2 - 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 4x + 12 & \text{при} \quad x < -2, \\ 4x - 12 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = -3 \in (-\infty;\ -2) \\ a = 3 \in (-2;\ \infty) \end{array} \right.$$

$f(-3) = -3$ — локальный минимум,

$f(-2) = -1$

$f(3) = -51$

График данной фигуры представляет собой части параболы, ветви которой направлены вверх.

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9 = \begin{cases} 2x^2 + 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x < -2, \\ 2x^2 - 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 4x + 12 & \text{при} \quad x < -2, \\ 4x - 12 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = -3 \in (-\infty;\ -2) \\ a = 3 \in (-2;\ \infty) \end{array} \right.$$

$f(-3) = -3$ — локальный минимум,

$f(-2) = -1$ — локальный максимум,

$f(3) = -51$

График данной фигуры представляет собой части параболы, ветви которой направлены вверх.

Задача 25. Найдите локальные экстремумы функции $f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9$.

Ответ. Применим **стратегию составления уравнений.**

Что надо найти? Значения функции.

В каком виде представим ответ? В виде арифметического выражения.

Сведём к числовым параметрам и введём переменные.

Значение функции **определяется** аргументом функции.

Обозначим через a значение аргумента, при котором функция принимает экстремальное значение.

Составим уравнение. Значение какой величины вычислим двумя способами?

Воспользуемся **необходимым условием экстремума.**

$$f(x) = 2x^2 - 12|x+2| - 9 = \begin{cases} 2x^2 + 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x < -2, \\ 2x^2 - 12(x+2) - 9 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 4x + 12 & \text{при} \quad x < -2, \\ 4x - 12 & \text{при} \quad x > -2, \end{cases}$$

$$f'(a) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} a = -3 \in (-\infty;\ -2) \\ a = 3 \in (-2;\ \infty) \end{array} \right.$$

$f(-3) = -3$ — локальный минимум,

$f(-2) = -1$ — локальный максимум,

$f(3) = -51$ — локальный минимум.

График данной фигуры представляет собой части параболы, ветви которой направлены вверх.

Решение задачи 26.

Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

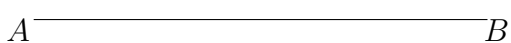
Ответ.

Сначала построим равносторонний треугольник ABC.

Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

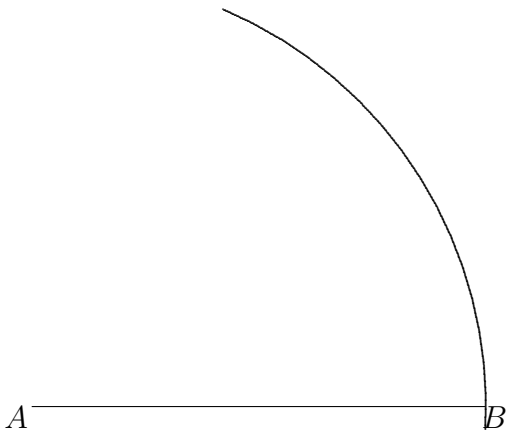
Сначала построим равносторонний треугольник ABC.



Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

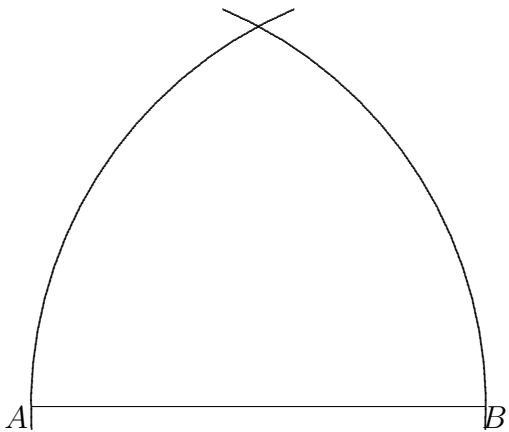
Сначала построим равносторонний треугольник ABC.



Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

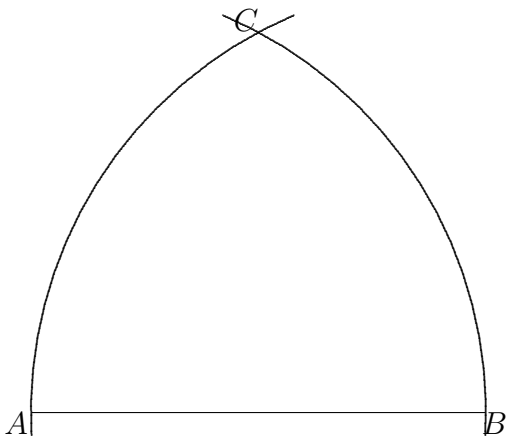
Сначала построим равносторонний треугольник ABC.



Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

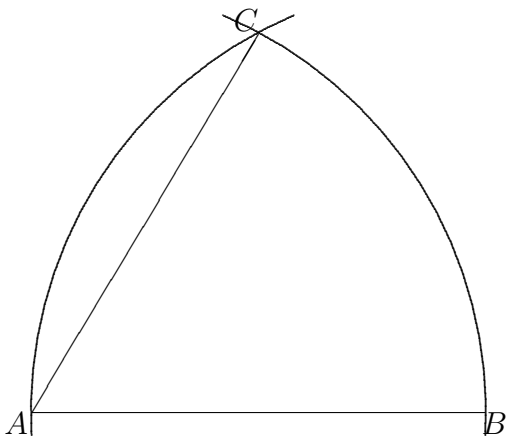
Сначала построим равносторонний треугольник ABC.



Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

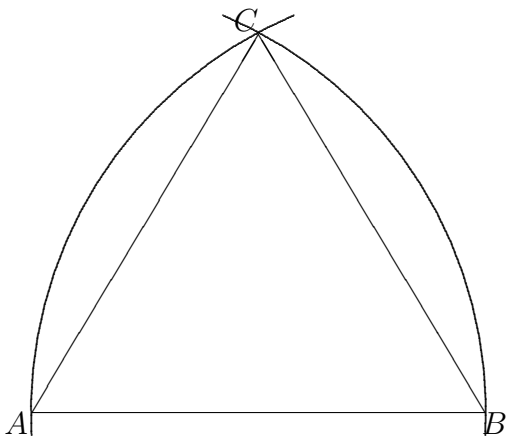
Сначала построим равносторонний треугольник ABC.



Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

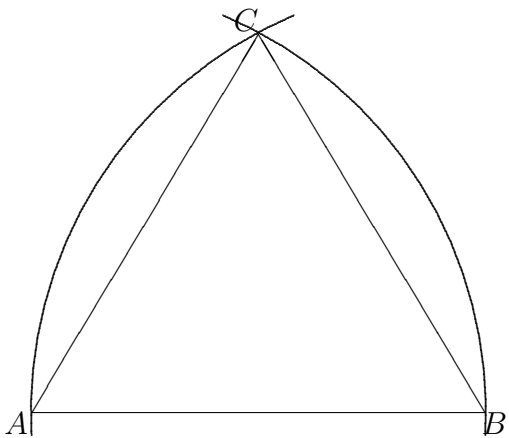
Сначала построим равносторонний треугольник ABC.



Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

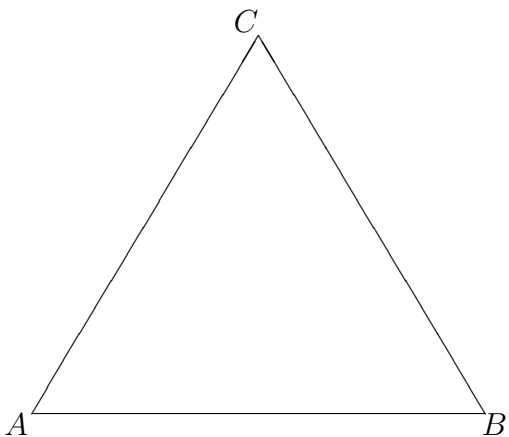
Сотрём лишние линии.



Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

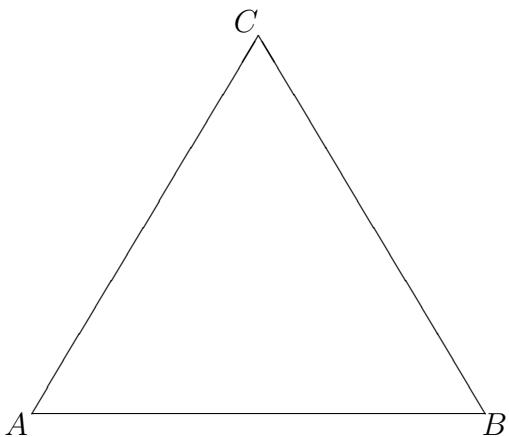
Сотрём лишние линии.



Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

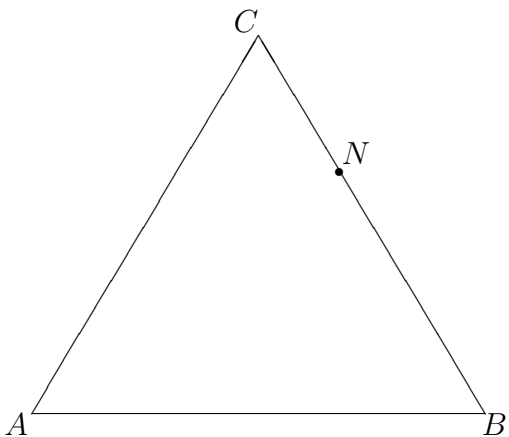
Построим треугольник AMN.



Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

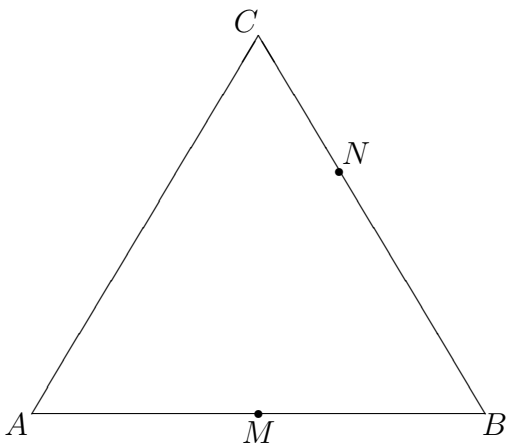
Построим треугольник AMN.



Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

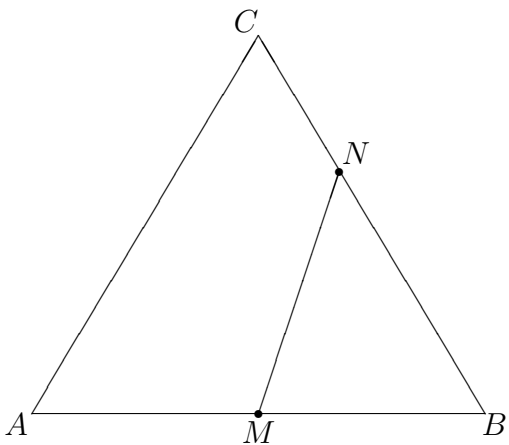
Построим треугольник AMN.



Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

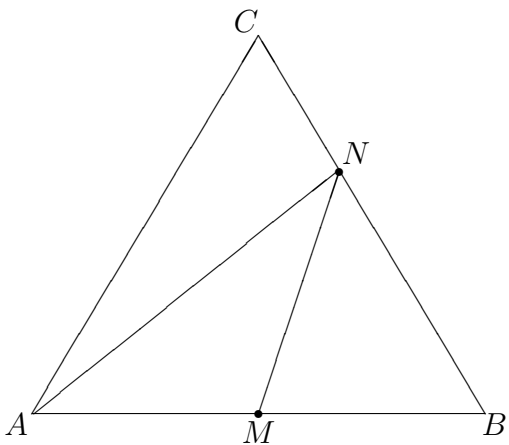
Построим треугольник AMN.



Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

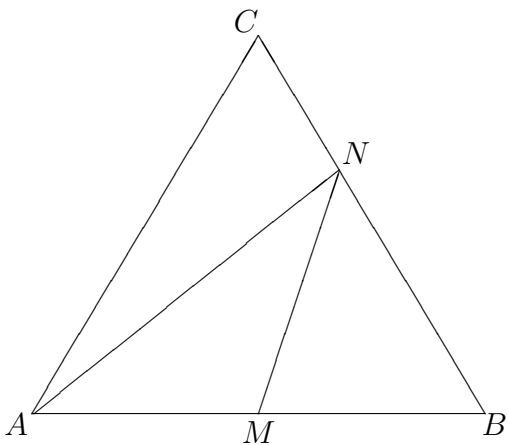
Построим треугольник AMN.



Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

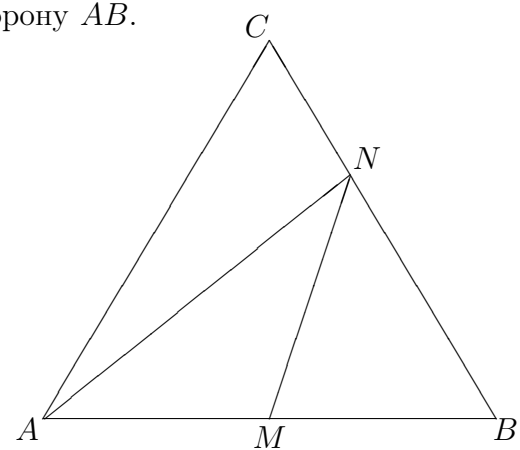
Построим треугольник AMN.



Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

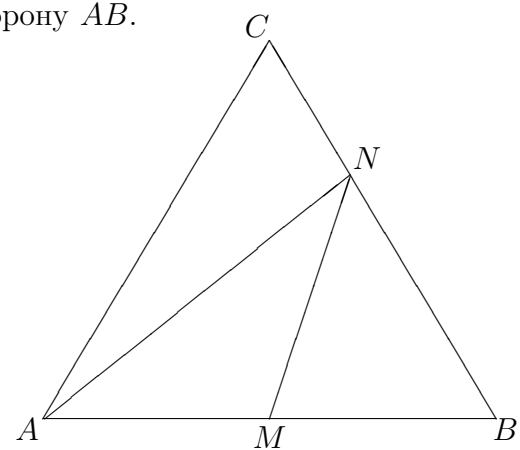
Пусть x — искомая доля. Возьмем за единицу длины сторону AB.



Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

Пусть x — искомая доля. Возьмем за единицу длины сторону AB.

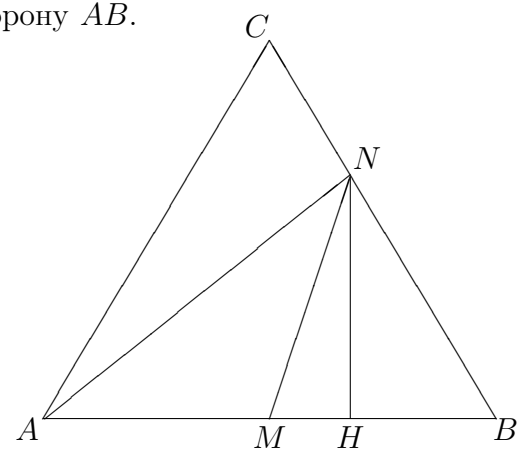


Надо включить BN в **«хороший треугольник»**...

Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

Пусть x — искомая доля. Возьмем за единицу длины сторону AB.

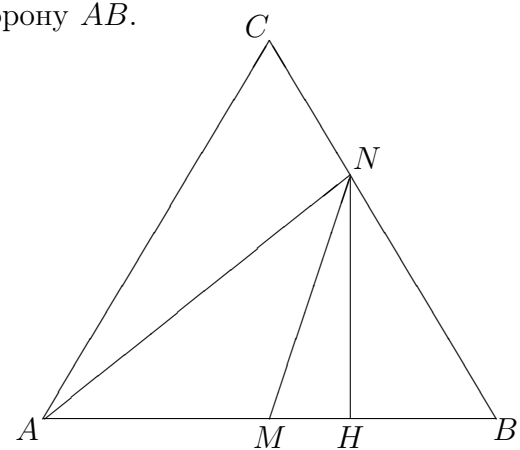


Надо включить BN в **«хороший треугольник»**...

Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

Пусть x — искомая доля. Возьмем за единицу длины сторону AB.

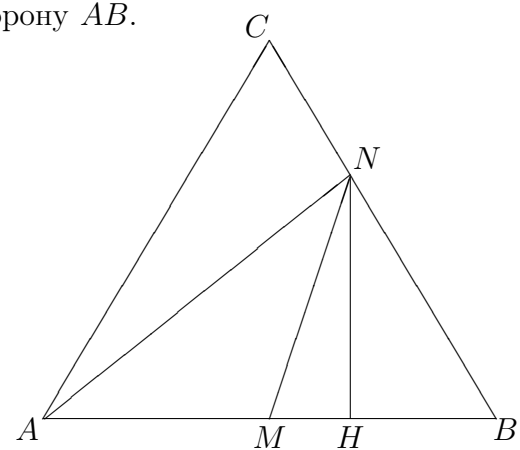


Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

Пусть x — искомая доля. Возьмем за единицу длины сторону AB.

$$\begin{cases} NH = \end{cases}$$

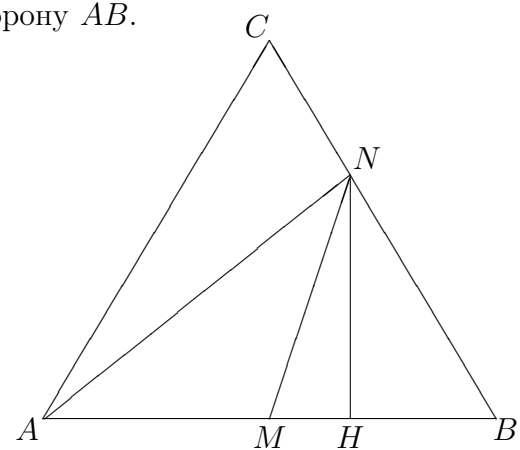


Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

Пусть x — искомая доля. Возьмем за единицу длины сторону AB.

$$\begin{cases} NH = \sqrt{3}x, \end{cases}$$

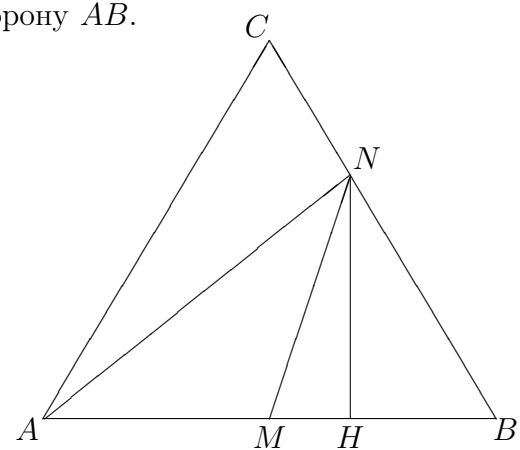


Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

Пусть x — искомая доля. Возьмем за единицу длины сторону AB.

$$\begin{cases} NH = \sqrt{3}x, \\ MN = \end{cases}$$

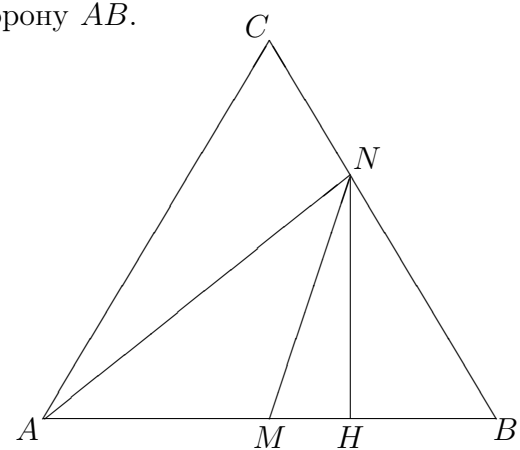


Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

Пусть x — искомая доля. Возьмем за единицу длины сторону AB.

$$\begin{cases} NH = \sqrt{3}x, \\ MN = \sqrt{\left(\dfrac{1}{2} - \dfrac{x}{2}\right)^2 + \dfrac{3}{4}x^2} = \end{cases}$$

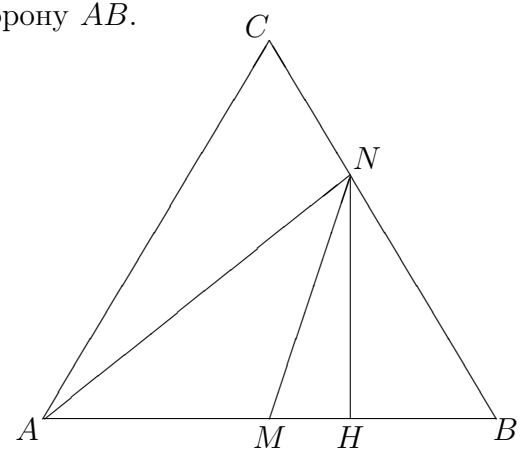


Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

Пусть x — искомая доля. Возьмем за единицу длины сторону AB.

$$\begin{cases} NH = \sqrt{3}x, \\ MN = \sqrt{\left(\frac{1}{2} - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{1 - 2x + 4x^2}}{2}, \end{cases}$$

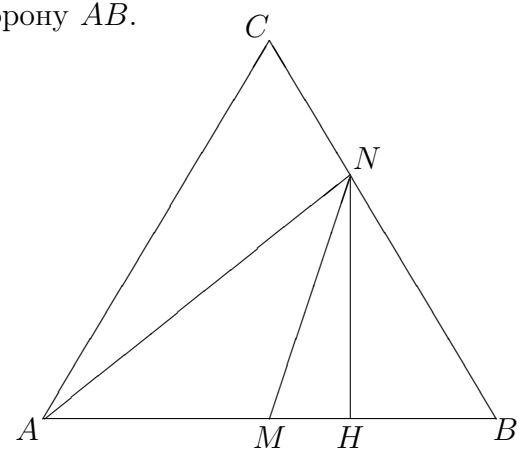


Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

Пусть x — искомая доля. Возьмем за единицу длины сторону AB.

$$\begin{cases} NH = \sqrt{3}x, \\ MN = \sqrt{\left(\frac{1}{2} - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{1 - 2x + 4x^2}}{2}, \\ AN = \end{cases}$$

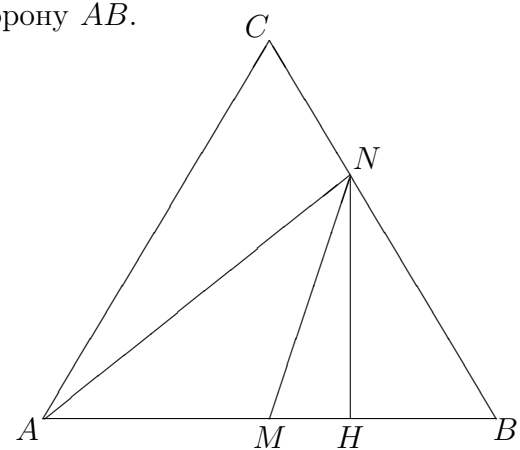


Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

Пусть x — искомая доля. Возьмем за единицу длины сторону AB.

$$\begin{cases} NH = \sqrt{3}x, \\ MN = \sqrt{\left(\frac{1}{2} - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{1 - 2x + 4x^2}}{2}, \\ AN = \sqrt{\left(1 - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \end{cases}$$

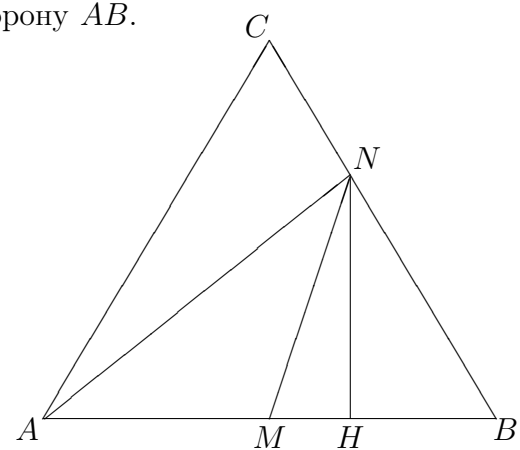


Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

Пусть x — искомая доля. Возьмем за единицу длины сторону AB.

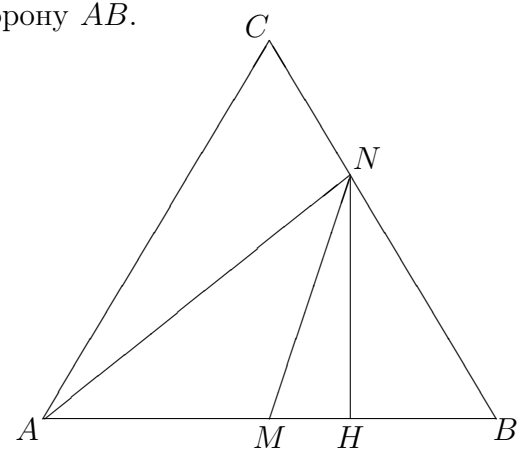
$$\begin{cases} NH = \sqrt{3}x, \\ MN = \sqrt{\left(\frac{1}{2} - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{1 - 2x + 4x^2}}{2}, \\ AN = \sqrt{\left(1 - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{4 - 4x + 4x^2}}{2}, \end{cases}$$



Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

Пусть x — искомая доля. Возьмем за единицу длины сторону AB.

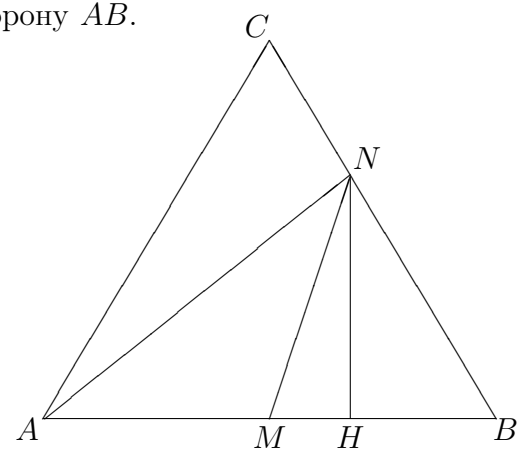


$$\begin{cases} NH = \sqrt{3}x, \\ MN = \sqrt{\left(\frac{1}{2} - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{1 - 2x + 4x^2}}{2}, \\ AN = \sqrt{\left(1 - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{4 - 4x + 4x^2}}{2}, \\ P(x) = AM + MN + AN = \end{cases}$$

Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

Пусть x — искомая доля. Возьмем за единицу длины сторону AB.

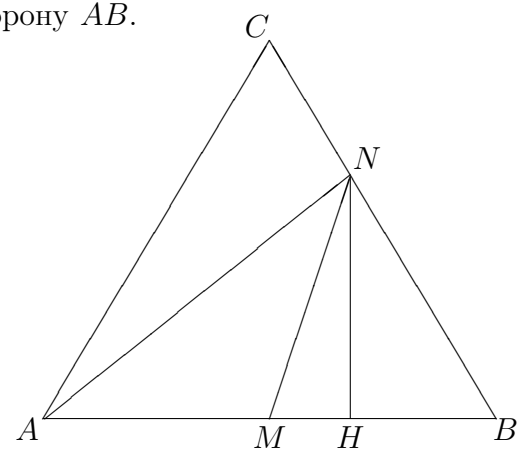


$$\begin{cases} NH = \sqrt{3}x, \\ MN = \sqrt{\left(\frac{1}{2} - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{1 - 2x + 4x^2}}{2}, \\ AN = \sqrt{\left(1 - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{4 - 4x + 4x^2}}{2}, \\ P(x) = AM + MN + AN = \frac{1}{2} + \end{cases}$$

Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

Пусть x — искомая доля. Возьмем за единицу длины сторону AB.



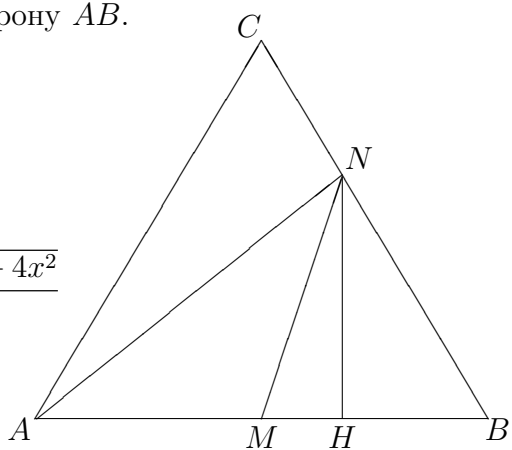
$$\begin{cases} NH = \sqrt{3}x, \\ MN = \sqrt{\left(\frac{1}{2} - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{1 - 2x + 4x^2}}{2}, \\ AN = \sqrt{\left(1 - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{4 - 4x + 4x^2}}{2}, \\ P(x) = AM + MN + AN = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{1 - 2x + 4x^2}}{2} + \end{cases}$$

Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

Пусть x — искомая доля. Возьмем за единицу длины сторону AB.

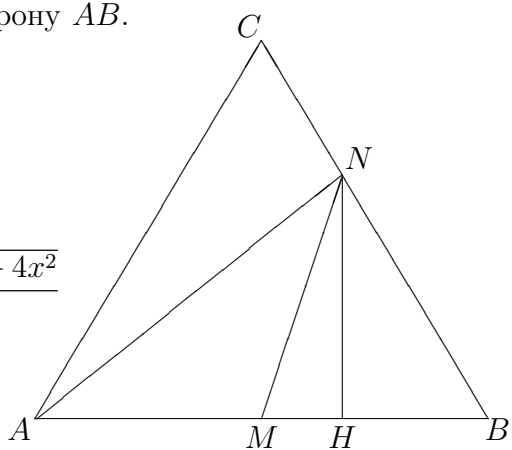
$$\begin{cases} NH = \sqrt{3}x, \\ MN = \sqrt{\left(\frac{1}{2} - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{1 - 2x + 4x^2}}{2}, \\ AN = \sqrt{\left(1 - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{4 - 4x + 4x^2}}{2}, \\ P(x) = AM + MN + AN = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{1 - 2x + 4x^2}}{2} + \frac{\sqrt{4 - 4x + 4x^2}}{2} \end{cases}$$



Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

Пусть x — искомая доля. Возьмем за единицу длины сторону AB.



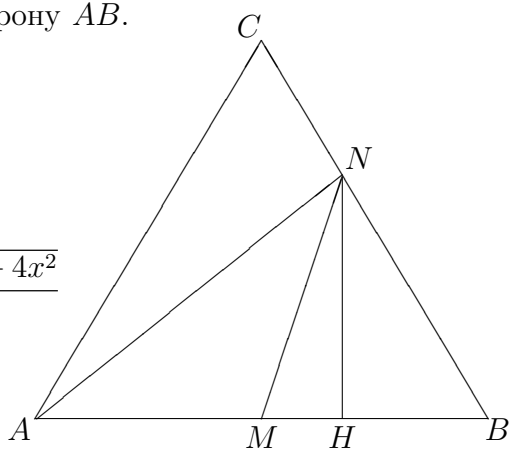
$$\begin{cases} NH = \sqrt{3}x, \\ MN = \sqrt{\left(\frac{1}{2} - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{1 - 2x + 4x^2}}{2}, \\ AN = \sqrt{\left(1 - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{4 - 4x + 4x^2}}{2}, \\ P(x) = AM + MN + AN = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{1 - 2x + 4x^2}}{2} + \frac{\sqrt{4 - 4x + 4x^2}}{2} \end{cases}$$

$P'(x) =$

Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

Пусть x — искомая доля. Возьмем за единицу длины сторону AB.



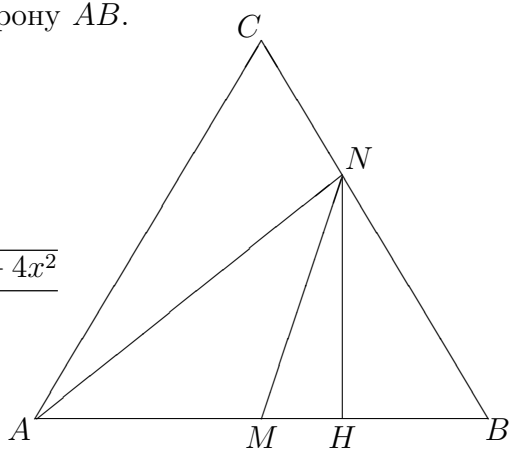
$$\begin{cases} NH = \sqrt{3}x, \\ MN = \sqrt{\left(\frac{1}{2} - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{1 - 2x + 4x^2}}{2}, \\ AN = \sqrt{\left(1 - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{4 - 4x + 4x^2}}{2}, \\ P(x) = AM + MN + AN = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{1 - 2x + 4x^2}}{2} + \frac{\sqrt{4 - 4x + 4x^2}}{2} \end{cases}$$

$$P'(x) = \frac{-2 + 8x}{4\sqrt{1 - 2x + 4x^2}} + \frac{8x - 4}{4\sqrt{4x^2 - 4x + 4}}.$$

Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

Пусть x — искомая доля. Возьмем за единицу длины сторону AB.



$$\begin{cases} NH = \sqrt{3}x, \\ MN = \sqrt{\left(\frac{1}{2} - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{1-2x+4x^2}}{2}, \\ AN = \sqrt{\left(1 - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{4-4x+4x^2}}{2}, \\ P(x) = AM + MN + AN = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{1-2x+4x^2}}{2} + \frac{\sqrt{4-4x+4x^2}}{2} \end{cases}$$

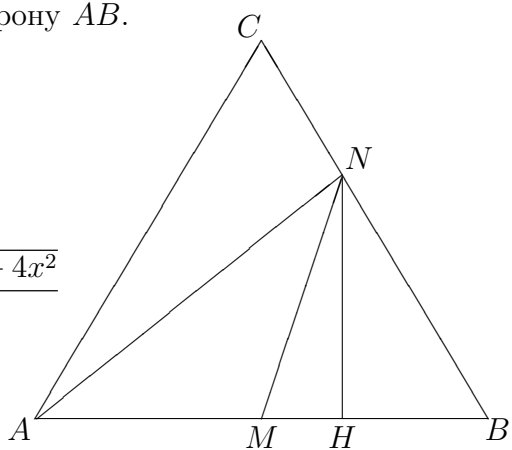
$$P'(x) = \frac{-2+8x}{4\sqrt{1-2x+4x^2}} + \frac{8x-4}{4\sqrt{4x^2-4x+4}}.$$

Значит, $P'(x) = 0$ тогда и только тогда, когда

Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

Пусть x — искомая доля. Возьмем за единицу длины сторону AB.



$$\begin{cases} NH = \sqrt{3}x, \\ MN = \sqrt{\left(\frac{1}{2} - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{1-2x+4x^2}}{2}, \\ AN = \sqrt{\left(1 - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{4-4x+4x^2}}{2}, \\ P(x) = AM + MN + AN = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{1-2x+4x^2}}{2} + \frac{\sqrt{4-4x+4x^2}}{2} \end{cases}$$

$$P'(x) = \frac{-2+8x}{4\sqrt{1-2x+4x^2}} + \frac{8x-4}{4\sqrt{4x^2-4x+4}}.$$

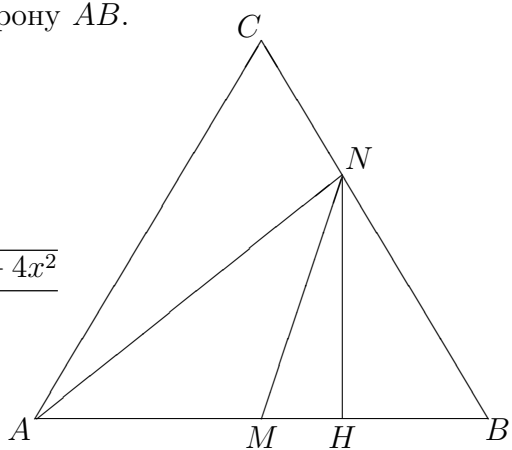
Значит, $P'(x) = 0$ тогда и только тогда, когда

$$\frac{8x-2}{4\sqrt{1-2x+4x^2}} = \frac{4-8x}{4\sqrt{4x^2-4x+4}},$$

Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

Пусть x — искомая доля. Возьмем за единицу длины сторону AB.



$$\begin{cases} NH = \sqrt{3}x, \\ MN = \sqrt{\left(\frac{1}{2} - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{1-2x+4x^2}}{2}, \\ AN = \sqrt{\left(1 - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{4-4x+4x^2}}{2}, \\ P(x) = AM + MN + AN = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{1-2x+4x^2}}{2} + \frac{\sqrt{4-4x+4x^2}}{2} \end{cases}$$

$$P'(x) = \frac{-2+8x}{4\sqrt{1-2x+4x^2}} + \frac{8x-4}{4\sqrt{4x^2-4x+4}}.$$

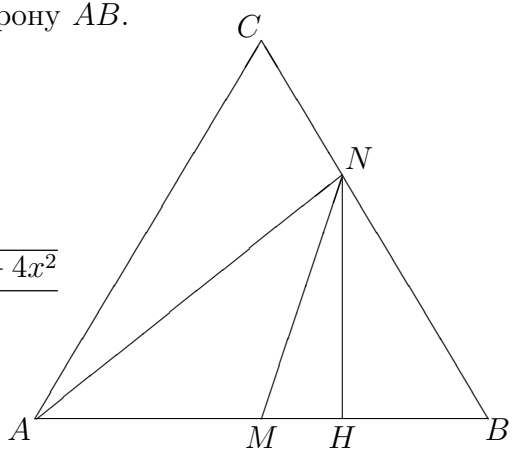
Значит, $P'(x) = 0$ тогда и только тогда, когда

$$\frac{8x-2}{4\sqrt{1-2x+4x^2}} = \frac{4-8x}{4\sqrt{4x^2-4x+4}}, \quad (4x-1)\sqrt{x^2-x+1} = (1-2x)\sqrt{4x^2-2x+1},$$

Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

Пусть x — искомая доля. Возьмем за единицу длины сторону AB.



$$\begin{cases} NH = \sqrt{3}x, \\ MN = \sqrt{\left(\frac{1}{2} - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{1-2x+4x^2}}{2}, \\ AN = \sqrt{\left(1 - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{4-4x+4x^2}}{2}, \\ P(x) = AM + MN + AN = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{1-2x+4x^2}}{2} + \frac{\sqrt{4-4x+4x^2}}{2} \end{cases}$$

$$P'(x) = \frac{-2+8x}{4\sqrt{1-2x+4x^2}} + \frac{8x-4}{4\sqrt{4x^2-4x+4}}.$$

Значит, $P'(x) = 0$ тогда и только тогда, когда

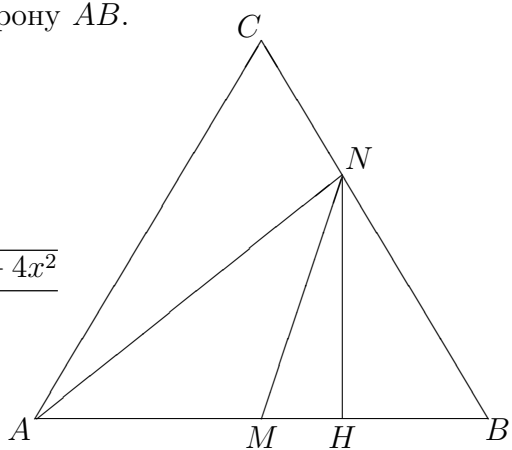
$$\frac{8x-2}{4\sqrt{1-2x+4x^2}} = \frac{4-8x}{4\sqrt{4x^2-4x+4}}, \quad (4x-1)\sqrt{x^2-x+1} = (1-2x)\sqrt{4x^2-2x+1},$$

$$(4x-1)^2\left(x^2-x+1\right) = (1-2x)^2\left(4x^2-2x+1\right),$$

Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

Пусть x — искомая доля. Возьмем за единицу длины сторону AB.



$$\begin{cases} NH = \sqrt{3}x, \\ MN = \sqrt{\left(\frac{1}{2} - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{1-2x+4x^2}}{2}, \\ AN = \sqrt{\left(1 - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{4-4x+4x^2}}{2}, \\ P(x) = AM + MN + AN = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{1-2x+4x^2}}{2} + \frac{\sqrt{4-4x+4x^2}}{2} \end{cases}$$

$$P'(x) = \frac{-2+8x}{4\sqrt{1-2x+4x^2}} + \frac{8x-4}{4\sqrt{4x^2-4x+4}}.$$

Значит, $P'(x) = 0$ тогда и только тогда, когда

$$\frac{8x-2}{4\sqrt{1-2x+4x^2}} = \frac{4-8x}{4\sqrt{4x^2-4x+4}}, \quad (4x-1)\sqrt{x^2-x+1} = (1-2x)\sqrt{4x^2-2x+1},$$

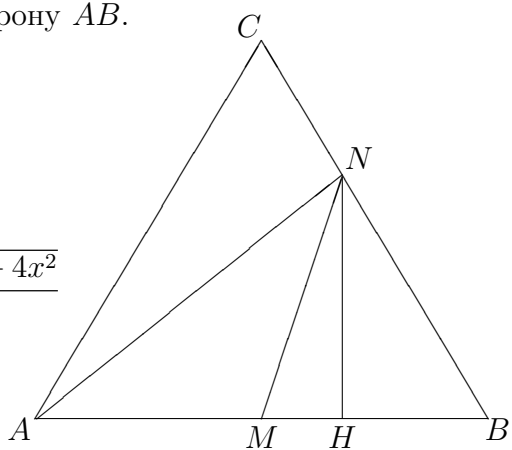
$$(4x-1)^2(x^2-x+1) = (1-2x)^2(4x^2-2x+1),$$

$$3x(3x-1) = 0.$$

Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

Пусть x — искомая доля. Возьмем за единицу длины сторону AB.



$$\begin{cases} NH = \sqrt{3}x, \\ MN = \sqrt{\left(\frac{1}{2} - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{1-2x+4x^2}}{2}, \\ AN = \sqrt{\left(1 - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{4-4x+4x^2}}{2}, \\ P(x) = AM + MN + AN = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{1-2x+4x^2}}{2} + \frac{\sqrt{4-4x+4x^2}}{2} \end{cases}$$

$$P'(x) = \frac{-2+8x}{4\sqrt{1-2x+4x^2}} + \frac{8x-4}{4\sqrt{4x^2-4x+4}}.$$

Значит, $P'(x) = 0$ тогда и только тогда, когда

$$\frac{8x-2}{4\sqrt{1-2x+4x^2}} = \frac{4-8x}{4\sqrt{4x^2-4x+4}}, \quad (4x-1)\sqrt{x^2-x+1} = (1-2x)\sqrt{4x^2-2x+1},$$

$$(4x-1)^2(x^2-x+1) = (1-2x)^2(4x^2-2x+1),$$

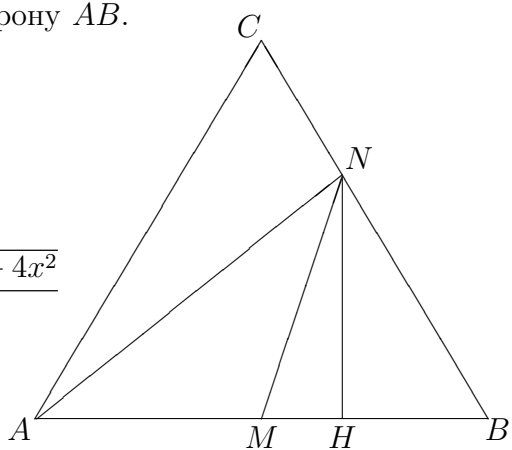
$$3x(3x-1) = 0.$$

Ответ: искомая доля равна

Задача 26. В равностороннем треугольнике ABC точка M находится на середине стороны AB, N — точка на BC такая, что периметр треугольника AMN является наименьшим. Какую долю от длины BC составляет BN?

Ответ.

Пусть x — искомая доля. Возьмем за единицу длины сторону AB.



$$\begin{cases} NH = \sqrt{3}x, \\ MN = \sqrt{\left(\frac{1}{2} - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{1-2x+4x^2}}{2}, \\ AN = \sqrt{\left(1 - \frac{x}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}x^2} = \frac{\sqrt{4-4x+4x^2}}{2}, \\ P(x) = AM + MN + AN = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{1-2x+4x^2}}{2} + \frac{\sqrt{4-4x+4x^2}}{2} \end{cases}$$

$$P'(x) = \frac{-2+8x}{4\sqrt{1-2x+4x^2}} + \frac{8x-4}{4\sqrt{4x^2-4x+4}}.$$

Значит, $P'(x) = 0$ тогда и только тогда, когда

$$\frac{8x-2}{4\sqrt{1-2x+4x^2}} = \frac{4-8x}{4\sqrt{4x^2-4x+4}}, \quad (4x-1)\sqrt{x^2-x+1} = (1-2x)\sqrt{4x^2-2x+1},$$

$$(4x-1)^2(x^2-x+1) = (1-2x)^2(4x^2-2x+1),$$

$$3x(3x-1) = 0.$$

Ответ: искомая доля равна $\frac{1}{3}$.

Решение задачи 27.

Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.

Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.

Начнём с построения чертежа.

Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.



Начнём с построения чертежа.

Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.



Начнём с построения чертежа.

Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

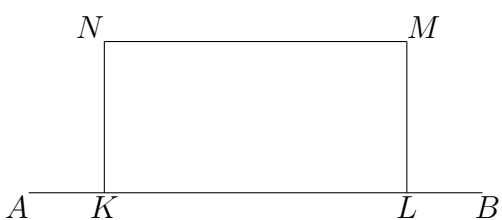
Ответ.



Начнём с построения чертежа.

Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

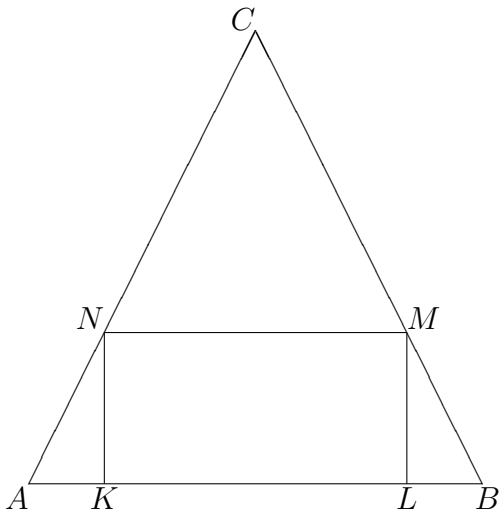
Ответ.



Начнём с построения чертежа.

Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

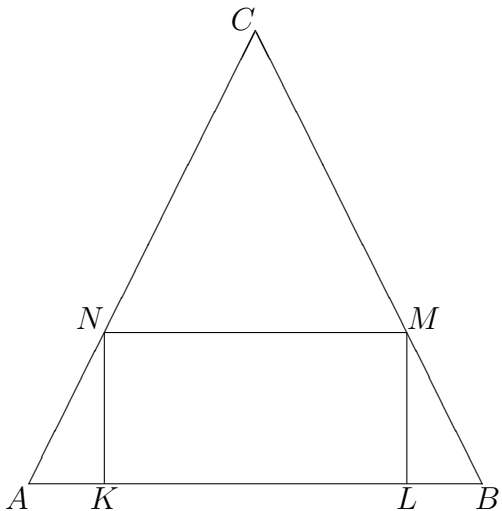
Ответ.



Начнём с построения чертежа.

Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

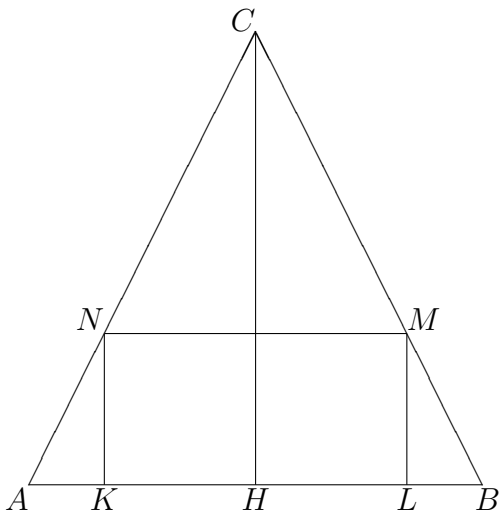
Ответ.



Начнём с построения чертежа.
Проведем естественное дополнительное построение.

Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.

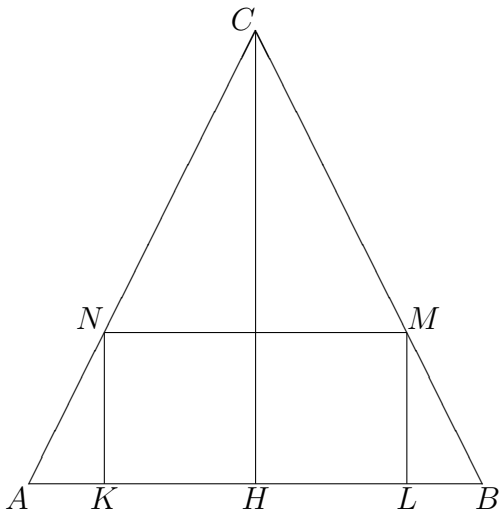


Начнём с построения чертежа.
Проведем естественное дополнительное построение.

Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.

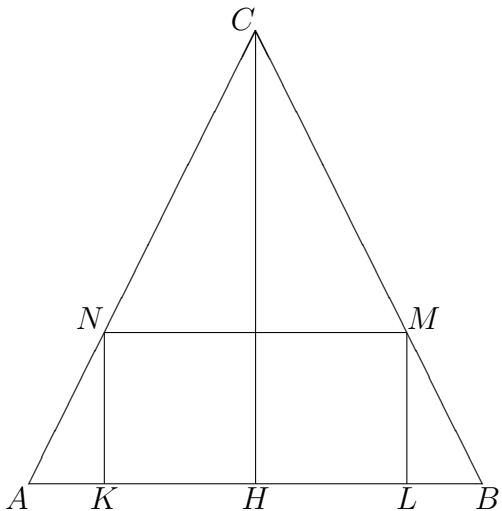
Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB} = \end{cases}$



Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.

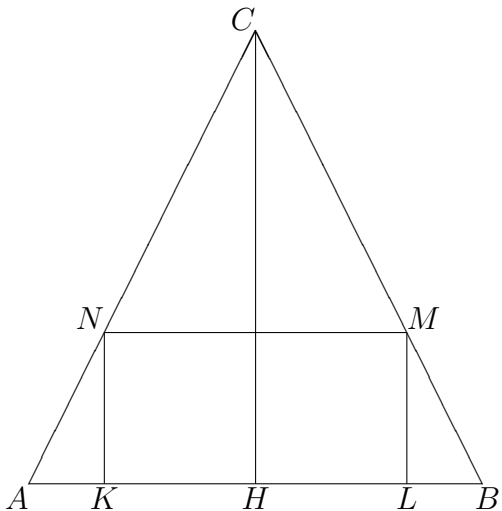
Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB} = \\ NK = ML = \end{cases}$



Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.

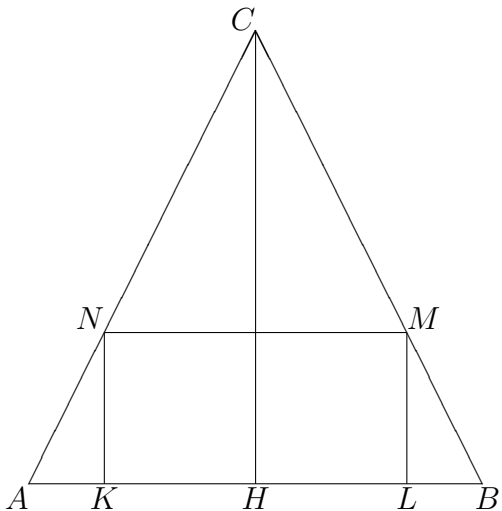
Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB} = \\ NK = ML = a, \end{cases}$



Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.

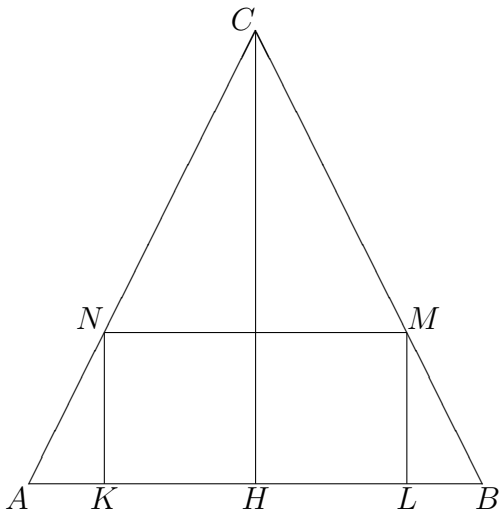
Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB} = \\ NK = ML = a, \\ \angle BAC = \alpha. \end{cases}$



Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.

Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB} = \dfrac{\cos x}{2}, \\ NK = ML = a, \\ \angle BAC = \alpha. \end{cases}$

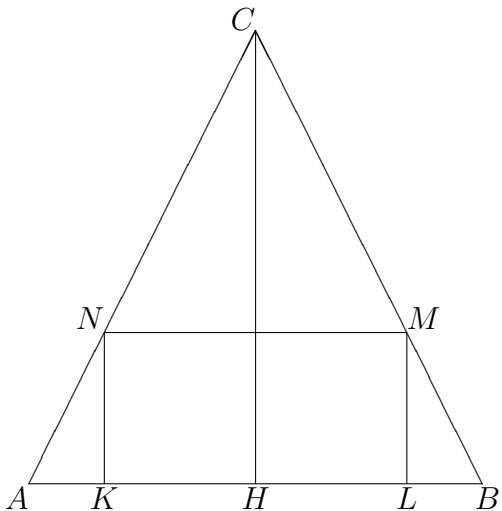


Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.

Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB} = \dfrac{\cos x}{2}, \\ NK = ML = a, \\ \angle BAC = \alpha. \end{cases}$ Тогда

$\begin{cases} \\ \\ \\ \\ \\ \end{cases}$

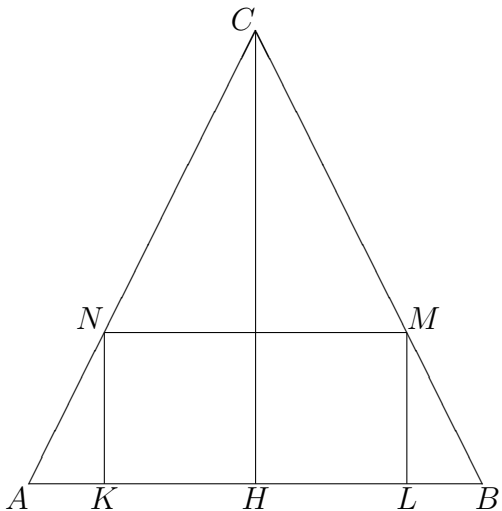


Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.

Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB} = \dfrac{\cos x}{2}, \\ NK = ML = a, \\ \angle BAC = \alpha. \end{cases}$ Тогда

$\begin{cases} AH = \end{cases}$

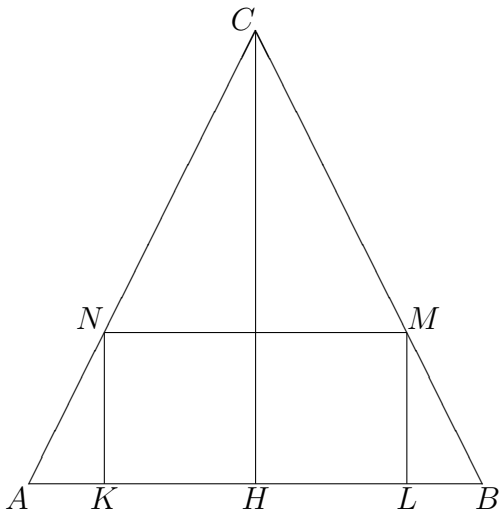


Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.

Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB} = \dfrac{\cos x}{2}, \\ NK = ML = a, \\ \angle BAC = \alpha. \end{cases}$ Тогда

$\begin{cases} AH = a \operatorname{ctg} \alpha + a = \end{cases}$

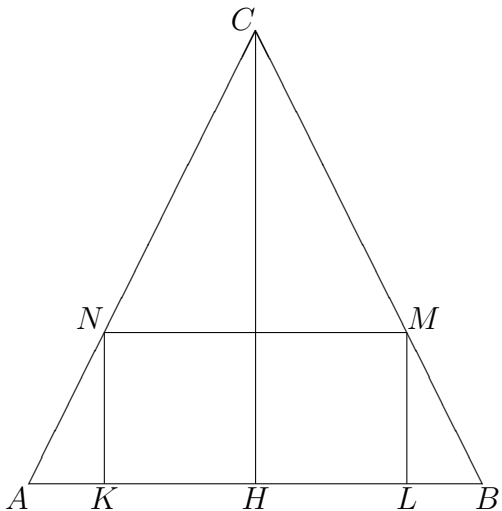


Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.

Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB} = \dfrac{\cos x}{2}, \\ NK = ML = a, \\ \angle BAC = \alpha. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AH = a \operatorname{ctg} \alpha + a = \dfrac{a(\cos \alpha + \sin \alpha)}{\sin \alpha}, \end{cases}$$

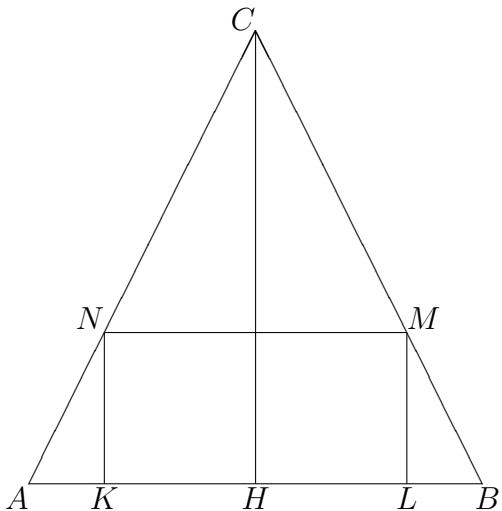


Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.

Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB} = \dfrac{\cos x}{2}, \\ NK = ML = a, \\ \angle BAC = \alpha. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AH = a \operatorname{ctg} \alpha + a = \dfrac{a(\cos \alpha + \sin \alpha)}{\sin \alpha}, \\ AC = \dfrac{AH}{\cos \alpha} = \end{cases}$$

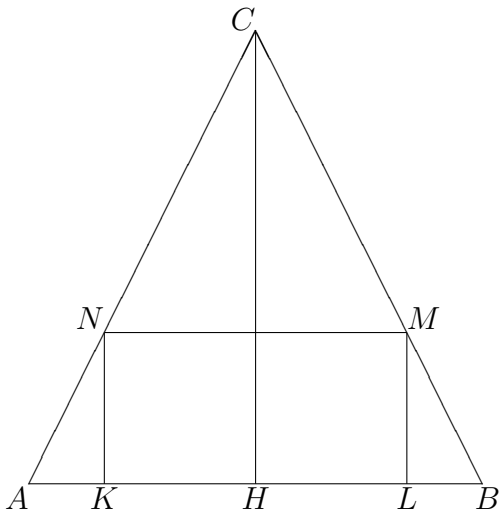


Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.

Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB} = \dfrac{\cos x}{2}, \\ NK = ML = a, \\ \angle BAC = \alpha. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AH = a \operatorname{ctg} \alpha + a = \dfrac{a(\cos \alpha + \sin \alpha)}{\sin \alpha}, \\ AC = \dfrac{AH}{\cos \alpha} = \dfrac{a(\cos \alpha + \sin \alpha)}{\sin \alpha \cos \alpha}, \end{cases}$$

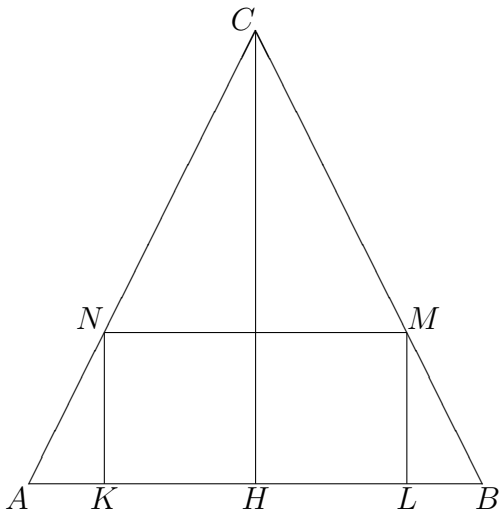


Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.

Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB} = \dfrac{\cos x}{2}, \\ NK = ML = a, \\ \angle BAC = \alpha. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AH = a \operatorname{ctg} \alpha + a = \dfrac{a(\cos \alpha + \sin \alpha)}{\sin \alpha}, \\ AC = \dfrac{AH}{\cos \alpha} = \dfrac{a(\cos \alpha + \sin \alpha)}{\sin \alpha \cos \alpha}, \\ CH = AH \cdot \operatorname{tg} \alpha = \end{cases}$$

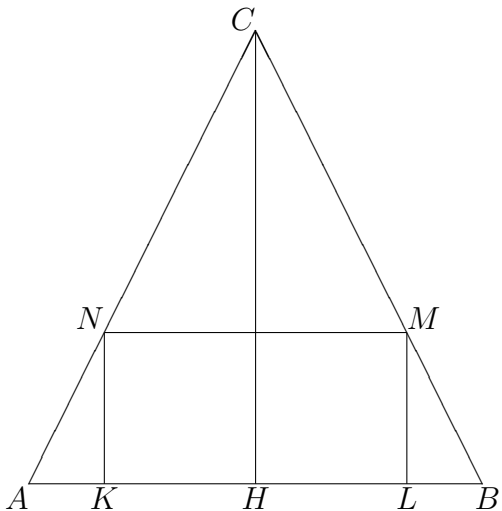


Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.

Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB} = \dfrac{\cos x}{2}, \\ NK = ML = a, \\ \angle BAC = \alpha. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AH = a\operatorname{ctg}\alpha + a = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha}, \\ AC = \dfrac{AH}{\cos\alpha} = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha\cos\alpha}, \\ CH = AH \cdot \operatorname{tg}\alpha = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\cos\alpha}, \end{cases}$$

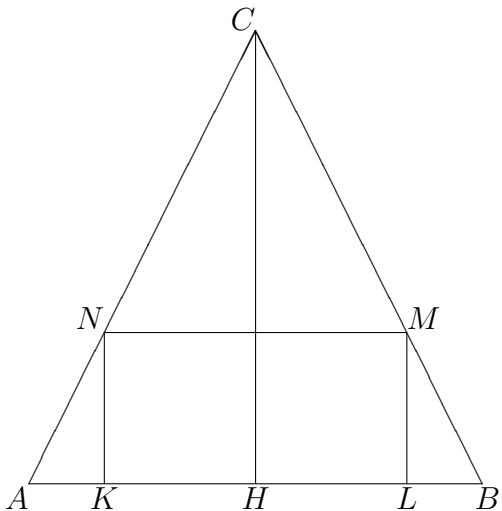


Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.

Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB} = \dfrac{\cos x}{2}, \\ NK = ML = a, \\ \angle BAC = \alpha. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AH = a\operatorname{ctg}\alpha + a = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha}, \\ AC = \dfrac{AH}{\cos\alpha} = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha\cos\alpha}, \\ CH = AH \cdot \operatorname{tg}\alpha = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\cos\alpha}, \\ S_{\triangle ABC} = \end{cases}$$

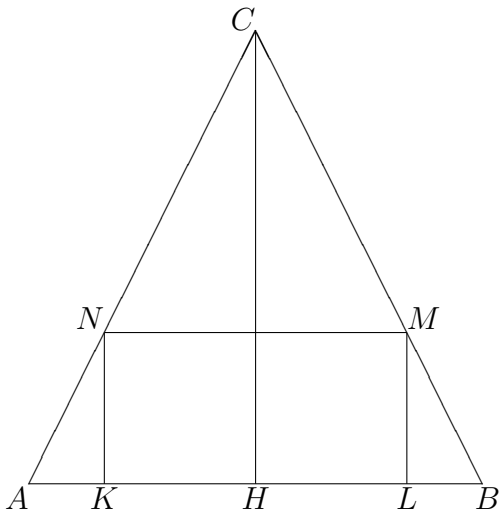


Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.

Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB} = \dfrac{\cos x}{2}, \\ NK = ML = a, \\ \angle BAC = \alpha. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AH = a\operatorname{ctg}\alpha + a = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha}, \\ AC = \dfrac{AH}{\cos\alpha} = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha\cos\alpha}, \\ CH = AH \cdot \operatorname{tg}\alpha = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\cos\alpha}, \\ S_{\triangle ABC} = \dfrac{AB \cdot AC}{2} = \end{cases}$$

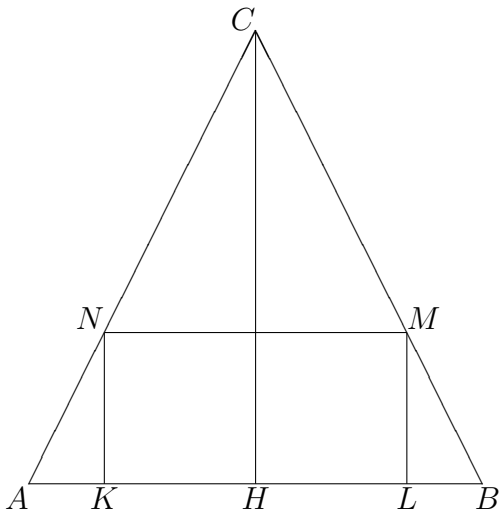


Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.

Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB} = \dfrac{\cos x}{2}, \\ NK = ML = a, \\ \angle BAC = \alpha. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AH = a\operatorname{ctg}\alpha + a = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha}, \\ AC = \dfrac{AH}{\cos\alpha} = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha\cos\alpha}, \\ CH = AH \cdot \operatorname{tg}\alpha = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\cos\alpha}, \\ S_{\triangle ABC} = \dfrac{AB \cdot AC}{2} = \dfrac{1}{2} \cdot \dfrac{2a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha} \cdot \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\cos\alpha}. \end{cases}$$



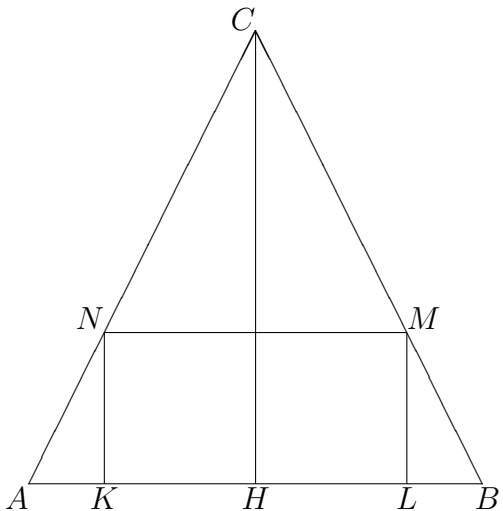
Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.

Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB} = \dfrac{\cos x}{2}, \\ NK = ML = a, \\ \angle BAC = \alpha. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AH = a\operatorname{ctg}\alpha + a = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha}, \\ AC = \dfrac{AH}{\cos\alpha} = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha\cos\alpha}, \\ CH = AH \cdot \operatorname{tg}\alpha = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\cos\alpha}, \\ S_{\triangle ABC} = \dfrac{AB \cdot AC}{2} = \dfrac{1}{2} \cdot \dfrac{2a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha} \cdot \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\cos\alpha}. \end{cases}$$

$$S_{\triangle ABC}(\alpha) = \frac{a^2(\cos\alpha + \sin\alpha)^2}{\sin\alpha\cos\alpha}.$$



Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

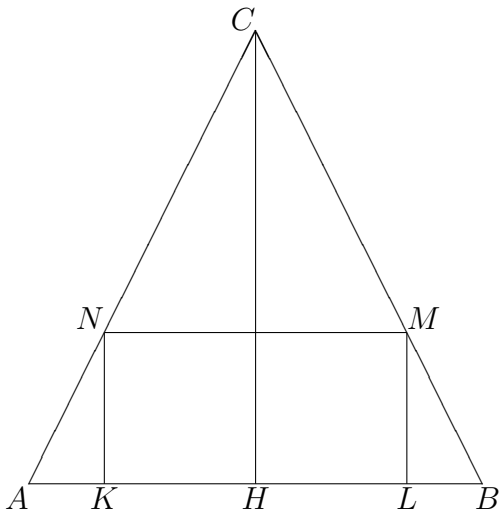
Ответ.

Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB} = \dfrac{\cos x}{2}, \\ NK = ML = a, \\ \angle BAC = \alpha. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AH = a\operatorname{ctg}\alpha + a = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha}, \\ AC = \dfrac{AH}{\cos\alpha} = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha\cos\alpha}, \\ CH = AH \cdot \operatorname{tg}\alpha = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\cos\alpha}, \\ S_{\triangle ABC} = \dfrac{AB \cdot AC}{2} = \dfrac{1}{2} \cdot \dfrac{2a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha} \cdot \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\cos\alpha}. \end{cases}$$

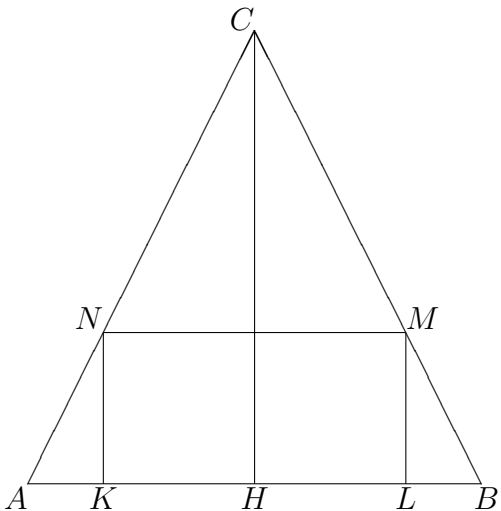
$$S_{\triangle ABC}(\alpha) = \frac{a^2(\cos\alpha + \sin\alpha)^2}{\sin\alpha\cos\alpha}.$$

$$S'_{\triangle ABC}(\alpha) =$$



Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.



Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB} = \dfrac{\cos x}{2}, \\ NK = ML = a, \\ \angle BAC = \alpha. \end{cases}$ Тогда

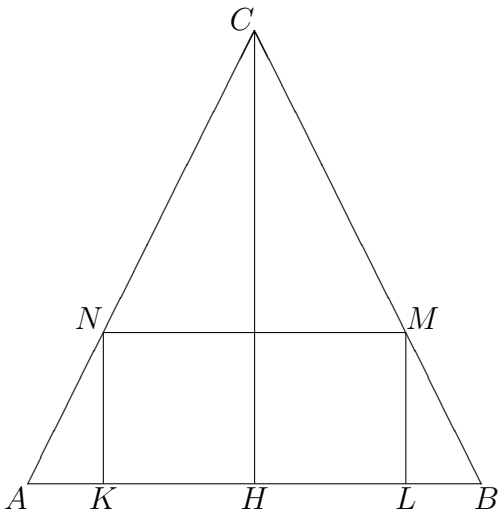
$$\begin{cases} AH = a\operatorname{ctg}\alpha + a = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha}, \\ AC = \dfrac{AH}{\cos\alpha} = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha\cos\alpha}, \\ CH = AH \cdot \operatorname{tg}\alpha = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\cos\alpha}, \\ S_{\triangle ABC} = \dfrac{AB \cdot AC}{2} = \dfrac{1}{2} \cdot \dfrac{2a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha} \cdot \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\cos\alpha}. \end{cases}$$

$$S_{\triangle ABC}(\alpha) = \frac{a^2(\cos\alpha + \sin\alpha)^2}{\sin\alpha\cos\alpha}.$$

$$S'_{\triangle ABC}(\alpha) = a^2 \cdot \frac{2(\cos\alpha + \sin\alpha)(-\sin\alpha + \cos\alpha)\sin\alpha\cos\alpha - (\cos\alpha + \sin\alpha)^2\left(\cos^2\alpha - \sin^2\alpha\right)}{\sin^2\alpha\cos^2\alpha}.$$

Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.



Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB} = \dfrac{\cos x}{2}, \\ NK = ML = a, \\ \angle BAC = \alpha. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AH = a\operatorname{ctg}\alpha + a = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha}, \\ AC = \dfrac{AH}{\cos\alpha} = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha\cos\alpha}, \\ CH = AH \cdot \operatorname{tg}\alpha = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\cos\alpha}, \\ S_{\triangle ABC} = \dfrac{AB \cdot AC}{2} = \dfrac{1}{2} \cdot \dfrac{2a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha} \cdot \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\cos\alpha}. \end{cases}$$

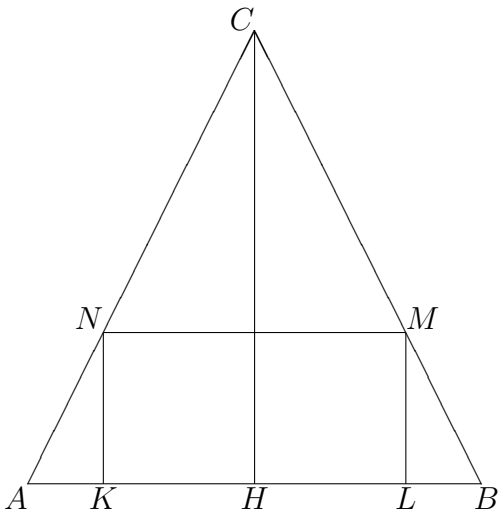
$$S_{\triangle ABC}(\alpha) = \frac{a^2(\cos\alpha + \sin\alpha)^2}{\sin\alpha\cos\alpha}.$$

$$S'_{\triangle ABC}(\alpha) = a^2 \cdot \frac{2(\cos\alpha + \sin\alpha)(-\sin\alpha + \cos\alpha)\sin\alpha\cos\alpha - (\cos\alpha + \sin\alpha)^2\left(\cos^2\alpha - \sin^2\alpha\right)}{\sin^2\alpha\cos^2\alpha}.$$

$S'_{\triangle ABC}(\alpha) = 0 \Rightarrow$

Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.



Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB} = \dfrac{\cos x}{2}, \\ NK = ML = a, \\ \angle BAC = \alpha. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AH = a\operatorname{ctg}\alpha + a = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha}, \\ AC = \dfrac{AH}{\cos\alpha} = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha\cos\alpha}, \\ CH = AH \cdot \operatorname{tg}\alpha = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\cos\alpha}, \\ S_{\triangle ABC} = \dfrac{AB \cdot AC}{2} = \dfrac{1}{2} \cdot \dfrac{2a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha} \cdot \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\cos\alpha}. \end{cases}$$

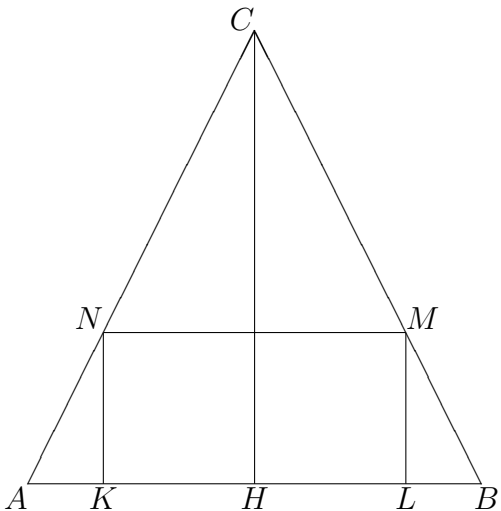
$$S_{\triangle ABC}(\alpha) = \frac{a^2(\cos\alpha + \sin\alpha)^2}{\sin\alpha\cos\alpha}.$$

$$S'_{\triangle ABC}(\alpha) = a^2 \cdot \frac{2(\cos\alpha + \sin\alpha)(-\sin\alpha + \cos\alpha)\sin\alpha\cos\alpha - (\cos\alpha + \sin\alpha)^2\left(\cos^2\alpha - \sin^2\alpha\right)}{\sin^2\alpha\cos^2\alpha}.$$

$$S'_{\triangle ABC}(\alpha) = 0 \;\Rightarrow (\cos\alpha + \sin\alpha)(\cos\alpha - \sin\alpha)\left(\cos^2\alpha + \sin^2\alpha\right) = 0.$$

Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.



Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB} = \dfrac{\cos x}{2}, \\ NK = ML = a, \\ \angle BAC = \alpha. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AH = a\operatorname{ctg}\alpha + a = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha}, \\ AC = \dfrac{AH}{\cos\alpha} = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha\cos\alpha}, \\ CH = AH \cdot \operatorname{tg}\alpha = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\cos\alpha}, \\ S_{\triangle ABC} = \dfrac{AB \cdot AC}{2} = \dfrac{1}{2} \cdot \dfrac{2a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha} \cdot \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\cos\alpha}. \end{cases}$$

$$S_{\triangle ABC}(\alpha) = \frac{a^2(\cos\alpha + \sin\alpha)^2}{\sin\alpha\cos\alpha}.$$

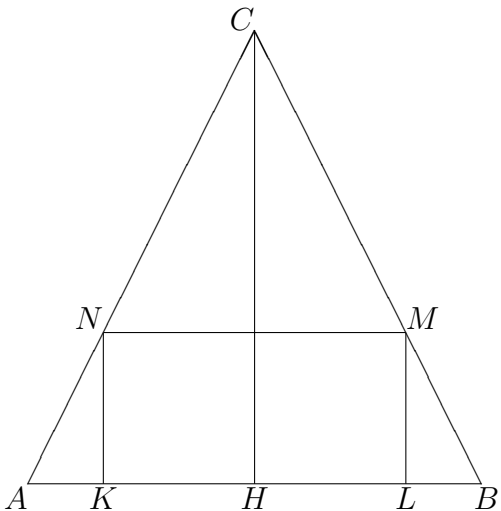
$$S'_{\triangle ABC}(\alpha) = a^2 \cdot \frac{2(\cos\alpha + \sin\alpha)(-\sin\alpha + \cos\alpha)\sin\alpha\cos\alpha - (\cos\alpha + \sin\alpha)^2\left(\cos^2\alpha - \sin^2\alpha\right)}{\sin^2\alpha\cos^2\alpha}.$$

$$S'_{\triangle ABC}(\alpha) = 0 \;\Rightarrow (\cos\alpha + \sin\alpha)(\cos\alpha - \sin\alpha)\left(\cos^2\alpha + \sin^2\alpha\right) = 0.$$

С учётом $0 < \alpha < \dfrac{\pi}{2}$ имеем

Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.



Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB} = \dfrac{\cos x}{2}, \\ NK = ML = a, \\ \angle BAC = \alpha. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AH = a\operatorname{ctg}\alpha + a = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha}, \\ AC = \dfrac{AH}{\cos\alpha} = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha\cos\alpha}, \\ CH = AH \cdot \operatorname{tg}\alpha = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\cos\alpha}, \\ S_{\triangle ABC} = \dfrac{AB \cdot AC}{2} = \dfrac{1}{2} \cdot \dfrac{2a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha} \cdot \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\cos\alpha}. \end{cases}$$

$$S_{\triangle ABC}(\alpha) = \frac{a^2(\cos\alpha + \sin\alpha)^2}{\sin\alpha\cos\alpha}.$$

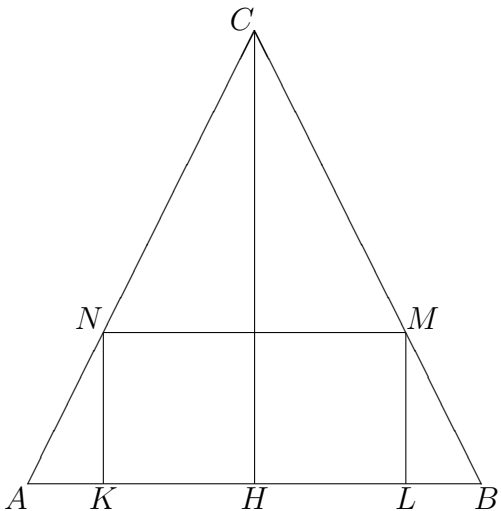
$$S'_{\triangle ABC}(\alpha) = a^2 \cdot \frac{2(\cos\alpha + \sin\alpha)(-\sin\alpha + \cos\alpha)\sin\alpha\cos\alpha - (\cos\alpha + \sin\alpha)^2\left(\cos^2\alpha - \sin^2\alpha\right)}{\sin^2\alpha\cos^2\alpha}.$$

$$S'_{\triangle ABC}(\alpha) = 0 \;\Rightarrow (\cos\alpha + \sin\alpha)(\cos\alpha - \sin\alpha)\left(\cos^2\alpha + \sin^2\alpha\right) = 0.$$

С учётом $0 < \alpha < \dfrac{\pi}{2}$ имеем $S'_{\triangle ABC}(\alpha) = 0 \;\Rightarrow$

Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.



Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB} = \dfrac{\cos x}{2}, \\ NK = ML = a, \\ \angle BAC = \alpha. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AH = a\operatorname{ctg}\alpha + a = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha}, \\ AC = \dfrac{AH}{\cos\alpha} = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha\cos\alpha}, \\ CH = AH \cdot \operatorname{tg}\alpha = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\cos\alpha}, \\ S_{\triangle ABC} = \dfrac{AB \cdot AC}{2} = \dfrac{1}{2} \cdot \dfrac{2a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha} \cdot \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\cos\alpha}. \end{cases}$$

$$S_{\triangle ABC}(\alpha) = \frac{a^2(\cos\alpha + \sin\alpha)^2}{\sin\alpha\cos\alpha}.$$

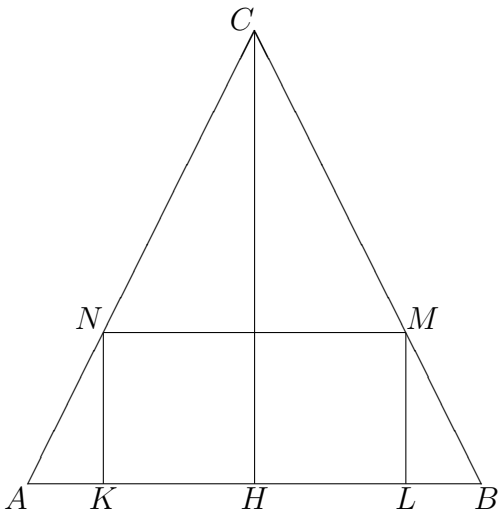
$$S'_{\triangle ABC}(\alpha) = a^2 \cdot \frac{2(\cos\alpha + \sin\alpha)(-\sin\alpha + \cos\alpha)\sin\alpha\cos\alpha - (\cos\alpha + \sin\alpha)^2\left(\cos^2\alpha - \sin^2\alpha\right)}{\sin^2\alpha\cos^2\alpha}.$$

$$S'_{\triangle ABC}(\alpha) = 0 \;\Rightarrow (\cos\alpha + \sin\alpha)(\cos\alpha - \sin\alpha)\left(\cos^2\alpha + \sin^2\alpha\right) = 0.$$

С учётом $0 < \alpha < \dfrac{\pi}{2}$ имеем $S'_{\triangle ABC}(\alpha) = 0 \;\Rightarrow \alpha = \dfrac{\pi}{4}$.

Задача 27. На плоскости зафиксирован прямоугольник $KLMN$, где $KL = MN = 2KN = 2ML$. Этот прямоугольник вписан в равнобедренный треугольник ABC, причем K и L принадлежат основанию AB треугольника, вершины N и M прямоугольника принадлежат сторонам AC и, соответственно, BC. Найдите отношение длин сторон AC и AB если известно, что площадь треугольника ABC является наименьшей из возможных.

Ответ.



Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB} = \dfrac{\cos x}{2}, \\ NK = ML = a, \\ \angle BAC = \alpha. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AH = a\operatorname{ctg}\alpha + a = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha}, \\ AC = \dfrac{AH}{\cos\alpha} = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha\cos\alpha}, \\ CH = AH \cdot \operatorname{tg}\alpha = \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\cos\alpha}, \\ S_{\triangle ABC} = \dfrac{AB \cdot AC}{2} = \dfrac{1}{2} \cdot \dfrac{2a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\sin\alpha} \cdot \dfrac{a(\cos\alpha + \sin\alpha)}{\cos\alpha}. \end{cases}$$

$$S_{\triangle ABC}(\alpha) = \frac{a^2(\cos\alpha + \sin\alpha)^2}{\sin\alpha\cos\alpha}.$$

$$S'_{\triangle ABC}(\alpha) = a^2 \cdot \frac{2(\cos\alpha + \sin\alpha)(-\sin\alpha + \cos\alpha)\sin\alpha\cos\alpha - (\cos\alpha + \sin\alpha)^2\left(\cos^2\alpha - \sin^2\alpha\right)}{\sin^2\alpha\cos^2\alpha}.$$

$$S'_{\triangle ABC}(\alpha) = 0 \;\Rightarrow (\cos\alpha + \sin\alpha)(\cos\alpha - \sin\alpha)\left(\cos^2\alpha + \sin^2\alpha\right) = 0.$$

С учётом $0 < \alpha < \dfrac{\pi}{2}$ имеем $S'_{\triangle ABC}(\alpha) = 0 \;\Rightarrow \alpha = \dfrac{\pi}{4}$. **Ответ:** $\boxed{\dfrac{\sqrt{2}}{4}}$

Решение задачи 28.

Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.

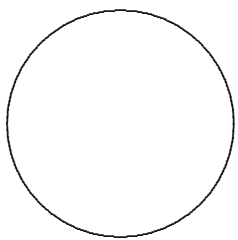
Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.

Сначала построим чертёж.

Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

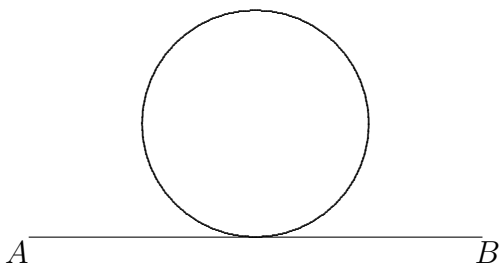
Ответ.



Сначала построим чертёж.

Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

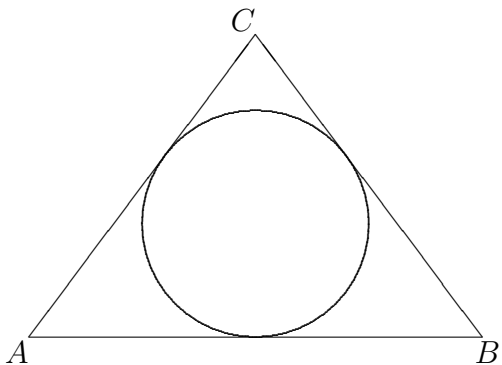
Ответ.



Сначала построим чертёж.

Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

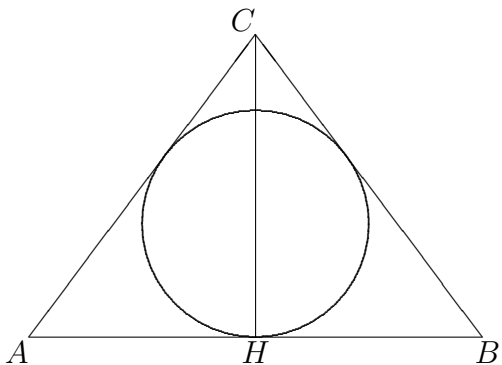
Ответ.



Сначала построим чертёж.

Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

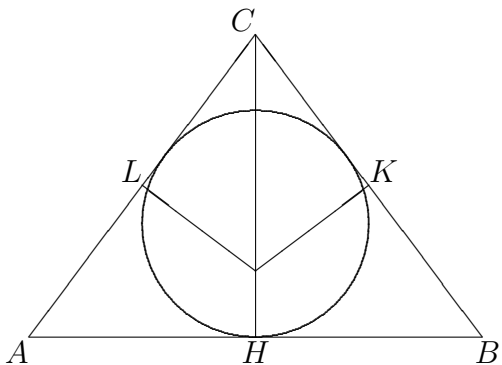
Ответ.



Сначала построим чертёж.

Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

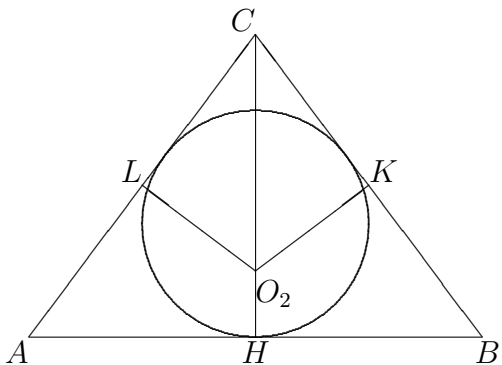
Ответ.



Сначала построим чертёж.

Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

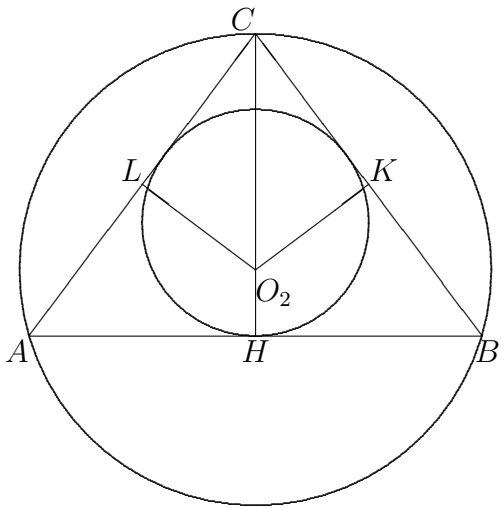
Ответ.



Сначала построим чертёж.

Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.

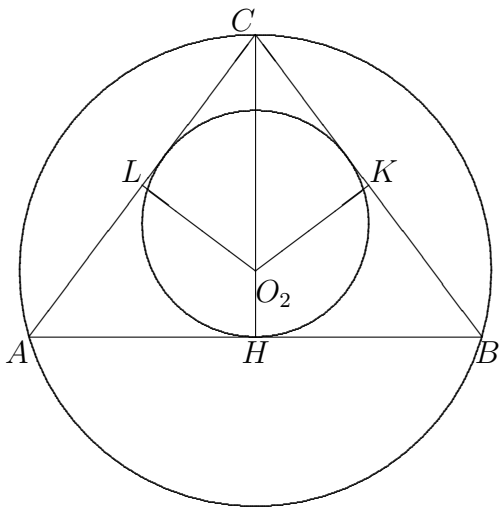


Сначала построим чертёж.

Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.

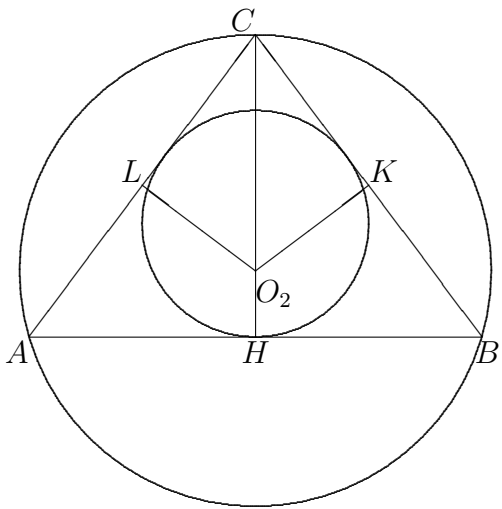
Положим $\left\{\right.$



Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.

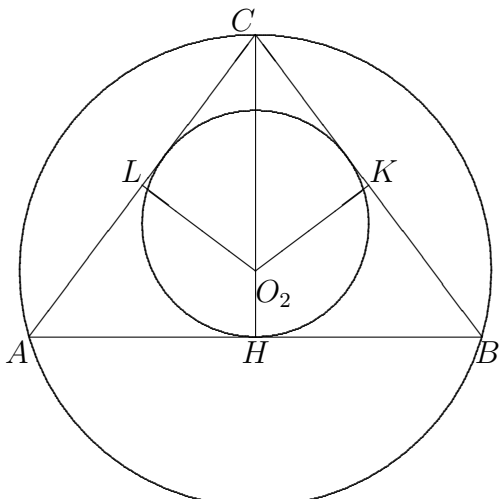
Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB}, \end{cases}$



Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.

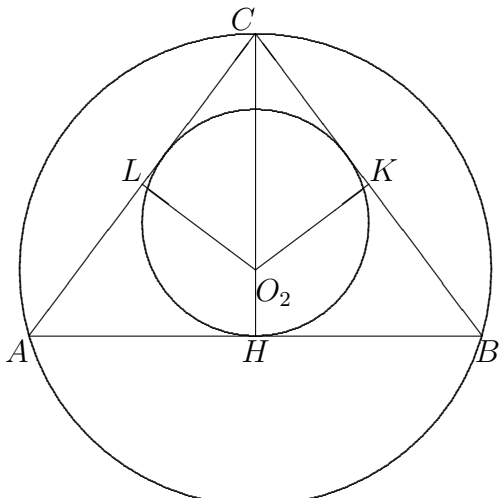
Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB}, \\ k = \dfrac{O_2A}{O_1H} = \dfrac{R}{r}, \end{cases}$



Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.

Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB}, \\ k = \dfrac{O_2A}{O_1H} = \dfrac{R}{r}, \\ AH = BH = a. \end{cases}$

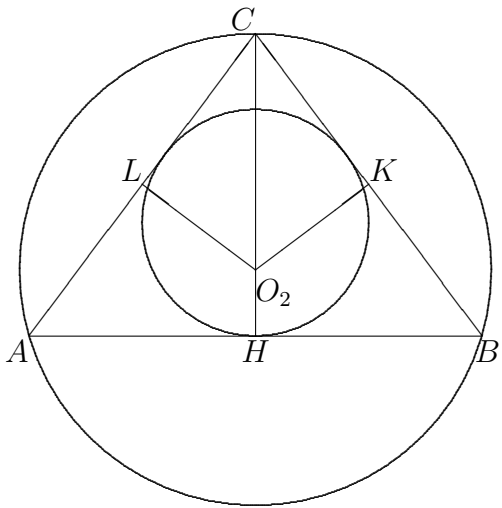


Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.

Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB}, \\ k = \dfrac{O_2A}{O_1H} = \dfrac{R}{r}, \\ AH = BH = a. \end{cases}$ Тогда

$\begin{cases}$

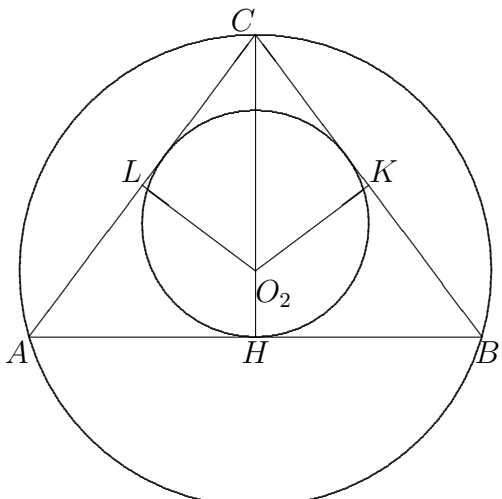


Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.

Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB}, \\ k = \dfrac{O_2A}{O_1H} = \dfrac{R}{r}, \\ AH = BH = a. \end{cases}$ Тогда

$\begin{cases} AB = 2a, \\ \\ \\ \end{cases}$

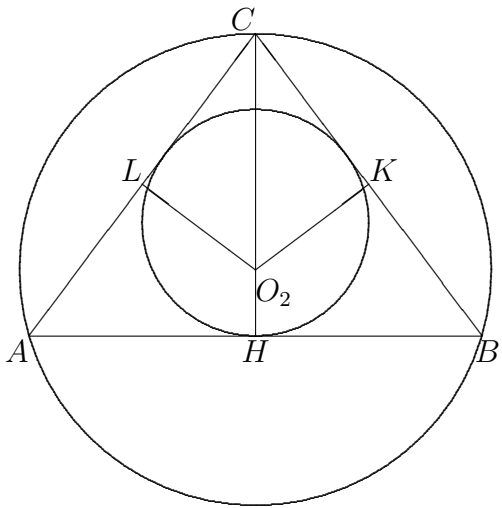


Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.

Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB}, \\ k = \dfrac{O_2A}{O_1H} = \dfrac{R}{r}, \\ AH = BH = a. \end{cases}$ Тогда

$\begin{cases} AB = 2a, \\ AC = 2ax, \end{cases}$

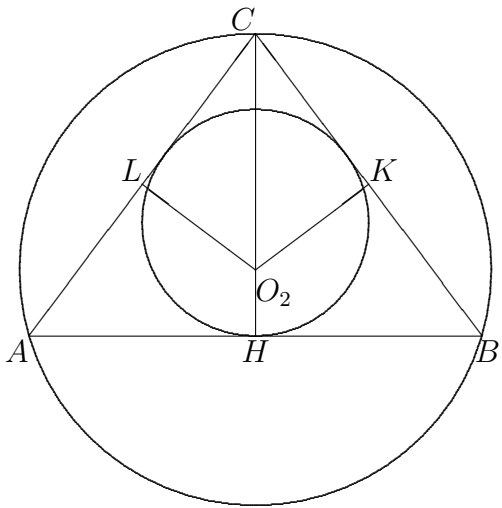


Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.

Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB}, \\ k = \dfrac{O_2A}{O_1H} = \dfrac{R}{r}, \\ AH = BH = a. \end{cases}$ Тогда

$\begin{cases} AB = 2a, \\ AC = 2ax, \end{cases}$



Применим формулы, связывающие площадь треугольника и радиусы вписанной и описанной окружностей.

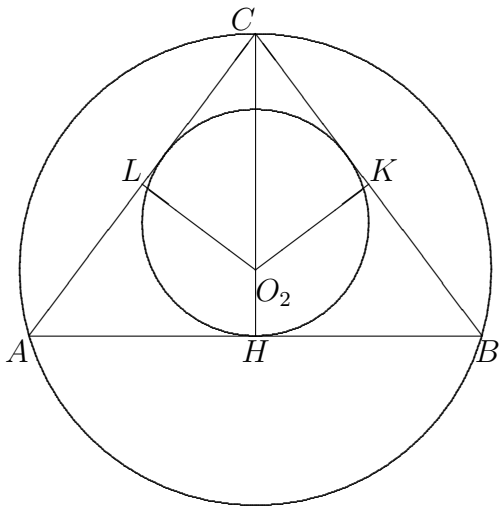
Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.

Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB}, \\ k = \dfrac{O_2A}{O_1H} = \dfrac{R}{r}, \\ AH = BH = a. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AB = 2a, \\ AC = 2ax, \end{cases}$$

$$r\frac{AB + BC + AC}{2} = \frac{AB \cdot CH}{2} = \frac{AB \cdot BC \cdot AC}{4R}.$$



Применим формулы, связывающие площадь треугольника и радиусы вписанной и описанной окружностей.

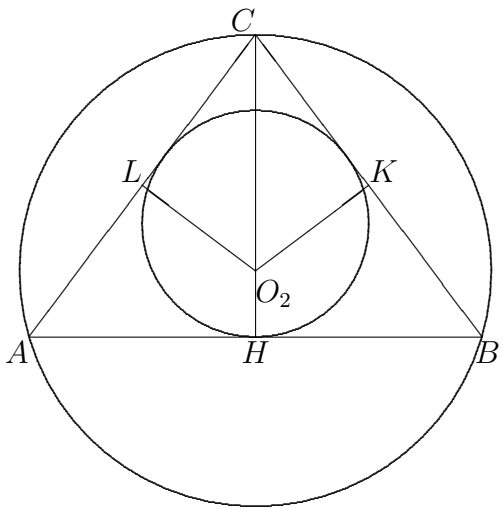
Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.

Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB}, \\ k = \dfrac{O_2A}{O_1H} = \dfrac{R}{r}, \\ AH = BH = a. \end{cases}$ Тогда

$\begin{cases} AB = 2a, \\ AC = 2ax, \\ a(1+2x)r = \end{cases}$

$r\dfrac{AB + BC + AC}{2} = \dfrac{AB \cdot CH}{2} = \dfrac{AB \cdot BC \cdot AC}{4R}.$



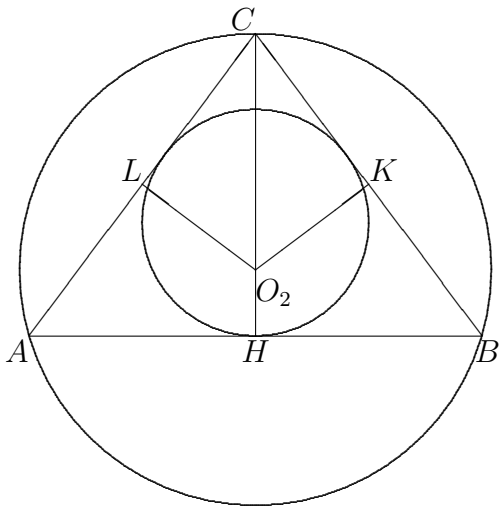
Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.

Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB}, \\ k = \dfrac{O_2A}{O_1H} = \dfrac{R}{r}, \\ AH = BH = a. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AB = 2a, \\ AC = 2ax, \\ a(1+2x)r = a \cdot \sqrt{4a^2x^2 - a^2} = \end{cases}$$

$$r\frac{AB + BC + AC}{2} = \frac{AB \cdot CH}{2} = \frac{AB \cdot BC \cdot AC}{4R}.$$



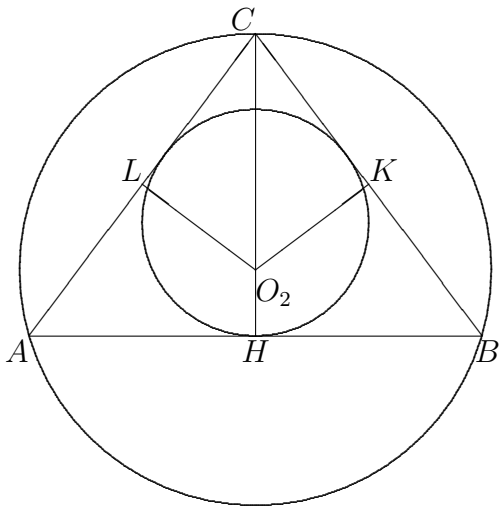
Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.

Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB}, \\ k = \dfrac{O_2A}{O_1H} = \dfrac{R}{r}, \\ AH = BH = a. \end{cases}$ Тогда

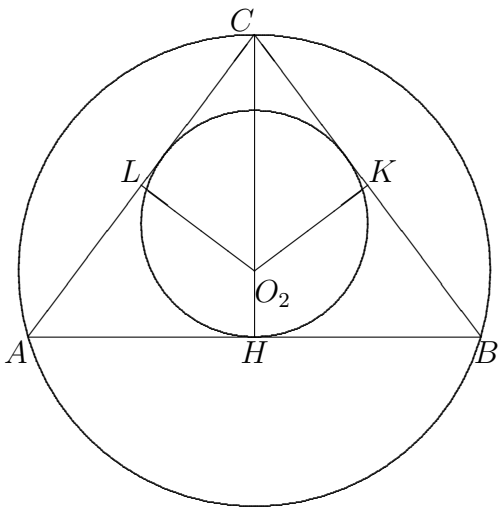
$$\begin{cases} AB = 2a, \\ AC = 2ax, \\ a(1+2x)r = a \cdot \sqrt{4a^2x^2 - a^2} = \dfrac{2a \cdot 2ax \cdot 2ax}{4R}. \end{cases}$$

$$r\frac{AB + BC + AC}{2} = \frac{AB \cdot CH}{2} = \frac{AB \cdot BC \cdot AC}{4R}.$$



Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.



Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB}, \\ k = \dfrac{O_2A}{O_1H} = \dfrac{R}{r}, \\ AH = BH = a. \end{cases}$ Тогда

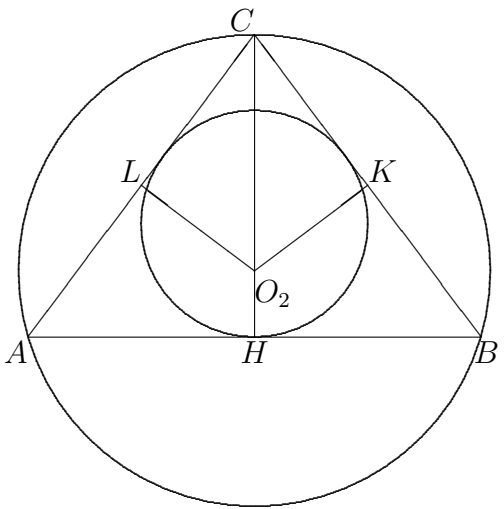
$$\begin{cases} AB = 2a, \\ AC = 2ax, \\ a(1+2x)r = a \cdot \sqrt{4a^2x^2 - a^2} = \dfrac{2a \cdot 2ax \cdot 2ax}{4R}. \end{cases}$$

$$r\frac{AB + BC + AC}{2} = \frac{AB \cdot CH}{2} = \frac{AB \cdot BC \cdot AC}{4R}.$$

$$k(x) = \frac{2ax^2}{\sqrt{4x^2-1}} \cdot \frac{1+2x}{a\sqrt{4x^2-1}} =$$

Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.



Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB}, \\ k = \dfrac{O_2A}{O_1H} = \dfrac{R}{r}, \\ AH = BH = a. \end{cases}$ Тогда

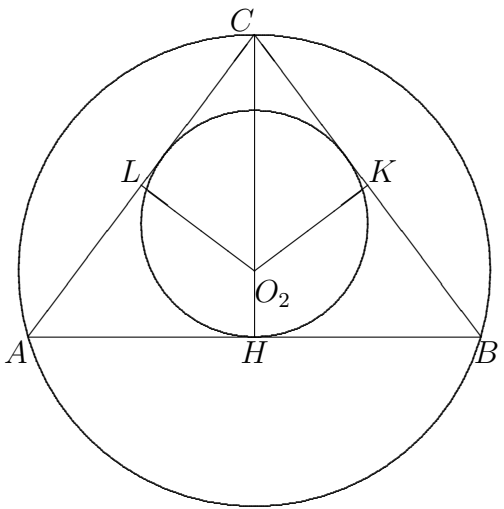
$$\begin{cases} AB = 2a, \\ AC = 2ax, \\ a(1+2x)r = a \cdot \sqrt{4a^2x^2 - a^2} = \dfrac{2a \cdot 2ax \cdot 2ax}{4R}. \end{cases}$$

$$r\frac{AB + BC + AC}{2} = \frac{AB \cdot CH}{2} = \frac{AB \cdot BC \cdot AC}{4R}.$$

$$k(x) = \frac{2ax^2}{\sqrt{4x^2-1}} \cdot \frac{1+2x}{a\sqrt{4x^2-1}} = \frac{2x^2(1+2x)}{(4x^2-1)} =$$

Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.



Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB}, \\ k = \dfrac{O_2A}{O_1H} = \dfrac{R}{r}, \\ AH = BH = a. \end{cases}$ Тогда

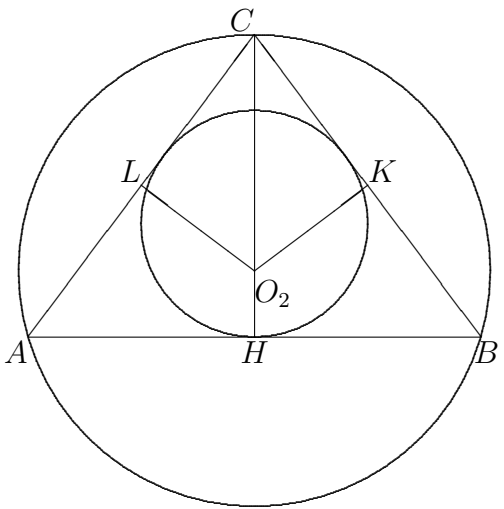
$$\begin{cases} AB = 2a, \\ AC = 2ax, \\ a(1+2x)r = a \cdot \sqrt{4a^2x^2 - a^2} = \dfrac{2a \cdot 2ax \cdot 2ax}{4R}. \end{cases}$$

$$r\frac{AB + BC + AC}{2} = \frac{AB \cdot CH}{2} = \frac{AB \cdot BC \cdot AC}{4R}.$$

$$k(x) = \frac{2ax^2}{\sqrt{4x^2-1}} \cdot \frac{1+2x}{a\sqrt{4x^2-1}} = \frac{2x^2(1+2x)}{(4x^2-1)} = \frac{2x^2}{2x-1}.$$

Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.



Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB}, \\ k = \dfrac{O_2A}{O_1H} = \dfrac{R}{r}, \\ AH = BH = a. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AB = 2a, \\ AC = 2ax, \\ a(1+2x)r = a \cdot \sqrt{4a^2x^2 - a^2} = \dfrac{2a \cdot 2ax \cdot 2ax}{4R}. \end{cases}$$

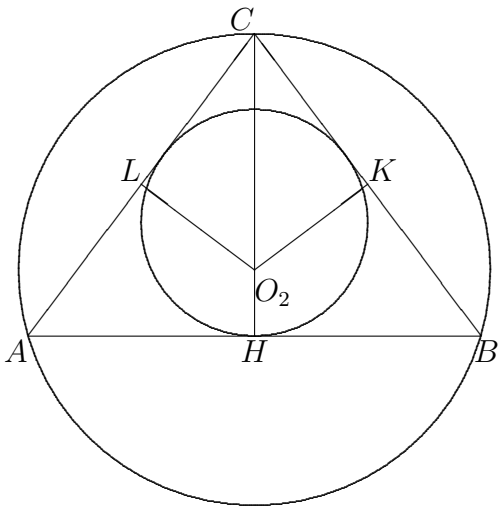
$$r\frac{AB + BC + AC}{2} = \frac{AB \cdot CH}{2} = \frac{AB \cdot BC \cdot AC}{4R}.$$

$$k(x) = \frac{2ax^2}{\sqrt{4x^2-1}} \cdot \frac{1+2x}{a\sqrt{4x^2-1}} = \frac{2x^2(1+2x)}{(4x^2-1)} = \frac{2x^2}{2x-1}.$$

$k'(x) =$

Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.



Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB}, \\ k = \dfrac{O_2A}{O_1H} = \dfrac{R}{r}, \\ AH = BH = a. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AB = 2a, \\ AC = 2ax, \\ a(1+2x)r = a \cdot \sqrt{4a^2x^2 - a^2} = \dfrac{2a \cdot 2ax \cdot 2ax}{4R}. \end{cases}$$

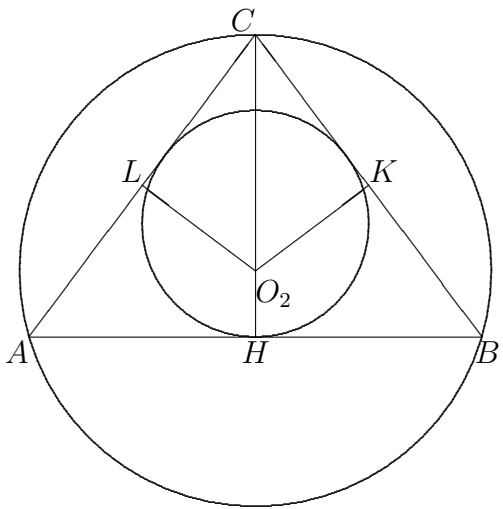
$$r\frac{AB + BC + AC}{2} = \frac{AB \cdot CH}{2} = \frac{AB \cdot BC \cdot AC}{4R}.$$

$$k(x) = \frac{2ax^2}{\sqrt{4x^2-1}} \cdot \frac{1+2x}{a\sqrt{4x^2-1}} = \frac{2x^2(1+2x)}{(4x^2-1)} = \frac{2x^2}{2x-1}.$$

$$k'(x) = \frac{4x(2x-1) - 2x^2 \cdot 2}{(2x-1)^2} =$$

Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.



Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB}, \\ k = \dfrac{O_2A}{O_1H} = \dfrac{R}{r}, \\ AH = BH = a. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AB = 2a, \\ AC = 2ax, \\ a(1+2x)r = a \cdot \sqrt{4a^2x^2 - a^2} = \dfrac{2a \cdot 2ax \cdot 2ax}{4R}. \end{cases}$$

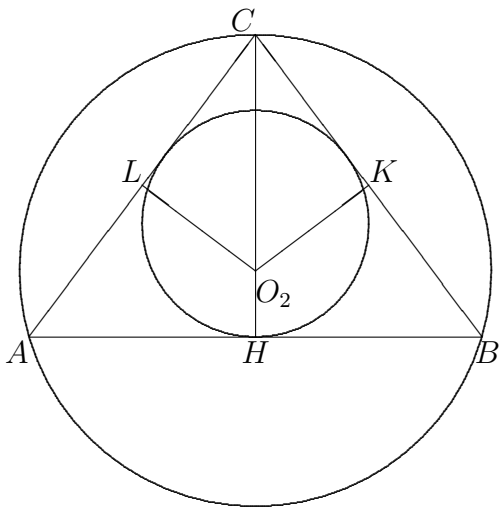
$$r\frac{AB + BC + AC}{2} = \frac{AB \cdot CH}{2} = \frac{AB \cdot BC \cdot AC}{4R}.$$

$$k(x) = \frac{2ax^2}{\sqrt{4x^2-1}} \cdot \frac{1+2x}{a\sqrt{4x^2-1}} = \frac{2x^2(1+2x)}{(4x^2-1)} = \frac{2x^2}{2x-1}.$$

$$k'(x) = \frac{4x(2x-1) - 2x^2 \cdot 2}{(2x-1)^2} = \frac{4x(x-1)}{(2x-1)^2}.$$

Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.



Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB}, \\ k = \dfrac{O_2A}{O_1H} = \dfrac{R}{r}, \\ AH = BH = a. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AB = 2a, \\ AC = 2ax, \\ a(1+2x)r = a \cdot \sqrt{4a^2x^2 - a^2} = \dfrac{2a \cdot 2ax \cdot 2ax}{4R}. \end{cases}$$

$$r\frac{AB + BC + AC}{2} = \frac{AB \cdot CH}{2} = \frac{AB \cdot BC \cdot AC}{4R}.$$

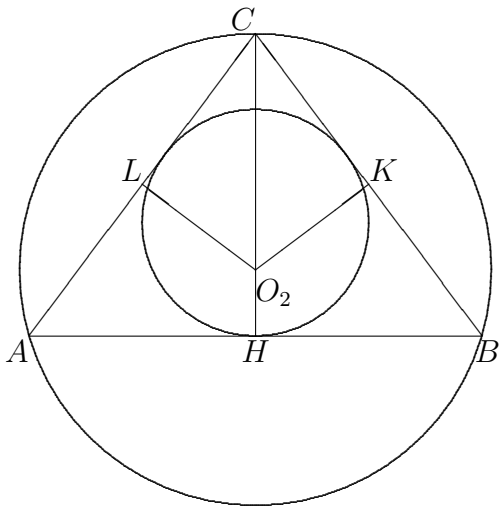
$$k(x) = \frac{2ax^2}{\sqrt{4x^2-1}} \cdot \frac{1+2x}{a\sqrt{4x^2-1}} = \frac{2x^2(1+2x)}{(4x^2-1)} = \frac{2x^2}{2x-1}.$$

$$k'(x) = \frac{4x(2x-1) - 2x^2 \cdot 2}{(2x-1)^2} = \frac{4x(x-1)}{(2x-1)^2}.$$

$k'(x) = 0$ или k' не существует при $\Big[$

Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.



Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB}, \\ k = \dfrac{O_2A}{O_1H} = \dfrac{R}{r}, \\ AH = BH = a. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AB = 2a, \\ AC = 2ax, \\ a(1+2x)r = a \cdot \sqrt{4a^2x^2 - a^2} = \dfrac{2a \cdot 2ax \cdot 2ax}{4R}. \end{cases}$$

$$r\frac{AB + BC + AC}{2} = \frac{AB \cdot CH}{2} = \frac{AB \cdot BC \cdot AC}{4R}.$$

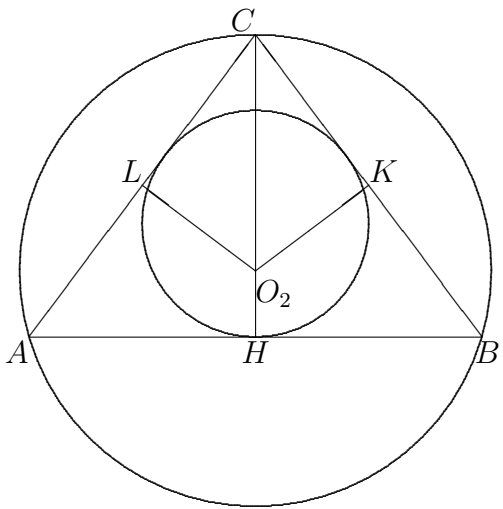
$$k(x) = \frac{2ax^2}{\sqrt{4x^2-1}} \cdot \frac{1+2x}{a\sqrt{4x^2-1}} = \frac{2x^2(1+2x)}{(4x^2-1)} = \frac{2x^2}{2x-1}.$$

$$k'(x) = \frac{4x(2x-1) - 2x^2 \cdot 2}{(2x-1)^2} = \frac{4x(x-1)}{(2x-1)^2}.$$

$k'(x) = 0$ или k' не существует при $\left[\begin{array}{l} x = 0, \end{array} \right.$

Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.



Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB}, \\ k = \dfrac{O_2A}{O_1H} = \dfrac{R}{r}, \\ AH = BH = a. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AB = 2a, \\ AC = 2ax, \\ a(1+2x)r = a \cdot \sqrt{4a^2x^2 - a^2} = \dfrac{2a \cdot 2ax \cdot 2ax}{4R}. \end{cases}$$

$$r\frac{AB + BC + AC}{2} = \frac{AB \cdot CH}{2} = \frac{AB \cdot BC \cdot AC}{4R}.$$

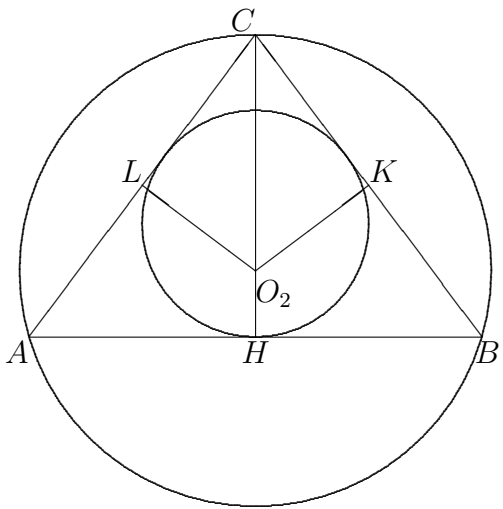
$$k(x) = \frac{2ax^2}{\sqrt{4x^2-1}} \cdot \frac{1+2x}{a\sqrt{4x^2-1}} = \frac{2x^2(1+2x)}{(4x^2-1)} = \frac{2x^2}{2x-1}.$$

$$k'(x) = \frac{4x(2x-1) - 2x^2 \cdot 2}{(2x-1)^2} = \frac{4x(x-1)}{(2x-1)^2}.$$

$k'(x) = 0$ или k' не существует при $\left[\begin{array}{l} x = 0, \\ x = 1/2, \end{array}\right.$

Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.



Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB}, \\ k = \dfrac{O_2A}{O_1H} = \dfrac{R}{r}, \\ AH = BH = a. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AB = 2a, \\ AC = 2ax, \\ a(1+2x)r = a\cdot\sqrt{4a^2x^2 - a^2} = \dfrac{2a\cdot 2ax\cdot 2ax}{4R}. \end{cases}$$

$$r\frac{AB+BC+AC}{2} = \frac{AB\cdot CH}{2} = \frac{AB\cdot BC\cdot AC}{4R}.$$

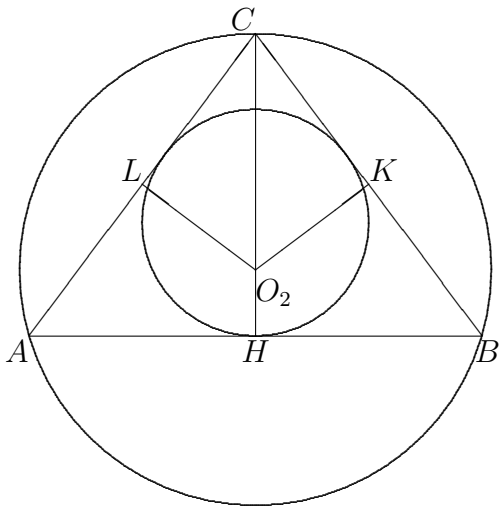
$$k(x) = \frac{2ax^2}{\sqrt{4x^2-1}}\cdot\frac{1+2x}{a\sqrt{4x^2-1}} = \frac{2x^2(1+2x)}{(4x^2-1)} = \frac{2x^2}{2x-1}.$$

$$k'(x) = \frac{4x(2x-1) - 2x^2\cdot 2}{(2x-1)^2} = \frac{4x(x-1)}{(2x-1)^2}.$$

$k'(x) = 0$ или k' не существует при $\left[\begin{array}{l} x = 0, \\ x = 1/2, \\ x = 1. \end{array}\right.$

Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.



Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB}, \\ k = \dfrac{O_2A}{O_1H} = \dfrac{R}{r}, \\ AH = BH = a. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AB = 2a, \\ AC = 2ax, \\ a(1+2x)r = a \cdot \sqrt{4a^2x^2 - a^2} = \dfrac{2a \cdot 2ax \cdot 2ax}{4R}. \end{cases}$$

$$r\frac{AB + BC + AC}{2} = \frac{AB \cdot CH}{2} = \frac{AB \cdot BC \cdot AC}{4R}.$$

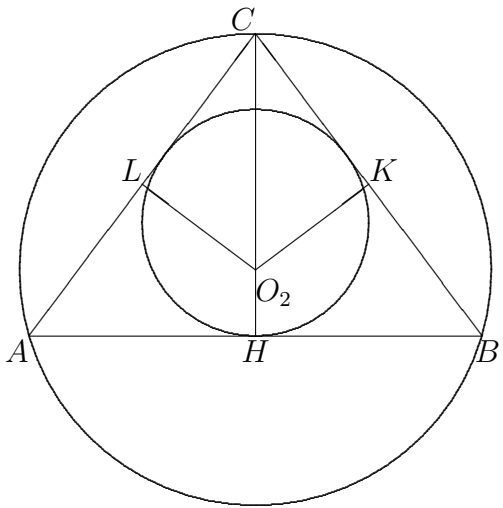
$$k(x) = \frac{2ax^2}{\sqrt{4x^2-1}} \cdot \frac{1+2x}{a\sqrt{4x^2-1}} = \frac{2x^2(1+2x)}{(4x^2-1)} = \frac{2x^2}{2x-1}.$$

$$k'(x) = \frac{4x(2x-1) - 2x^2 \cdot 2}{(2x-1)^2} = \frac{4x(x-1)}{(2x-1)^2}.$$

$k'(x) = 0$ или k' не существует при $\left[\begin{array}{l} x = 0, \\ x = 1/2, \\ x = 1. \end{array}\right.$ По условию и в силу неравенства треугольника

Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.



Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB}, \\ k = \dfrac{O_2A}{O_1H} = \dfrac{R}{r}, \\ AH = BH = a. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AB = 2a, \\ AC = 2ax, \\ a(1+2x)r = a\cdot\sqrt{4a^2x^2 - a^2} = \dfrac{2a\cdot 2ax\cdot 2ax}{4R}. \end{cases}$$

$$r\frac{AB+BC+AC}{2} = \frac{AB\cdot CH}{2} = \frac{AB\cdot BC\cdot AC}{4R}.$$

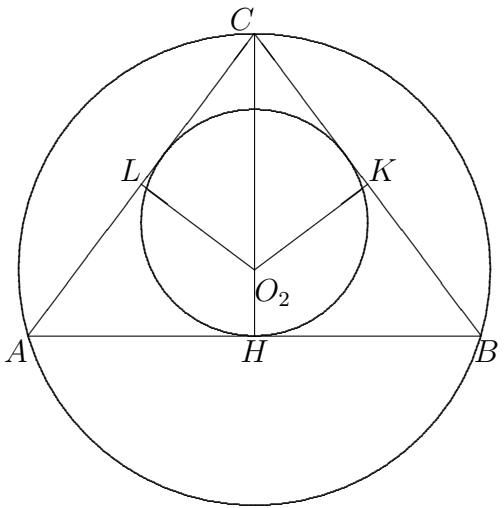
$$k(x) = \frac{2ax^2}{\sqrt{4x^2-1}}\cdot\frac{1+2x}{a\sqrt{4x^2-1}} = \frac{2x^2(1+2x)}{(4x^2-1)} = \frac{2x^2}{2x-1}.$$

$$k'(x) = \frac{4x(2x-1) - 2x^2\cdot 2}{(2x-1)^2} = \frac{4x(x-1)}{(2x-1)^2}.$$

$k'(x) = 0$ или k' не существует при $\left[\begin{array}{l} x = 0, \\ x = 1/2, \\ x = 1. \end{array}\right.$ По условию и в силу неравенства треугольника $x > \dfrac{1}{2}$.

Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.



Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB}, \\ k = \dfrac{O_2A}{O_1H} = \dfrac{R}{r}, \\ AH = BH = a. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AB = 2a, \\ AC = 2ax, \\ a(1+2x)r = a \cdot \sqrt{4a^2x^2 - a^2} = \dfrac{2a \cdot 2ax \cdot 2ax}{4R}. \end{cases}$$

$$r\frac{AB + BC + AC}{2} = \frac{AB \cdot CH}{2} = \frac{AB \cdot BC \cdot AC}{4R}.$$

$$k(x) = \frac{2ax^2}{\sqrt{4x^2-1}} \cdot \frac{1+2x}{a\sqrt{4x^2-1}} = \frac{2x^2(1+2x)}{(4x^2-1)} = \frac{2x^2}{2x-1}.$$

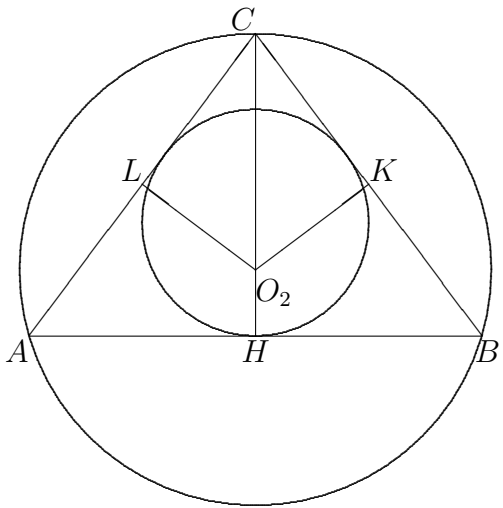
$$k'(x) = \frac{4x(2x-1) - 2x^2 \cdot 2}{(2x-1)^2} = \frac{4x(x-1)}{(2x-1)^2}.$$

$k'(x) = 0$ или k' не существует при $\left[\begin{array}{l} x = 0, \\ x = 1/2, \\ x = 1. \end{array}\right.$ По условию и в силу неравенства треугольника $x > \dfrac{1}{2}$.

Ответ: $\boxed{1}$

Задача 28. Найдите отношение длины боковой стороны AC к длине основания AB равнобедренного треугольника ABC, если известно, что для него отношение радиуса описанной окружности к радиусу вписанной окружности является наименьшим.

Ответ.



Положим $\begin{cases} x = \dfrac{AC}{AB}, \\ k = \dfrac{O_2A}{O_1H} = \dfrac{R}{r}, \\ AH = BH = a. \end{cases}$ Тогда

$$\begin{cases} AB = 2a, \\ AC = 2ax, \\ a(1+2x)r = a \cdot \sqrt{4a^2x^2 - a^2} = \dfrac{2a \cdot 2ax \cdot 2ax}{4R}. \end{cases}$$

$$r\frac{AB + BC + AC}{2} = \frac{AB \cdot CH}{2} = \frac{AB \cdot BC \cdot AC}{4R}.$$

$$k(x) = \frac{2ax^2}{\sqrt{4x^2-1}} \cdot \frac{1+2x}{a\sqrt{4x^2-1}} = \frac{2x^2(1+2x)}{(4x^2-1)} = \frac{2x^2}{2x-1}.$$

$$k'(x) = \frac{4x(2x-1) - 2x^2 \cdot 2}{(2x-1)^2} = \frac{4x(x-1)}{(2x-1)^2}.$$

$k'(x) = 0$ или k' не существует при $\left[\begin{array}{l} x = 0, \\ x = 1/2, \\ x = 1. \end{array}\right.$ По условию и в силу неравенства треугольника $x > \dfrac{1}{2}$.

Ответ: $\boxed{1}$ Искомый треугольник — равносторонний!

Решение задачи 29.

Задача 29. Бизнесмен Вася купил две автомашины по 20 тыс. долларов и перепродал их. При перепродаже первой машины прибыль составила p_1 %, второй — p_2 %, причем $p_1 + p_2 = 20$. О второй сделка Вася не сообщил в налоговую инспекцию, и с него взяли штраф, составляющий $25p_1$ % прибыли, полученной от продажи второго автомобиля. Каковы максимальные потери бизнесмена Васи? Какова могла быть максимально возможная выгода?

Задача 29. Бизнесмен Вася купил две автомашины по 20 тыс. долларов и перепродал их. При перепродаже первой машины прибыль составила p_1 %, второй — p_2 %, причем $p_1 + p_2 = 20$. О второй сделка Вася не сообщил в налоговую инспекцию, и с него взяли штраф, составляющий $25p_1$ % прибыли, полученной от продажи второго автомобиля. Каковы максимальные потери бизнесмена Васи? Какова могла быть максимально возможная выгода?

Ответ.

Задача 29. Бизнесмен Вася купил две автомашины по 20 тыс. долларов и перепродал их. При перепродаже первой машины прибыль составила p_1 %, второй — p_2 %, причем $p_1 + p_2 = 20$. О второй сделка Вася не сообщил в налоговую инспекцию, и с него взяли штраф, составляющий $25p_1$ % прибыли, полученной от продажи второго автомобиля. Каковы максимальные потери бизнесмена Васи? Какова могла быть максимально возможная выгода?

Ответ. Разница Δ между суммой, вложенной Васей в покупку автомобиля, и суммой, оставшейся у Васи после продажи автомобилей и уплатой штрафа, равна

Задача 29. Бизнесмен Вася купил две автомашины по 20 тыс. долларов и перепродал их. При перепродаже первой машины прибыль составила p_1 %, второй — p_2 %, причем $p_1 + p_2 = 20$. О второй сделка Вася не сообщил в налоговую инспекцию, и с него взяли штраф, составляющий $25p_1$ % прибыли, полученной от продажи второго автомобиля. Каковы максимальные потери бизнесмена Васи? Какова могла быть максимально возможная выгода?

Ответ. Разница Δ между суммой, вложенной Васей в покупку автомобиля, и суммой, оставшейся у Васи после продажи автомобилей и уплатой штрафа, равна

$$\Delta =$$

Задача 29. Бизнесмен Вася купил две автомашины по 20 тыс. долларов и перепродал их. При перепродаже первой машины прибыль составила p_1 %, второй — p_2 %, причем $p_1 + p_2 = 20$. О второй сделка Вася не сообщил в налоговую инспекцию, и с него взяли штраф, составляющий $25p_1$ % прибыли, полученной от продажи второго автомобиля. Каковы максимальные потери бизнесмена Васи? Какова могла быть максимально возможная выгода?

Ответ. Разница Δ между суммой, вложенной Васей в покупку автомобиля, и суммой, оставшейся у Васи после продажи автомобилей и уплатой штрафа, равна

$$\Delta = 20\left(1 + \frac{p_1}{100}\right) +$$

Задача 29. Бизнесмен Вася купил две автомашины по 20 тыс. долларов и перепродал их. При перепродаже первой машины прибыль составила p_1 %, второй — p_2 %, причем $p_1 + p_2 = 20$. О второй сделка Вася не сообщил в налоговую инспекцию, и с него взяли штраф, составляющий $25p_1$ % прибыли, полученной от продажи второго автомобиля. Каковы максимальные потери бизнесмена Васи? Какова могла быть максимально возможная выгода?

Ответ. Разница Δ между суммой, вложенной Васей в покупку автомобиля, и суммой, оставшейся у Васи после продажи автомобилей и уплатой штрафа, равна

$$\Delta = 20\left(1 + \frac{p_1}{100}\right) + 20\left(1 + \frac{p_2}{100}\right) -$$

Задача 29. Бизнесмен Вася купил две автомашины по 20 тыс. долларов и перепродал их. При перепродаже первой машины прибыль составила p_1 %, второй — p_2 %, причем $p_1 + p_2 = 20$. О второй сделка Вася не сообщил в налоговую инспекцию, и с него взяли штраф, составляющий $25p_1$ % прибыли, полученной от продажи второго автомобиля. Каковы максимальные потери бизнесмена Васи? Какова могла быть максимально возможная выгода?

Ответ. Разница Δ между суммой, вложенной Васей в покупку автомобиля, и суммой, оставшейся у Васи после продажи автомобилей и уплатой штрафа, равна

$$\Delta = 20\left(1 + \frac{p_1}{100}\right) + 20\left(1 + \frac{p_2}{100}\right) - 25 \cdot \frac{p_1}{100} \cdot 20 \cdot \frac{p_2}{100} -$$

Задача 29. Бизнесмен Вася купил две автомашины по 20 тыс. долларов и перепродал их. При перепродаже первой машины прибыль составила p_1 %, второй — p_2 %, причем $p_1 + p_2 = 20$. О второй сделка Вася не сообщил в налоговую инспекцию, и с него взяли штраф, составляющий $25p_1$ % прибыли, полученной от продажи второго автомобиля. Каковы максимальные потери бизнесмена Васи? Какова могла быть максимально возможная выгода?

Ответ. Разница Δ между суммой, вложенной Васей в покупку автомобиля, и суммой, оставшейся у Васи после продажи автомобилей и уплатой штрафа, равна

$$\Delta = 20\left(1 + \frac{p_1}{100}\right) + 20\left(1 + \frac{p_2}{100}\right) - 25 \cdot \frac{p_1}{100} \cdot 20 \cdot \frac{p_2}{100} - 40,$$

Задача 29. Бизнесмен Вася купил две автомашины по 20 тыс. долларов и перепродал их. При перепродаже первой машины прибыль составила p_1 %, второй — p_2 %, причем $p_1 + p_2 = 20$. О второй сделка Вася не сообщил в налоговую инспекцию, и с него взяли штраф, составляющий $25p_1$ % прибыли, полученной от продажи второго автомобиля. Каковы максимальные потери бизнесмена Васи? Какова могла быть максимально возможная выгода?

Ответ. Разница Δ между суммой, вложенной Васей в покупку автомобиля, и суммой, оставшейся у Васи после продажи автомобилей и уплатой штрафа, равна

$$\Delta = 20\left(1 + \frac{p_1}{100}\right) + 20\left(1 + \frac{p_2}{100}\right) - 25 \cdot \frac{p_1}{100} \cdot 20 \cdot \frac{p_2}{100} - 40,$$

т.е.

$$\Delta =$$

Задача 29. Бизнесмен Вася купил две автомашины по 20 тыс. долларов и перепродал их. При перепродаже первой машины прибыль составила p_1 %, второй — p_2 %, причем $p_1 + p_2 = 20$. О второй сделка Вася не сообщил в налоговую инспекцию, и с него взяли штраф, составляющий $25p_1$ % прибыли, полученной от продажи второго автомобиля. Каковы максимальные потери бизнесмена Васи? Какова могла быть максимально возможная выгода?

Ответ. Разница Δ между суммой, вложенной Васей в покупку автомобиля, и суммой, оставшейся у Васи после продажи автомобилей и уплатой штрафа, равна

$$\Delta = 20\left(1 + \frac{p_1}{100}\right) + 20\left(1 + \frac{p_2}{100}\right) - 25 \cdot \frac{p_1}{100} \cdot 20 \cdot \frac{p_2}{100} - 40,$$

т.е.

$$\Delta = \frac{1}{5}p_1 + \frac{1}{5}p_2 - \frac{1}{20}p_1p_2.$$

Задача 29. Бизнесмен Вася купил две автомашины по 20 тыс. долларов и перепродал их. При перепродаже первой машины прибыль составила p_1 %, второй — p_2 %, причем $p_1 + p_2 = 20$. О второй сделка Вася не сообщил в налоговую инспекцию, и с него взяли штраф, составляющий $25p_1$ % прибыли, полученной от продажи второго автомобиля. Каковы максимальные потери бизнесмена Васи? Какова могла быть максимально возможная выгода?

Ответ. Разница Δ между суммой, вложенной Васей в покупку автомобиля, и суммой, оставшейся у Васи после продажи автомобилей и уплатой штрафа, равна

$$\Delta = 20\left(1 + \frac{p_1}{100}\right) + 20\left(1 + \frac{p_2}{100}\right) - 25 \cdot \frac{p_1}{100} \cdot 20 \cdot \frac{p_2}{100} - 40,$$

т.е.

$$\Delta = \frac{1}{5}p_1 + \frac{1}{5}p_2 - \frac{1}{20}p_1p_2.$$

Учитывая, что $p_1 + p_2 = 20$, получаем

$$\Delta =$$

Задача 29. Бизнесмен Вася купил две автомашины по 20 тыс. долларов и перепродал их. При перепродаже первой машины прибыль составила p_1 %, второй — p_2 %, причем $p_1 + p_2 = 20$. О второй сделка Вася не сообщил в налоговую инспекцию, и с него взяли штраф, составляющий $25p_1$ % прибыли, полученной от продажи второго автомобиля. Каковы максимальные потери бизнесмена Васи? Какова могла быть максимально возможная выгода?

Ответ. Разница Δ между суммой, вложенной Васей в покупку автомобиля, и суммой, оставшейся у Васи после продажи автомобилей и уплатой штрафа, равна

$$\Delta = 20\left(1 + \frac{p_1}{100}\right) + 20\left(1 + \frac{p_2}{100}\right) - 25 \cdot \frac{p_1}{100} \cdot 20 \cdot \frac{p_2}{100} - 40,$$

т.е.

$$\Delta = \frac{1}{5}p_1 + \frac{1}{5}p_2 - \frac{1}{20}p_1p_2.$$

Учитывая, что $p_1 + p_2 = 20$, получаем

$$\Delta = \frac{1}{20}p_1^2 - p_1 + 4 \;\Rightarrow$$

Задача 29. Бизнесмен Вася купил две автомашины по 20 тыс. долларов и перепродал их. При перепродаже первой машины прибыль составила p_1 %, второй — p_2 %, причем $p_1 + p_2 = 20$. О второй сделка Вася не сообщил в налоговую инспекцию, и с него взяли штраф, составляющий $25p_1$ % прибыли, полученной от продажи второго автомобиля. Каковы максимальные потери бизнесмена Васи? Какова могла быть максимально возможная выгода?

Ответ. Разница Δ между суммой, вложенной Васей в покупку автомобиля, и суммой, оставшейся у Васи после продажи автомобилей и уплатой штрафа, равна

$$\Delta = 20\left(1 + \frac{p_1}{100}\right) + 20\left(1 + \frac{p_2}{100}\right) - 25 \cdot \frac{p_1}{100} \cdot 20 \cdot \frac{p_2}{100} - 40,$$

т.е.

$$\Delta = \frac{1}{5}p_1 + \frac{1}{5}p_2 - \frac{1}{20}p_1p_2.$$

Учитывая, что $p_1 + p_2 = 20$, получаем

$$\Delta = \frac{1}{20}p_1^2 - p_1 + 4 \;\Rightarrow \Delta =$$

Задача 29. Бизнесмен Вася купил две автомашины по 20 тыс. долларов и перепродал их. При перепродаже первой машины прибыль составила p_1 %, второй — p_2 %, причем $p_1 + p_2 = 20$. О второй сделка Вася не сообщил в налоговую инспекцию, и с него взяли штраф, составляющий $25p_1$ % прибыли, полученной от продажи второго автомобиля. Каковы максимальные потери бизнесмена Васи? Какова могла быть максимально возможная выгода?

Ответ. Разница Δ между суммой, вложенной Васей в покупку автомобиля, и суммой, оставшейся у Васи после продажи автомобилей и уплатой штрафа, равна

$$\Delta = 20\left(1 + \frac{p_1}{100}\right) + 20\left(1 + \frac{p_2}{100}\right) - 25 \cdot \frac{p_1}{100} \cdot 20 \cdot \frac{p_2}{100} - 40,$$

т.е.

$$\Delta = \frac{1}{5}p_1 + \frac{1}{5}p_2 - \frac{1}{20}p_1p_2.$$

Учитывая, что $p_1 + p_2 = 20$, получаем

$$\Delta = \frac{1}{20}p_1^2 - p_1 + 4 \;\Rightarrow \Delta = \frac{1}{20}\left(p_1 - 10\right)^2 - 1.$$

Задача 29. Бизнесмен Вася купил две автомашины по 20 тыс. долларов и перепродал их. При перепродаже первой машины прибыль составила p_1 %, второй — p_2 %, причем $p_1 + p_2 = 20$. О второй сделка Вася не сообщил в налоговую инспекцию, и с него взяли штраф, составляющий $25p_1$ % прибыли, полученной от продажи второго автомобиля. Каковы максимальные потери бизнесмена Васи? Какова могла быть максимально возможная выгода?

Ответ. Разница Δ между суммой, вложенной Васей в покупку автомобиля, и суммой, оставшейся у Васи после продажи автомобилей и уплатой штрафа, равна

$$\Delta = 20\left(1 + \frac{p_1}{100}\right) + 20\left(1 + \frac{p_2}{100}\right) - 25 \cdot \frac{p_1}{100} \cdot 20 \cdot \frac{p_2}{100} - 40,$$

т.е.

$$\Delta = \frac{1}{5}p_1 + \frac{1}{5}p_2 - \frac{1}{20}p_1p_2.$$

Учитывая, что $p_1 + p_2 = 20$, получаем

$$\Delta = \frac{1}{20}p_1^2 - p_1 + 4 \;\Rightarrow \Delta = \frac{1}{20}(p_1 - 10)^2 - 1.$$

Значит, максимально возможная потеря составляет ____ долларов.

Задача 29. Бизнесмен Вася купил две автомашины по 20 тыс. долларов и перепродал их. При перепродаже первой машины прибыль составила p_1 %, второй — p_2 %, причем $p_1 + p_2 = 20$. О второй сделка Вася не сообщил в налоговую инспекцию, и с него взяли штраф, составляющий $25p_1$ % прибыли, полученной от продажи второго автомобиля. Каковы максимальные потери бизнесмена Васи? Какова могла быть максимально возможная выгода?

Ответ. Разница Δ между суммой, вложенной Васей в покупку автомобиля, и суммой, оставшейся у Васи после продажи автомобилей и уплатой штрафа, равна

$$\Delta = 20\left(1 + \frac{p_1}{100}\right) + 20\left(1 + \frac{p_2}{100}\right) - 25 \cdot \frac{p_1}{100} \cdot 20 \cdot \frac{p_2}{100} - 40,$$

т.е.

$$\Delta = \frac{1}{5}p_1 + \frac{1}{5}p_2 - \frac{1}{20}p_1p_2.$$

Учитывая, что $p_1 + p_2 = 20$, получаем

$$\Delta = \frac{1}{20}p_1^2 - p_1 + 4 \;\Rightarrow \Delta = \frac{1}{20}\left(p_1 - 10\right)^2 - 1.$$

Значит, максимально возможная потеря составляет 1000 долларов.

Задача 29. Бизнесмен Вася купил две автомашины по 20 тыс. долларов и перепродал их. При перепродаже первой машины прибыль составила p_1 %, второй — p_2 %, причем $p_1 + p_2 = 20$. О второй сделка Вася не сообщил в налоговую инспекцию, и с него взяли штраф, составляющий $25p_1$ % прибыли, полученной от продажи второго автомобиля. Каковы максимальные потери бизнесмена Васи? Какова могла быть максимально возможная выгода?

Ответ. Разница Δ между суммой, вложенной Васей в покупку автомобиля, и суммой, оставшейся у Васи после продажи автомобилей и уплатой штрафа, равна

$$\Delta = 20\left(1 + \frac{p_1}{100}\right) + 20\left(1 + \frac{p_2}{100}\right) - 25 \cdot \frac{p_1}{100} \cdot 20 \cdot \frac{p_2}{100} - 40,$$

т.е.

$$\Delta = \frac{1}{5}p_1 + \frac{1}{5}p_2 - \frac{1}{20}p_1p_2.$$

Учитывая, что $p_1 + p_2 = 20$, получаем

$$\Delta = \frac{1}{20}p_1^2 - p_1 + 4 \;\Rightarrow \Delta = \frac{1}{20}(p_1 - 10)^2 - 1.$$

Значит, максимально возможная потеря составляет 1000 долларов.
При $0 \le p_1 \le$ _____ и при _____ $\le p_1 \le 20$ сделка будет выгодной,

Задача 29. Бизнесмен Вася купил две автомашины по 20 тыс. долларов и перепродал их. При перепродаже первой машины прибыль составила p_1 %, второй — p_2 %, причем $p_1 + p_2 = 20$. О второй сделка Вася не сообщил в налоговую инспекцию, и с него взяли штраф, составляющий $25p_1$ % прибыли, полученной от продажи второго автомобиля. Каковы максимальные потери бизнесмена Васи? Какова могла быть максимально возможная выгода?

Ответ. Разница Δ между суммой, вложенной Васей в покупку автомобиля, и суммой, оставшейся у Васи после продажи автомобилей и уплатой штрафа, равна

$$\Delta = 20\left(1 + \frac{p_1}{100}\right) + 20\left(1 + \frac{p_2}{100}\right) - 25 \cdot \frac{p_1}{100} \cdot 20 \cdot \frac{p_2}{100} - 40,$$

т.е.

$$\Delta = \frac{1}{5}p_1 + \frac{1}{5}p_2 - \frac{1}{20}p_1p_2.$$

Учитывая, что $p_1 + p_2 = 20$, получаем

$$\Delta = \frac{1}{20}p_1^2 - p_1 + 4 \;\Rightarrow \Delta = \frac{1}{20}(p_1 - 10)^2 - 1.$$

Значит, максимально возможная потеря составляет 1000 долларов.
При $0 \le p_1 \le 10 - 2\sqrt{5}$ и при $10 + 2\sqrt{5} \le p_1 \le 20$ сделка будет выгодной,

Задача 29. Бизнесмен Вася купил две автомашины по 20 тыс. долларов и перепродал их. При перепродаже первой машины прибыль составила p_1 %, второй — p_2 %, причем $p_1 + p_2 = 20$. О второй сделка Вася не сообщил в налоговую инспекцию, и с него взяли штраф, составляющий $25p_1$ % прибыли, полученной от продажи второго автомобиля. Каковы максимальные потери бизнесмена Васи? Какова могла быть максимально возможная выгода?

Ответ. Разница Δ между суммой, вложенной Васей в покупку автомобиля, и суммой, оставшейся у Васи после продажи автомобилей и уплатой штрафа, равна

$$\Delta = 20\left(1 + \frac{p_1}{100}\right) + 20\left(1 + \frac{p_2}{100}\right) - 25 \cdot \frac{p_1}{100} \cdot 20 \cdot \frac{p_2}{100} - 40,$$

т.е.

$$\Delta = \frac{1}{5}p_1 + \frac{1}{5}p_2 - \frac{1}{20}p_1p_2.$$

Учитывая, что $p_1 + p_2 = 20$, получаем

$$\Delta = \frac{1}{20}p_1^2 - p_1 + 4 \;\Rightarrow\; \Delta = \frac{1}{20}\left(p_1 - 10\right)^2 - 1.$$

Значит, максимально возможная потеря составляет 1000 долларов.
При $0 \le p_1 \le 10 - 2\sqrt{5}$ и при $10 + 2\sqrt{5} \le p_1 \le 20$ сделка будет выгодной,
максимальная выгода составляет _____

Задача 29. Бизнесмен Вася купил две автомашины по 20 тыс. долларов и перепродал их. При перепродаже первой машины прибыль составила p_1 %, второй — p_2 %, причем $p_1 + p_2 = 20$. О второй сделка Вася не сообщил в налоговую инспекцию, и с него взяли штраф, составляющий $25p_1$ % прибыли, полученной от продажи второго автомобиля. Каковы максимальные потери бизнесмена Васи? Какова могла быть максимально возможная выгода?

Ответ. Разница Δ между суммой, вложенной Васей в покупку автомобиля, и суммой, оставшейся у Васи после продажи автомобилей и уплатой штрафа, равна

$$\Delta = 20\left(1+\frac{p_1}{100}\right)+20\left(1+\frac{p_2}{100}\right)-25\cdot\frac{p_1}{100}\cdot 20\cdot\frac{p_2}{100}-40,$$

т.е.

$$\Delta = \frac{1}{5}p_1 + \frac{1}{5}p_2 - \frac{1}{20}p_1p_2.$$

Учитывая, что $p_1 + p_2 = 20$, получаем

$$\Delta = \frac{1}{20}p_1^2 - p_1 + 4 \;\Rightarrow \Delta = \frac{1}{20}\left(p_1-10\right)^2 - 1.$$

Значит, максимально возможная потеря составляет 1000 долларов.
При $0 \le p_1 \le 10 - 2\sqrt{5}$ и при $10 + 2\sqrt{5} \le p_1 \le 20$ сделка будет выгодной, максимальная выгода составляет 4 тысячи долларов.

Решение задачи 30.

Задача 30. В 10 % раствор соли массой 10 кг равномерно добавляют 40 % раствор соли со скоростью литр в минуту. Стоимость килограмма раствора обратно пропорциональна его концентрации, и в начальный момент была равна 2 рубля за килограмм. Найдите, в какой момент времени стоимость раствора в емкости была минимальна, если известно, что емкость не переполняется. Чему равна эта минимальная стоимость?

Задача 30. В 10 % раствор соли массой 10 кг равномерно добавляют 40 % раствор соли со скоростью литр в минуту. Стоимость килограмма раствора обратно пропорциональна его концентрации, и в начальный момент была равна 2 рубля за килограмм. Найдите, в какой момент времени стоимость раствора в емкости была минимальна, если известно, что емкость не переполняется. Чему равна эта минимальная стоимость?

Ответ.

Задача 30. В 10 % раствор соли массой 10 кг равномерно добавляют 40 % раствор соли со скоростью литр в минуту. Стоимость килограмма раствора обратно пропорциональна его концентрации, и в начальный момент была равна 2 рубля за килограмм. Найдите, в какой момент времени стоимость раствора в емкости была минимальна, если известно, что емкость не переполняется. Чему равна эта минимальная стоимость?

Ответ. Стоимость раствора в момент времени t равна Ц$(t) =$

Задача 30. В 10 % раствор соли массой 10 кг равномерно добавляют 40 % раствор соли со скоростью литр в минуту. Стоимость килограмма раствора обратно пропорциональна его концентрации, и в начальный момент была равна 2 рубля за килограмм. Найдите, в какой момент времени стоимость раствора в емкости была минимальна, если известно, что емкость не переполняется. Чему равна эта минимальная стоимость?

Ответ. Стоимость раствора в момент времени t равна $\text{Ц}(t) = \dfrac{(10+t)^2}{5+2t}$.

Задача 30. В 10 % раствор соли массой 10 кг равномерно добавляют 40 % раствор соли со скоростью литр в минуту. Стоимость килограмма раствора обратно пропорциональна его концентрации, и в начальный момент была равна 2 рубля за килограмм. Найдите, в какой момент времени стоимость раствора в емкости была минимальна, если известно, что емкость не переполняется. Чему равна эта минимальная стоимость?

Ответ. Стоимость раствора в момент времени t равна $\text{Ц}(t) = \dfrac{(10+t)^2}{5+2t}$. Тогда

$$\text{Ц}'(t) =$$

Задача 30. В 10 % раствор соли массой 10 кг равномерно добавляют 40 % раствор соли со скоростью литр в минуту. Стоимость килограмма раствора обратно пропорциональна его концентрации, и в начальный момент была равна 2 рубля за килограмм. Найдите, в какой момент времени стоимость раствора в емкости была минимальна, если известно, что емкость не переполняется. Чему равна эта минимальная стоимость?

Ответ. Стоимость раствора в момент времени t равна $\text{Ц}(t) = \dfrac{(10+t)^2}{5+2t}$. Тогда

$$\text{Ц}'(t) = \frac{2(10+t)(5+2t) - 2(10+t)^2}{(5+2t)^2} =$$

Задача 30. В 10 % раствор соли массой 10 кг равномерно добавляют 40 % раствор соли со скоростью литр в минуту. Стоимость килограмма раствора обратно пропорциональна его концентрации, и в начальный момент была равна 2 рубля за килограмм. Найдите, в какой момент времени стоимость раствора в емкости была минимальна, если известно, что емкость не переполняется. Чему равна эта минимальная стоимость?

Ответ. Стоимость раствора в момент времени t равна $\text{Ц}(t) = \dfrac{(10+t)^2}{5+2t}$. Тогда

$$\text{Ц}'(t) = \frac{2(10+t)(5+2t) - 2(10+t)^2}{(5+2t)^2} = \frac{(10+t)(2t-10)}{(5+2t)^2}.$$

Задача 30. В 10 % раствор соли массой 10 кг равномерно добавляют 40 % раствор соли со скоростью литр в минуту. Стоимость килограмма раствора обратно пропорциональна его концентрации, и в начальный момент была равна 2 рубля за килограмм. Найдите, в какой момент времени стоимость раствора в емкости была минимальна, если известно, что емкость не переполняется. Чему равна эта минимальная стоимость?

Ответ. Стоимость раствора в момент времени t равна $\text{Ц}(t) = \dfrac{(10+t)^2}{5+2t}$. Тогда

$$\text{Ц}'(t) = \frac{2(10+t)(5+2t) - 2(10+t)^2}{(5+2t)^2} = \frac{(10+t)(2t-10)}{(5+2t)^2}.$$

Ответ: спустя минут после начала процесса стоимость раствора станет минимальной, равной __ рублей.

Задача 30. В 10 % раствор соли массой 10 кг равномерно добавляют 40 % раствор соли со скоростью литр в минуту. Стоимость килограмма раствора обратно пропорциональна его концентрации, и в начальный момент была равна 2 рубля за килограмм. Найдите, в какой момент времени стоимость раствора в емкости была минимальна, если известно, что емкость не переполняется. Чему равна эта минимальная стоимость?

Ответ. Стоимость раствора в момент времени t равна $\text{Ц}(t) = \dfrac{(10+t)^2}{5+2t}$. Тогда

$$\text{Ц}'(t) = \frac{2(10+t)(5+2t) - 2(10+t)^2}{(5+2t)^2} = \frac{(10+t)(2t-10)}{(5+2t)^2}.$$

Ответ: спустя $\dfrac{2}{0.4} =$ минут после начала процесса стоимость раствора станет минимальной, равной __ рублей.

Задача 30. В 10 % раствор соли массой 10 кг равномерно добавляют 40 % раствор соли со скоростью литр в минуту. Стоимость килограмма раствора обратно пропорциональна его концентрации, и в начальный момент была равна 2 рубля за килограмм. Найдите, в какой момент времени стоимость раствора в емкости была минимальна, если известно, что емкость не переполняется. Чему равна эта минимальная стоимость?

Ответ. Стоимость раствора в момент времени t равна $\text{Ц}(t) = \dfrac{(10+t)^2}{5+2t}$. Тогда

$$\text{Ц}'(t) = \frac{2(10+t)(5+2t) - 2(10+t)^2}{(5+2t)^2} = \frac{(10+t)(2t-10)}{(5+2t)^2}.$$

Ответ: спустя $\dfrac{2}{0.4}$ =5 минут после начала процесса стоимость раствора станет минимальной, равной __ рублей.

Задача 30. В 10 % раствор соли массой 10 кг равномерно добавляют 40 % раствор соли со скоростью литр в минуту. Стоимость килограмма раствора обратно пропорциональна его концентрации, и в начальный момент была равна 2 рубля за килограмм. Найдите, в какой момент времени стоимость раствора в емкости была минимальна, если известно, что емкость не переполняется. Чему равна эта минимальная стоимость?

Ответ. Стоимость раствора в момент времени t равна $\text{Ц}(t) = \dfrac{(10+t)^2}{5+2t}$. Тогда

$$\text{Ц}'(t) = \frac{2(10+t)(5+2t) - 2(10+t)^2}{(5+2t)^2} = \frac{(10+t)(2t-10)}{(5+2t)^2}.$$

Ответ: спустя $\dfrac{2}{0.4}$ =5 минут после начала процесса стоимость раствора станет минимальной, равной 15 рублей.

Решение задачи 31.

Задача 31. Ракета догоняет цель, находящуюся от нее на расстоянии 1 километр, летящую со скоростью 600 км/час. Расход топлива (т.е. масса топлива, расходуемая в единицу времени) у ракеты пропорционален квадрату ее скорости. Какова должна быть скорость ракеты для того, чтобы она истратила наименьшее количество топлива, догнав цель?

Задача 31. Ракета догоняет цель, находящуюся от нее на расстоянии 1 километр, летящую со скоростью 600 км/час. Расход топлива (т.е. масса топлива, расходуемая в единицу времени) у ракеты пропорционален квадрату ее скорости. Какова должна быть скорость ракеты для того, чтобы она истратила наименьшее количество топлива, догнав цель?

Ответ.

Задача 31. Ракета догоняет цель, находящуюся от нее на расстоянии 1 километр, летящую со скоростью 600 км/час. Расход топлива (т.е. масса топлива, расходуемая в единицу времени) у ракеты пропорционален квадрату ее скорости. Какова должна быть скорость ракеты для того, чтобы она истратила наименьшее количество топлива, догнав цель?

Ответ. $m =$ _____

Задача 31. Ракета догоняет цель, находящуюся от нее на расстоянии 1 километр, летящую со скоростью 600 км/час. Расход топлива (т.е. масса топлива, расходуемая в единицу времени) у ракеты пропорционален квадрату ее скорости. Какова должна быть скорость ракеты для того, чтобы она истратила наименьшее количество топлива, догнав цель?

Ответ. $m = \dfrac{1}{v - 600} \cdot kv^2$.

Задача 31. Ракета догоняет цель, находящуюся от нее на расстоянии 1 километр, летящую со скоростью 600 км/час. Расход топлива (т.е. масса топлива, расходуемая в единицу времени) у ракеты пропорционален квадрату ее скорости. Какова должна быть скорость ракеты для того, чтобы она истратила наименьшее количество топлива, догнав цель?

Ответ. $m = \dfrac{1}{v-600} \cdot kv^2$.

$m' =$

_____

Задача 31. Ракета догоняет цель, находящуюся от нее на расстоянии 1 километр, летящую со скоростью 600 км/час. Расход топлива (т.е. масса топлива, расходуемая в единицу времени) у ракеты пропорционален квадрату ее скорости. Какова должна быть скорость ракеты для того, чтобы она истратила наименьшее количество топлива, догнав цель?

Ответ. $m = \dfrac{1}{v-600} \cdot kv^2$.

$m' = k \cdot \dfrac{2v \cdot (v-600) - v^2}{(v-600)^2}$.

Задача 31. Ракета догоняет цель, находящуюся от нее на расстоянии 1 километр, летящую со скоростью 600 км/час. Расход топлива (т.е. масса топлива, расходуемая в единицу времени) у ракеты пропорционален квадрату ее скорости. Какова должна быть скорость ракеты для того, чтобы она истратила наименьшее количество топлива, догнав цель?

Ответ. $m = \dfrac{1}{v-600} \cdot kv^2$.

$m' = k \cdot \dfrac{2v \cdot (v-600) - v^2}{(v-600)^2}$.

Производная обращается в 0 при _____

Задача 31. Ракета догоняет цель, находящуюся от нее на расстоянии 1 километр, летящую со скоростью 600 км/час. Расход топлива (т.е. масса топлива, расходуемая в единицу времени) у ракеты пропорционален квадрату ее скорости. Какова должна быть скорость ракеты для того, чтобы она истратила наименьшее количество топлива, догнав цель?

Ответ. $m = \dfrac{1}{v-600} \cdot kv^2$.

$m' = k \cdot \dfrac{2v \cdot (v-600) - v^2}{(v-600)^2}$.

Производная обращается в 0 при $v = 1200$.

Задача 31. Ракета догоняет цель, находящуюся от нее на расстоянии 1 километр, летящую со скоростью 600 км/час. Расход топлива (т.е. масса топлива, расходуемая в единицу времени) у ракеты пропорционален квадрату ее скорости. Какова должна быть скорость ракеты для того, чтобы она истратила наименьшее количество топлива, догнав цель?

Ответ. $m = \dfrac{1}{v-600} \cdot kv^2$.

$m' = k \cdot \dfrac{2v \cdot (v-600) - v^2}{(v-600)^2}$.

Производная обращается в 0 при $v = 1200$.

Ответ: скорость, оптимальная по расходу топлива, равна ____ км/час.

Задача 31. Ракета догоняет цель, находящуюся от нее на расстоянии 1 километр, летящую со скоростью 600 км/час. Расход топлива (т.е. масса топлива, расходуемая в единицу времени) у ракеты пропорционален квадрату ее скорости. Какова должна быть скорость ракеты для того, чтобы она истратила наименьшее количество топлива, догнав цель?

Ответ. $m = \dfrac{1}{v-600} \cdot kv^2$.

$m' = k \cdot \dfrac{2v \cdot (v-600) - v^2}{(v-600)^2}$.

Производная обращается в 0 при $v = 1200$.

Ответ: скорость, оптимальная по расходу топлива, равна 1200 км/час.

Задача 31. Ракета догоняет цель, находящуюся от нее на расстоянии 1 километр, летящую со скоростью 600 км/час. Расход топлива (т.е. масса топлива, расходуемая в единицу времени) у ракеты пропорционален квадрату ее скорости. Какова должна быть скорость ракеты для того, чтобы она истратила наименьшее количество топлива, догнав цель?

Ответ. $m = \dfrac{1}{v-600} \cdot kv^2$.

$m' = k \cdot \dfrac{2v \cdot (v-600) - v^2}{(v-600)^2}$.

Производная обращается в 0 при $v = 1200$.

Ответ: скорость, оптимальная по расходу топлива, равна 1200 км/час.

Решение задачи 32.

Задача 32. В ёмкости находился один литр 10 % раствора соли. В ёмкость равномерно поступает раствор, концентрация которого пропорциональна скорости поступления воды, причем, если за 2 минуты поступает 1 литр воды, то концентрация поступающего раствора равна 10 %. Каков минимальный срок с момента начала поступления раствора в ёмкость до момента, когда в ёмкости концентрация раствора станет равной 5 %, если ёмкость за время эксперимента не переполняется?

Задача 32. В ёмкости находился один литр 10 % раствора соли. В ёмкость равномерно поступает раствор, концентрация которого пропорциональна скорости поступления воды, причем, если за 2 минуты поступает 1 литр воды, то концентрация поступающего раствора равна 10 %. Каков минимальный срок с момента начала поступления раствора в ёмкость до момента, когда в ёмкости концентрация раствора станет равной 5 %, если ёмкость за время эксперимента не переполняется?

Ответ.

Задача 32. В ёмкости находился один литр 10 % раствора соли. В ёмкость равномерно поступает раствор, концентрация которого пропорциональна скорости поступления воды, причем, если за 2 минуты поступает 1 литр воды, то концентрация поступающего раствора равна 10 %. Каков минимальный срок с момента начала поступления раствора в ёмкость до момента, когда в ёмкости концентрация раствора станет равной 5 %, если ёмкость за время эксперимента не переполняется?

Ответ.

Задача 32. В ёмкости находился один литр 10 % раствора соли. В ёмкость равномерно поступает раствор, концентрация которого пропорциональна скорости поступления воды, причем, если за 2 минуты поступает 1 литр воды, то концентрация поступающего раствора равна 10 %. Каков минимальный срок с момента начала поступления раствора в ёмкость до момента, когда в ёмкости концентрация раствора станет равной 5 %, если ёмкость за время эксперимента не переполняется?

Ответ. Оптимизировать надо

Задача 32. В ёмкости находился один литр 10 % раствора соли. В ёмкость равномерно поступает раствор, концентрация которого пропорциональна скорости поступления воды, причем, если за 2 минуты поступает 1 литр воды, то концентрация поступающего раствора равна 10 %. Каков минимальный срок с момента начала поступления раствора в ёмкость до момента, когда в ёмкости концентрация раствора станет равной 5 %, если ёмкость за время эксперимента не переполняется?

Ответ. Оптимизировать надо *время заполнения.*

Задача 32. В ёмкости находился один литр 10 % раствора соли. В ёмкость равномерно поступает раствор, концентрация которого пропорциональна скорости поступления воды, причем, если за 2 минуты поступает 1 литр воды, то концентрация поступающего раствора равна 10 %. Каков минимальный срок с момента начала поступления раствора в ёмкость до момента, когда в ёмкости концентрация раствора станет равной 5 %, если ёмкость за время эксперимента не переполняется?

Ответ. Оптимизировать надо *время заполнения.*

Обозначим через t мин время от начала эксперимента до момента, когда в емкости концентрация раствора станет равной 5 %.

Задача 32. В ёмкости находился один литр 10 % раствора соли. В ёмкость равномерно поступает раствор, концентрация которого пропорциональна скорости поступления воды, причем, если за 2 минуты поступает 1 литр воды, то концентрация поступающего раствора равна 10 %. Каков минимальный срок с момента начала поступления раствора в ёмкость до момента, когда в ёмкости концентрация раствора станет равной 5 %, если ёмкость за время эксперимента не переполняется?

Ответ. Оптимизировать надо *время заполнения.*

Обозначим через t мин время от начала эксперимента до момента, когда в емкости концентрация раствора станет равной 5 %.

В качестве параметра возьмем скорость поступления раствора в емкость, т.е. пусть за минуту в емкость поступает v литров.

Задача 32. В ёмкости находился один литр 10 % раствора соли. В ёмкость равномерно поступает раствор, концентрация которого пропорциональна скорости поступления воды, причем, если за 2 минуты поступает 1 литр воды, то концентрация поступающего раствора равна 10 %. Каков минимальный срок с момента начала поступления раствора в ёмкость до момента, когда в ёмкости концентрация раствора станет равной 5 %, если ёмкость за время эксперимента не переполняется?

Ответ. Оптимизировать надо *время заполнения.*

Обозначим через t мин время от начала эксперимента до момента, когда в емкости концентрация раствора станет равной 5 %.

В качестве параметра возьмем скорость поступления раствора в емкость, т.е. пусть за минуту в емкость поступает v литров.

Вычисляя двумя способами концентрацию соли в растворе к моменту t, получаем уравнение

Задача 32. В ёмкости находился один литр 10 % раствора соли. В ёмкость равномерно поступает раствор, концентрация которого пропорциональна скорости поступления воды, причем, если за 2 минуты поступает 1 литр воды, то концентрация поступающего раствора равна 10 %. Каков минимальный срок с момента начала поступления раствора в ёмкость до момента, когда в ёмкости концентрация раствора станет равной 5 %, если ёмкость за время эксперимента не переполняется?

Ответ. Оптимизировать надо *время заполнения.*

Обозначим через t мин время от начала эксперимента до момента, когда в емкости концентрация раствора станет равной 5 %.

В качестве параметра возьмем скорость поступления раствора в емкость, т.е. пусть за минуту в емкость поступает v литров.

Вычисляя двумя способами концентрацию соли в растворе к моменту t, получаем уравнение

$$\frac{10 \cdot 0.1 + tv \cdot v/2}{1 + tv} = \frac{5}{100},$$

Задача 32. В ёмкости находился один литр 10 % раствора соли. В ёмкость равномерно поступает раствор, концентрация которого пропорциональна скорости поступления воды, причем, если за 2 минуты поступает 1 литр воды, то концентрация поступающего раствора равна 10 %. Каков минимальный срок с момента начала поступления раствора в ёмкость до момента, когда в ёмкости концентрация раствора станет равной 5 %, если ёмкость за время эксперимента не переполняется?

Ответ. Оптимизировать надо *время заполнения.*

Обозначим через t мин время от начала эксперимента до момента, когда в емкости концентрация раствора станет равной 5 %.

В качестве параметра возьмем скорость поступления раствора в емкость, т.е. пусть за минуту в емкость поступает v литров.

Вычисляя двумя способами концентрацию соли в растворе к моменту t, получаем уравнение

$$\frac{10 \cdot 0.1 + tv \cdot v/2}{1 + tv} = \frac{5}{100}, \quad \text{откуда}$$

Задача 32. В ёмкости находился один литр 10 % раствора соли. В ёмкость равномерно поступает раствор, концентрация которого пропорциональна скорости поступления воды, причем, если за 2 минуты поступает 1 литр воды, то концентрация поступающего раствора равна 10 %. Каков минимальный срок с момента начала поступления раствора в ёмкость до момента, когда в ёмкости концентрация раствора станет равной 5 %, если ёмкость за время эксперимента не переполняется?

Ответ. Оптимизировать надо *время заполнения.*

Обозначим через t мин время от начала эксперимента до момента, когда в емкости концентрация раствора станет равной 5 %.

В качестве параметра возьмем скорость поступления раствора в емкость, т.е. пусть за минуту в емкость поступает v литров.

Вычисляя двумя способами концентрацию соли в растворе к моменту t, получаем уравнение

$$\frac{10 \cdot 0.1 + tv \cdot v/2}{1 + tv} = \frac{5}{100}, \quad \text{откуда} \quad t(v) = \frac{19}{v - 10v^2}.$$

Задача 32. В ёмкости находился один литр 10 % раствора соли. В ёмкость равномерно поступает раствор, концентрация которого пропорциональна скорости поступления воды, причем, если за 2 минуты поступает 1 литр воды, то концентрация поступающего раствора равна 10 %. Каков минимальный срок с момента начала поступления раствора в ёмкость до момента, когда в ёмкости концентрация раствора станет равной 5 %, если ёмкость за время эксперимента не переполняется?

Ответ. Оптимизировать надо *время заполнения.*

Обозначим через t мин время от начала эксперимента до момента, когда в емкости концентрация раствора станет равной 5 %.

В качестве параметра возьмем скорость поступления раствора в емкость, т.е. пусть за минуту в емкость поступает v литров.

Вычисляя двумя способами концентрацию соли в растворе к моменту t, получаем уравнение

$$\frac{10 \cdot 0.1 + tv \cdot v/2}{1 + tv} = \frac{5}{100}, \quad \text{откуда} \quad t(v) = \frac{19}{v - 10v^2}.$$

Найдем минимальное значение этой функции:

Задача 32. В ёмкости находился один литр 10 % раствора соли. В ёмкость равномерно поступает раствор, концентрация которого пропорциональна скорости поступления воды, причем, если за 2 минуты поступает 1 литр воды, то концентрация поступающего раствора равна 10 %. Каков минимальный срок с момента начала поступления раствора в ёмкость до момента, когда в ёмкости концентрация раствора станет равной 5 %, если ёмкость за время эксперимента не переполняется?

Ответ. Оптимизировать надо *время заполнения.*

Обозначим через t мин время от начала эксперимента до момента, когда в емкости концентрация раствора станет равной 5 %.

В качестве параметра возьмем скорость поступления раствора в емкость, т.е. пусть за минуту в емкость поступает v литров.

Вычисляя двумя способами концентрацию соли в растворе к моменту t, получаем уравнение

$$\frac{10 \cdot 0.1 + tv \cdot v/2}{1 + tv} = \frac{5}{100}, \quad \text{откуда} \quad t(v) = \frac{19}{v - 10v^2}.$$

Найдем минимальное значение этой функции: $t'(v) =$

Задача 32. В ёмкости находился один литр 10 % раствора соли. В ёмкость равномерно поступает раствор, концентрация которого пропорциональна скорости поступления воды, причем, если за 2 минуты поступает 1 литр воды, то концентрация поступающего раствора равна 10 %. Каков минимальный срок с момента начала поступления раствора в ёмкость до момента, когда в ёмкости концентрация раствора станет равной 5 %, если ёмкость за время эксперимента не переполняется?

Ответ. Оптимизировать надо *время заполнения.*

Обозначим через t мин время от начала эксперимента до момента, когда в емкости концентрация раствора станет равной 5 %.

В качестве параметра возьмем скорость поступления раствора в емкость, т.е. пусть за минуту в емкость поступает v литров.

Вычисляя двумя способами концентрацию соли в растворе к моменту t, получаем уравнение

$$\frac{10 \cdot 0.1 + tv \cdot v/2}{1 + tv} = \frac{5}{100}, \quad \text{откуда} \quad t(v) = \frac{19}{v - 10v^2}.$$

Найдем минимальное значение этой функции: $t'(v) = \frac{19(20v - 1)}{(v - 10v^2)^2}$,

Задача 32. В ёмкости находился один литр 10 % раствора соли. В ёмкость равномерно поступает раствор, концентрация которого пропорциональна скорости поступления воды, причем, если за 2 минуты поступает 1 литр воды, то концентрация поступающего раствора равна 10 %. Каков минимальный срок с момента начала поступления раствора в ёмкость до момента, когда в ёмкости концентрация раствора станет равной 5 %, если ёмкость за время эксперимента не переполняется?

Ответ. Оптимизировать надо *время заполнения.*

Обозначим через t мин время от начала эксперимента до момента, когда в емкости концентрация раствора станет равной 5 %.

В качестве параметра возьмем скорость поступления раствора в емкость, т.е. пусть за минуту в емкость поступает v литров.

Вычисляя двумя способами концентрацию соли в растворе к моменту t, получаем уравнение

$$\frac{10 \cdot 0.1 + tv \cdot v/2}{1 + tv} = \frac{5}{100}, \quad \text{откуда} \quad t(v) = \frac{19}{v - 10v^2}.$$

Найдем минимальное значение этой функции: $t'(v) = \dfrac{19(20v - 1)}{(v - 10v^2)^2}$,

откуда

Задача 32. В ёмкости находился один литр 10 % раствора соли. В ёмкость равномерно поступает раствор, концентрация которого пропорциональна скорости поступления воды, причем, если за 2 минуты поступает 1 литр воды, то концентрация поступающего раствора равна 10 %. Каков минимальный срок с момента начала поступления раствора в ёмкость до момента, когда в ёмкости концентрация раствора станет равной 5 %, если ёмкость за время эксперимента не переполняется?

Ответ. Оптимизировать надо *время заполнения.*

Обозначим через t мин время от начала эксперимента до момента, когда в емкости концентрация раствора станет равной 5 %.

В качестве параметра возьмем скорость поступления раствора в емкость, т.е. пусть за минуту в емкость поступает v литров.

Вычисляя двумя способами концентрацию соли в растворе к моменту t, получаем уравнение

$$\frac{10 \cdot 0.1 + tv \cdot v/2}{1 + tv} = \frac{5}{100}, \quad \text{откуда} \quad t(v) = \frac{19}{v - 10v^2}.$$

Найдем минимальное значение этой функции: $t'(v) = \dfrac{19(20v - 1)}{(v - 10v^2)^2}$,

откуда $t'(v) = 0 \Leftrightarrow$

Задача 32. В ёмкости находился один литр 10 % раствора соли. В ёмкость равномерно поступает раствор, концентрация которого пропорциональна скорости поступления воды, причем, если за 2 минуты поступает 1 литр воды, то концентрация поступающего раствора равна 10 %. Каков минимальный срок с момента начала поступления раствора в ёмкость до момента, когда в ёмкости концентрация раствора станет равной 5 %, если ёмкость за время эксперимента не переполняется?

Ответ. Оптимизировать надо *время заполнения.*

Обозначим через t мин время от начала эксперимента до момента, когда в емкости концентрация раствора станет равной 5 %.

В качестве параметра возьмем скорость поступления раствора в емкость, т.е. пусть за минуту в емкость поступает v литров.

Вычисляя двумя способами концентрацию соли в растворе к моменту t, получаем уравнение

$$\frac{10 \cdot 0.1 + tv \cdot v/2}{1 + tv} = \frac{5}{100}, \quad \text{откуда} \quad t(v) = \frac{19}{v - 10v^2}.$$

Найдем минимальное значение этой функции: $t'(v) = \dfrac{19(20v - 1)}{(v - 10v^2)^2}$,

откуда $t'(v) = 0 \Leftrightarrow v = \dfrac{1}{20}$.

Задача 32. В ёмкости находился один литр 10 % раствора соли. В ёмкость равномерно поступает раствор, концентрация которого пропорциональна скорости поступления воды, причем, если за 2 минуты поступает 1 литр воды, то концентрация поступающего раствора равна 10 %. Каков минимальный срок с момента начала поступления раствора в ёмкость до момента, когда в ёмкости концентрация раствора станет равной 5 %, если ёмкость за время эксперимента не переполняется?

Ответ. Оптимизировать надо *время заполнения.*

Обозначим через t мин время от начала эксперимента до момента, когда в емкости концентрация раствора станет равной 5 %.

В качестве параметра возьмем скорость поступления раствора в емкость, т.е. пусть за минуту в емкость поступает v литров.

Вычисляя двумя способами концентрацию соли в растворе к моменту t, получаем уравнение

$$\frac{10 \cdot 0.1 + tv \cdot v/2}{1 + tv} = \frac{5}{100}, \quad \text{откуда} \quad t(v) = \frac{19}{v - 10v^2}.$$

Найдем минимальное значение этой функции: $t'(v) = \dfrac{19(20v - 1)}{(v - 10v^2)^2}$,

откуда $t'(v) = 0 \Leftrightarrow v = \dfrac{1}{20}$.

Нетрудно проверить, что при этом значении скорости поступления раствора значение функции t минимально.

Задача 32. В ёмкости находился один литр 10 % раствора соли. В ёмкость равномерно поступает раствор, концентрация которого пропорциональна скорости поступления воды, причем, если за 2 минуты поступает 1 литр воды, то концентрация поступающего раствора равна 10 %. Каков минимальный срок с момента начала поступления раствора в ёмкость до момента, когда в ёмкости концентрация раствора станет равной 5 %, если ёмкость за время эксперимента не переполняется?

Ответ. Оптимизировать надо *время заполнения.*

Обозначим через t мин время от начала эксперимента до момента, когда в емкости концентрация раствора станет равной 5 %.

В качестве параметра возьмем скорость поступления раствора в емкость, т.е. пусть за минуту в емкость поступает v литров.

Вычисляя двумя способами концентрацию соли в растворе к моменту t, получаем уравнение

$$\frac{10 \cdot 0.1 + tv \cdot v/2}{1 + tv} = \frac{5}{100}, \quad \text{откуда} \quad t(v) = \frac{19}{v - 10v^2}.$$

Найдем минимальное значение этой функции: $t'(v) = \dfrac{19(20v - 1)}{(v - 10v^2)^2}$,

откуда $t'(v) = 0 \Leftrightarrow v = \dfrac{1}{20}$.

Нетрудно проверить, что при этом значении скорости поступления раствора значение функции t минимально.

Ответ: минимальное время равно минут.

Задача 32. В ёмкости находился один литр 10 % раствора соли. В ёмкость равномерно поступает раствор, концентрация которого пропорциональна скорости поступления воды, причем, если за 2 минуты поступает 1 литр воды, то концентрация поступающего раствора равна 10 %. Каков минимальный срок с момента начала поступления раствора в ёмкость до момента, когда в ёмкости концентрация раствора станет равной 5 %, если ёмкость за время эксперимента не переполняется?

Ответ. Оптимизировать надо *время заполнения.*

Обозначим через t мин время от начала эксперимента до момента, когда в емкости концентрация раствора станет равной 5 %.

В качестве параметра возьмем скорость поступления раствора в емкость, т.е. пусть за минуту в емкость поступает v литров.

Вычисляя двумя способами концентрацию соли в растворе к моменту t, получаем уравнение

$$\frac{10 \cdot 0.1 + tv \cdot v/2}{1 + tv} = \frac{5}{100}, \quad \text{откуда} \quad t(v) = \frac{19}{v - 10v^2}.$$

Найдем минимальное значение этой функции: $t'(v) = \frac{19(20v - 1)}{(v - 10v^2)^2}$,

откуда $t'(v) = 0 \Leftrightarrow v = \frac{1}{20}$.

Нетрудно проверить, что при этом значении скорости поступления раствора значение функции t минимально.

Ответ: минимальное время равно $\frac{19}{v - 10v^2} =$ минут.

Задача 32. В ёмкости находился один литр 10 % раствора соли. В ёмкость равномерно поступает раствор, концентрация которого пропорциональна скорости поступления воды, причем, если за 2 минуты поступает 1 литр воды, то концентрация поступающего раствора равна 10 %. Каков минимальный срок с момента начала поступления раствора в ёмкость до момента, когда в ёмкости концентрация раствора станет равной 5 %, если ёмкость за время эксперимента не переполняется?

Ответ. Оптимизировать надо *время заполнения.*

Обозначим через t мин время от начала эксперимента до момента, когда в емкости концентрация раствора станет равной 5 %.

В качестве параметра возьмем скорость поступления раствора в емкость, т.е. пусть за минуту в емкость поступает v литров.

Вычисляя двумя способами концентрацию соли в растворе к моменту t, получаем уравнение

$$\frac{10 \cdot 0.1 + tv \cdot v/2}{1 + tv} = \frac{5}{100}, \quad \text{откуда} \quad t(v) = \frac{19}{v - 10v^2}.$$

Найдем минимальное значение этой функции: $t'(v) = \dfrac{19(20v - 1)}{(v - 10v^2)^2}$,

откуда $t'(v) = 0 \Leftrightarrow v = \dfrac{1}{20}$.

Нетрудно проверить, что при этом значении скорости поступления раствора значение функции t минимально.

Ответ: минимальное время равно $\dfrac{19}{v - 10v^2}$ =760 минут.

Решение задачи 33.

Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

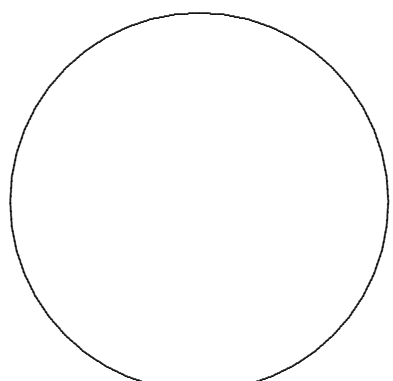
Ответ.

Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

Ответ.

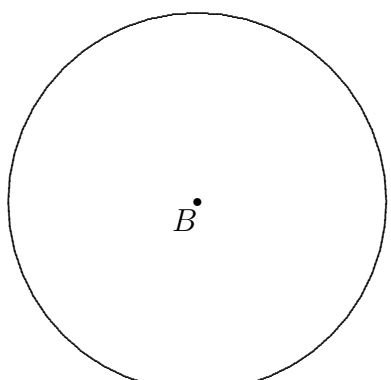
Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

Ответ.



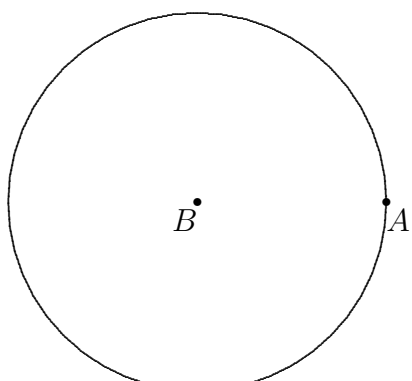
Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

Ответ.



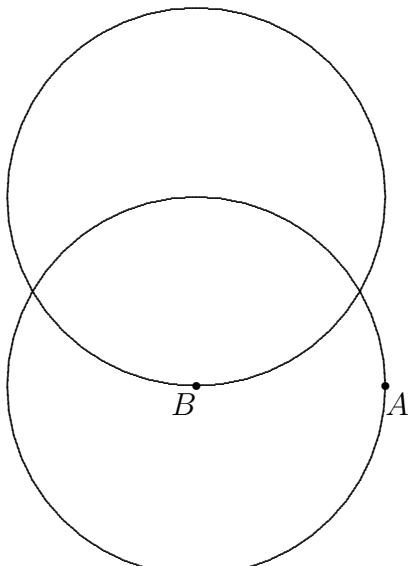
Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

Ответ.



Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

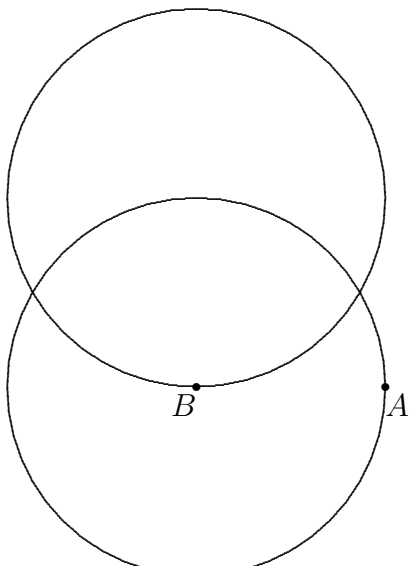
Ответ.



Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

Ответ.

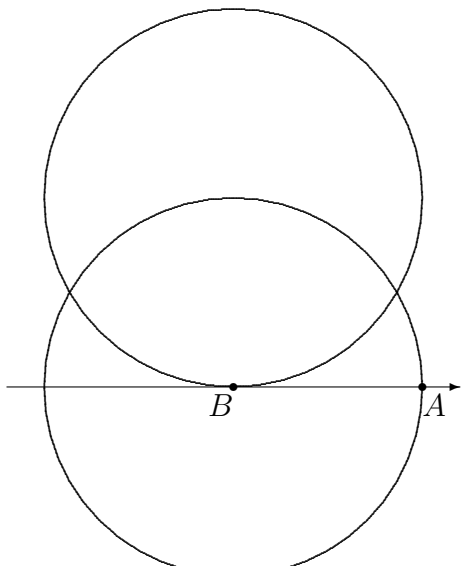
Введем систему координат, поместив начало координат в точку, в которой находилась B в начальный момент времени и направив ось Ox в направлении первоначального положения точки A.



Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

Ответ.

Введем систему координат, поместив начало координат в точку, в которой находилась B в начальный момент времени и направив ось Ox в направлении первоначального положения точки A.

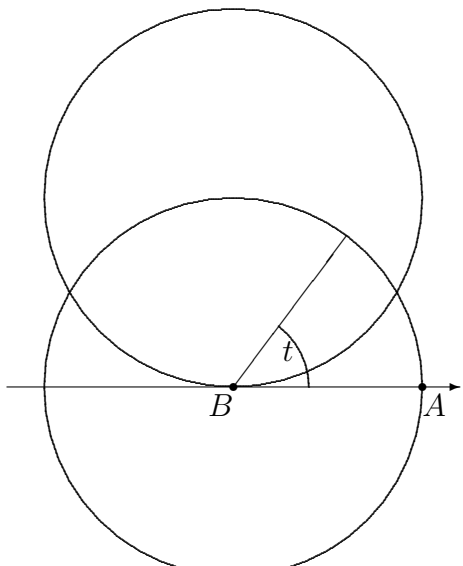


Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

Ответ.

Уравнения движения точек имеют вид:

$$A: \begin{cases} x = \\ y = \end{cases} \qquad B: \begin{cases} x = \\ y = \end{cases}$$

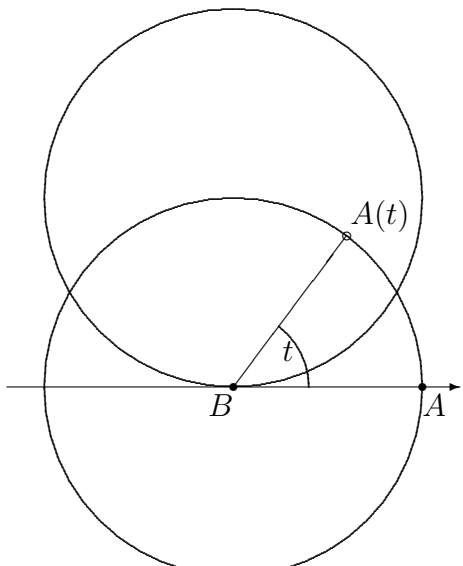


Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

Ответ.

Уравнения движения точек имеют вид:

$$A: \begin{cases} x = \\ y = \end{cases} \qquad B: \begin{cases} x = \\ y = \end{cases}$$

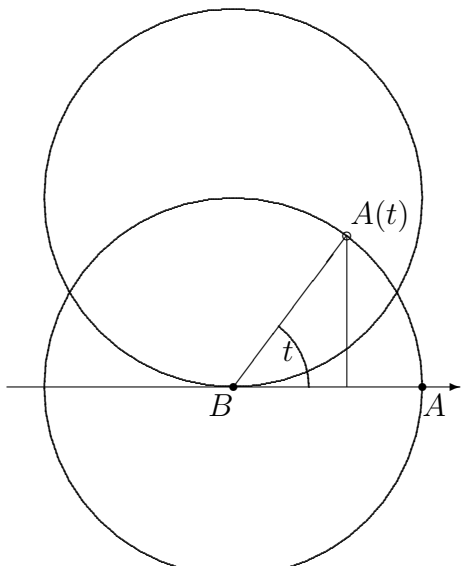


Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

Ответ.

Уравнения движения точек имеют вид:

$$A: \begin{cases} x = \\ y = \end{cases} \qquad B: \begin{cases} x = \\ y = \end{cases}$$

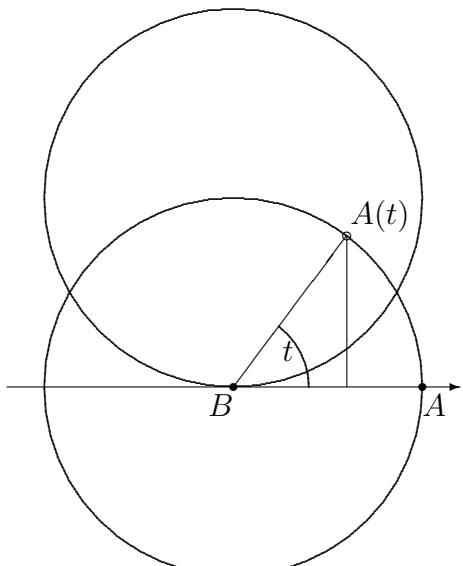


Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

Ответ.

Уравнения движения точек имеют вид:

$$A : \begin{cases} x = \cos \alpha t, \\ y = \end{cases} \qquad B : \begin{cases} x = \\ y = \end{cases}$$

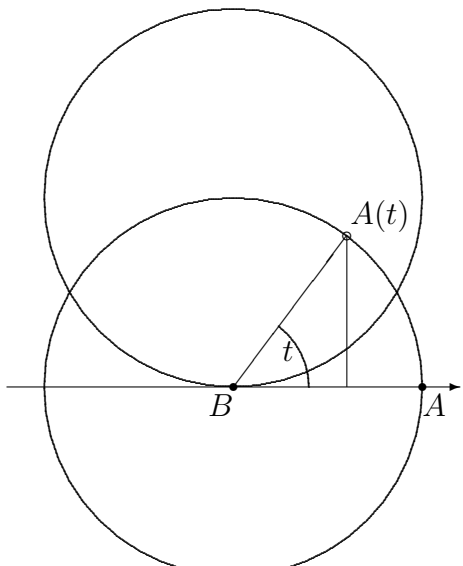


Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

Ответ.

Уравнения движения точек имеют вид:

$$A : \begin{cases} x = \cos \alpha t, \\ y = \sin \alpha t, \end{cases} \qquad B : \begin{cases} x = \\ y = \end{cases}$$

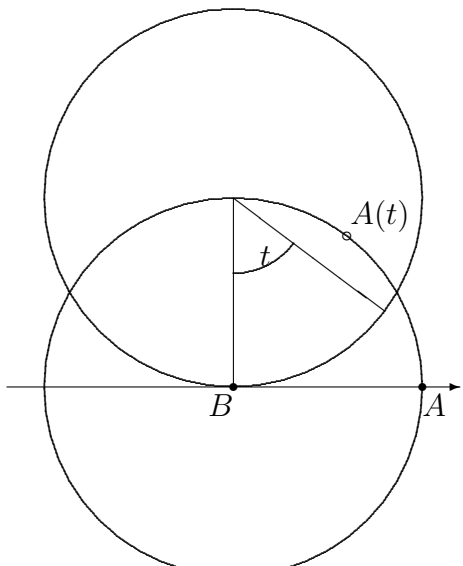


Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

Ответ.

Уравнения движения точек имеют вид:

$$A: \begin{cases} x = \cos \alpha t, \\ y = \sin \alpha t, \end{cases} \qquad B: \begin{cases} x = \\ y = \end{cases}$$

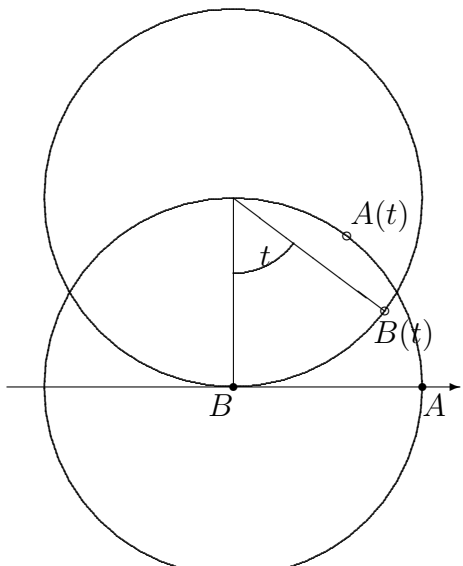


Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

Ответ.

Уравнения движения точек имеют вид:

$$A: \begin{cases} x = \cos \alpha t, \\ y = \sin \alpha t, \end{cases} \qquad B: \begin{cases} x = \\ y = \end{cases}$$

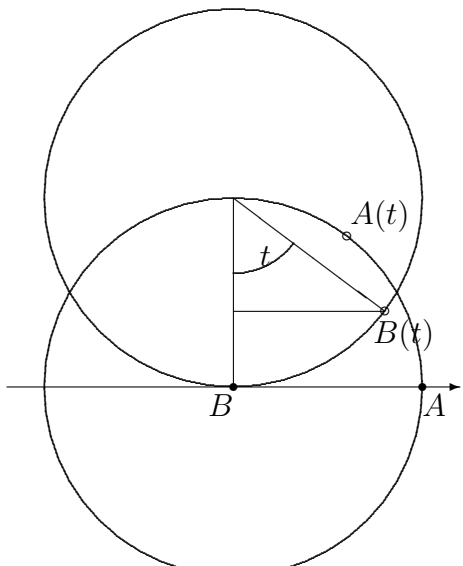


Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

Ответ.

Уравнения движения точек имеют вид:

$$A: \begin{cases} x = \cos \alpha t, \\ y = \sin \alpha t, \end{cases} \qquad B: \begin{cases} x = \\ y = \end{cases}$$

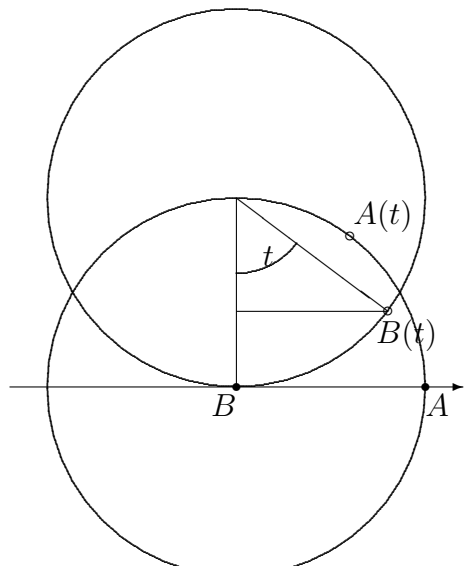


Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

Ответ.

Уравнения движения точек имеют вид:

$$A: \begin{cases} x = \cos \alpha t, \\ y = \sin \alpha t, \end{cases} \qquad B: \begin{cases} x = \sin \alpha t, \\ y = \end{cases}$$

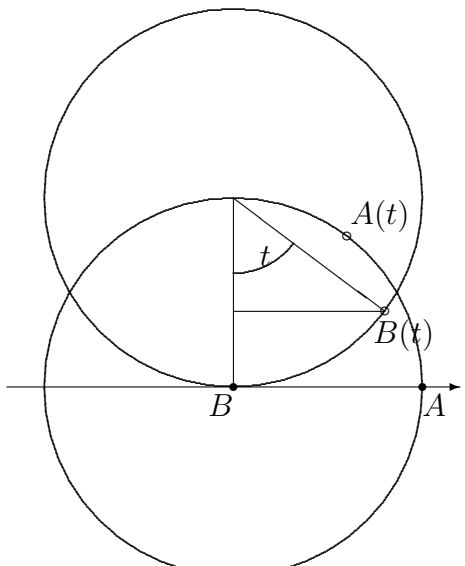


Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

Ответ.

Уравнения движения точек имеют вид:

$$A: \begin{cases} x = \cos \alpha t, \\ y = \sin \alpha t, \end{cases} \qquad B: \begin{cases} x = \sin \alpha t, \\ y = 1 - \cos \alpha t. \end{cases}$$



Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

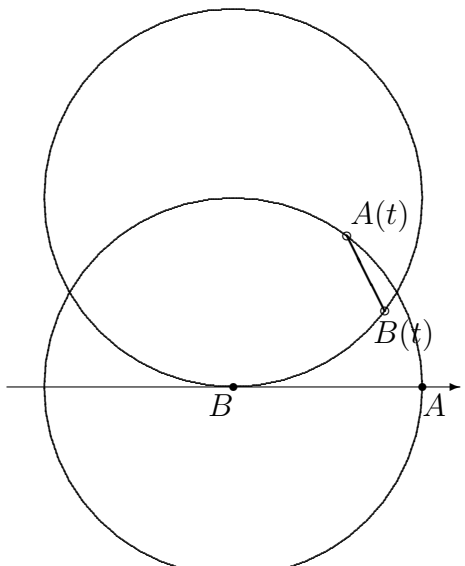
Ответ.

Уравнения движения точек имеют вид:

$$A: \begin{cases} x = \cos \alpha t, \\ y = \sin \alpha t, \end{cases} \qquad B: \begin{cases} x = \sin \alpha t, \\ y = 1 - \cos \alpha t. \end{cases}$$

Расстояние между точками в момент t равно

$$R(t) =$$



Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

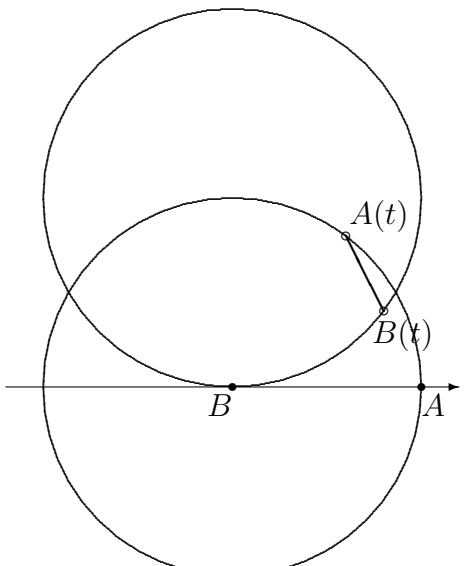
Ответ.

Уравнения движения точек имеют вид:

$$A: \begin{cases} x = \cos \alpha t, \\ y = \sin \alpha t, \end{cases} \qquad B: \begin{cases} x = \sin \alpha t, \\ y = 1 - \cos \alpha t. \end{cases}$$

Расстояние между точками в момент t равно

$$R(t) = \sqrt{(\cos \alpha t - \sin \alpha t)^2 + (\sin \alpha t - (1 - \cos \alpha t))^2}$$



Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

Ответ.

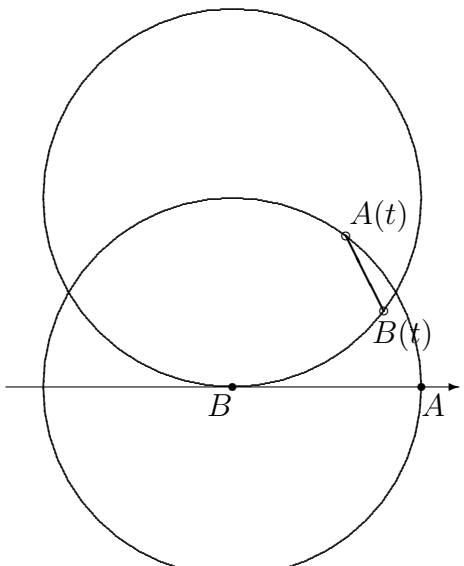
Уравнения движения точек имеют вид:

$$A: \begin{cases} x = \cos \alpha t, \\ y = \sin \alpha t, \end{cases} \qquad B: \begin{cases} x = \sin \alpha t, \\ y = 1 - \cos \alpha t. \end{cases}$$

Расстояние между точками в момент t равно

$$R(t) = \sqrt{(\cos \alpha t - \sin \alpha t)^2 + (\sin \alpha t - (1 - \cos \alpha t))^2}$$

Оптимизировать удобнее квадрат расстояния, ясно, минимум у функций R и R^2 достигается при одном и том же значении аргумента.



Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

Ответ.

Уравнения движения точек имеют вид:

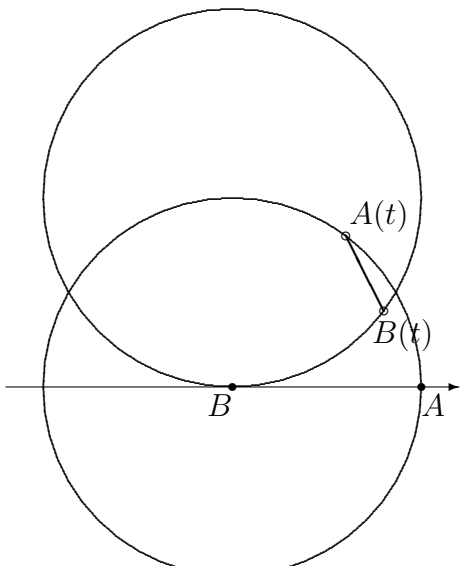
$$A: \begin{cases} x = \cos \alpha t, \\ y = \sin \alpha t, \end{cases} \qquad B: \begin{cases} x = \sin \alpha t, \\ y = 1 - \cos \alpha t. \end{cases}$$

Расстояние между точками в момент t равно

$$R(t) = \sqrt{(\cos \alpha t - \sin \alpha t)^2 + (\sin \alpha t - (1 - \cos \alpha t))^2}$$

Оптимизировать удобнее квадрат расстояния, ясно, минимум у функций R и R^2 достигается при одном и том же значении аргумента.

$$f(t) = R^2(t) =$$



Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

Ответ.

Уравнения движения точек имеют вид:

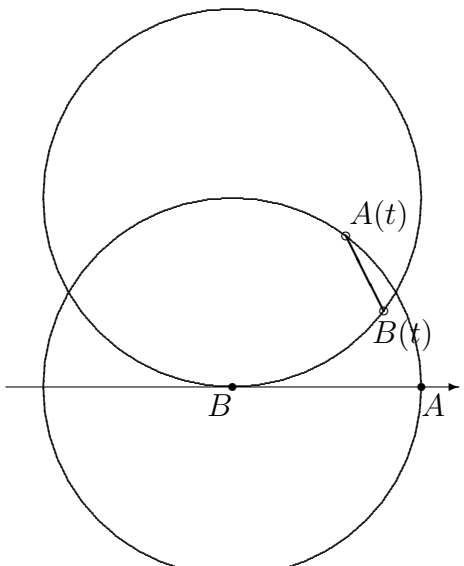
$$A: \begin{cases} x = \cos \alpha t, \\ y = \sin \alpha t, \end{cases} \qquad B: \begin{cases} x = \sin \alpha t, \\ y = 1 - \cos \alpha t. \end{cases}$$

Расстояние между точками в момент t равно

$$R(t) = \sqrt{(\cos \alpha t - \sin \alpha t)^2 + (\sin \alpha t - (1 - \cos \alpha t))^2}$$

Оптимизировать удобнее квадрат расстояния, ясно, минимум у функций R и R^2 достигается при одном и том же значении аргумента.

$$f(t) = R^2(t) = 3 - 2 \sin \alpha t - 2 \cos \alpha t.$$



Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

Ответ.

Уравнения движения точек имеют вид:

$$A: \begin{cases} x = \cos \alpha t, \\ y = \sin \alpha t, \end{cases} \qquad B: \begin{cases} x = \sin \alpha t, \\ y = 1 - \cos \alpha t. \end{cases}$$

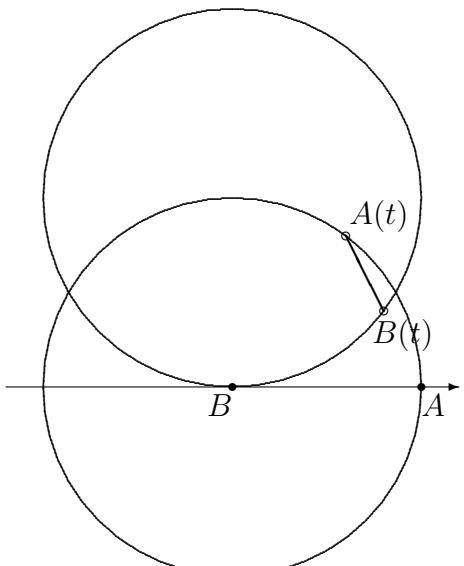
Расстояние между точками в момент t равно

$$R(t) = \sqrt{(\cos \alpha t - \sin \alpha t)^2 + (\sin \alpha t - (1 - \cos \alpha t))^2}$$

Оптимизировать удобнее квадрат расстояния, ясно, минимум у функций R и R^2 достигается при одном и том же значении аргумента.

$$f(t) = R^2(t) = 3 - 2 \sin \alpha t - 2 \cos \alpha t.$$

Имеем $f'(t) = 0$ тогда и только тогда, когда



Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

Ответ.

Уравнения движения точек имеют вид:

$$A: \begin{cases} x = \cos \alpha t, \\ y = \sin \alpha t, \end{cases} \qquad B: \begin{cases} x = \sin \alpha t, \\ y = 1 - \cos \alpha t. \end{cases}$$

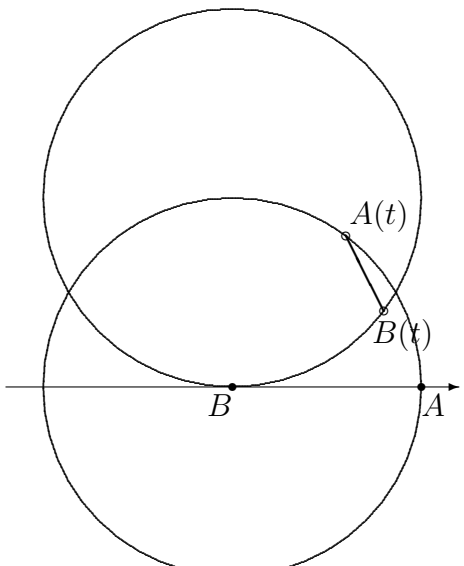
Расстояние между точками в момент t равно

$$R(t) = \sqrt{(\cos \alpha t - \sin \alpha t)^2 + (\sin \alpha t - (1 - \cos \alpha t))^2}$$

Оптимизировать удобнее квадрат расстояния, ясно, минимум у функций R и R^2 достигается при одном и том же значении аргумента.

$$f(t) = R^2(t) = 3 - 2 \sin \alpha t - 2 \cos \alpha t.$$

Имеем $f'(t) = 0$ тогда и только тогда, когда $\alpha\,(-\cos \alpha t + \sin \alpha t) = 0$.



Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

Ответ.

Уравнения движения точек имеют вид:

$$A:\begin{cases} x=\cos\alpha t,\\ y=\sin\alpha t,\end{cases}\qquad B:\begin{cases} x=\sin\alpha t,\\ y=1-\cos\alpha t.\end{cases}$$

Расстояние между точками в момент t равно

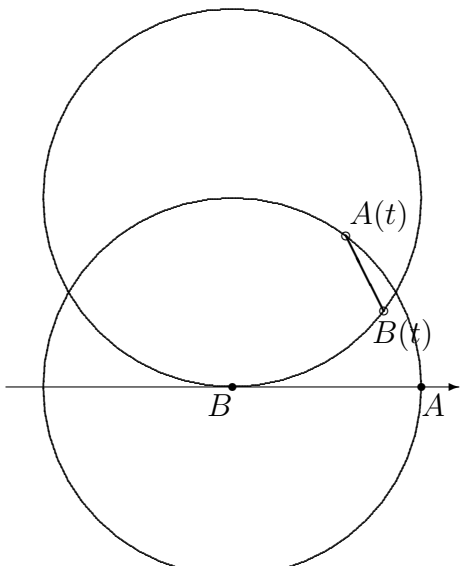
$$R(t)=\sqrt{(\cos\alpha t-\sin\alpha t)^2+(\sin\alpha t-(1-\cos\alpha t))^2}$$

Оптимизировать удобнее квадрат расстояния, ясно, минимум у функций R и R^2 достигается при одном и том же значении аргумента.

$$f(t)=R^2(t)=3-2\sin\alpha t-2\cos\alpha t.$$

Имеем $f'(t)=0$ тогда и только тогда, когда
$\alpha\,(-\cos\alpha t+\sin\alpha t)=0$.

Ответ: минимальное расстояние между точками A и B равно



Задача 33. Точка A вращается по окружности радиуса 1 против часовой стрелки, точка B вращается против часовой стрелки по другой окружности того же радиуса с той же скоростью. В начальный момент времени точка B находилась в центре первой окружности и вектор скорости был направлен в сторону точки A. Найдите минимальное расстояние между точками.

Ответ.

Уравнения движения точек имеют вид:

$$A: \begin{cases} x = \cos \alpha t, \\ y = \sin \alpha t, \end{cases} \qquad B: \begin{cases} x = \sin \alpha t, \\ y = 1 - \cos \alpha t. \end{cases}$$

Расстояние между точками в момент t равно

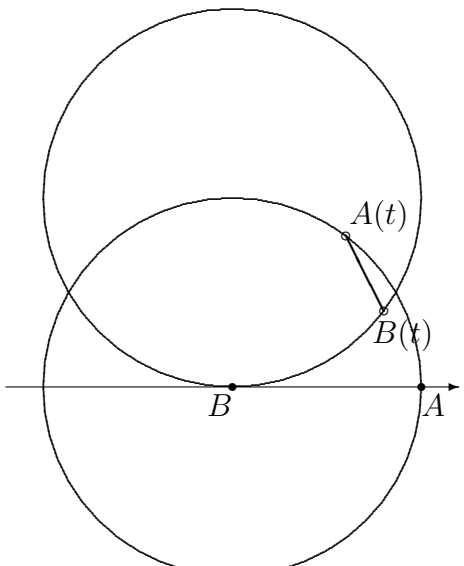
$$R(t) = \sqrt{(\cos \alpha t - \sin \alpha t)^2 + (\sin \alpha t - (1 - \cos \alpha t))^2}$$

Оптимизировать удобнее квадрат расстояния, ясно, минимум у функций R и R^2 достигается при одном и том же значении аргумента.

$$f(t) = R^2(t) = 3 - 2 \sin \alpha t - 2 \cos \alpha t.$$

Имеем $f'(t) = 0$ тогда и только тогда, когда
$\alpha\,(-\cos \alpha t + \sin \alpha t) = 0$.

Ответ: минимальное расстояние между точками A и B равно $\sqrt{3 - 2\sqrt{2}}$.



Решение задачи 34.

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ.

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ.

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $a + b + \sqrt{a^2 + b^2} = \dfrac{ab}{2}$.

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $a + b + \sqrt{a^2 + b^2} = \dfrac{ab}{2}$.

$4a^2 + 4b^2 = a^2b^2 + 4a^2 + 4b^2 + 8ab - 4a^2b - 4ab^2$,

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $a + b + \sqrt{a^2 + b^2} = \dfrac{ab}{2}$.

$4a^2 + 4b^2 = a^2b^2 + 4a^2 + 4b^2 + 8ab - 4a^2b - 4ab^2,$

$ab\,(ab + 8 - 4a - 4b) = 0,$

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a + b + \sqrt{a^2 + b^2} = \dfrac{ab}{2}$.

$4a^2 + 4b^2 = a^2b^2 + 4a^2 + 4b^2 + 8ab - 4a^2b - 4ab^2,$

$ab\,(ab + 8 - 4a - 4b) = 0, \quad a(b - 4) = 4(b - 2).$

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $a + b + \sqrt{a^2 + b^2} = \dfrac{ab}{2}$.

$4a^2 + 4b^2 = a^2b^2 + 4a^2 + 4b^2 + 8ab - 4a^2b - 4ab^2$,

$ab\,(ab + 8 - 4a - 4b) = 0, \quad a(b - 4) = 4(b - 2)$.

Случай 1: $a = 2k - 1$. Тогда $b = 4m$,

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a + b + \sqrt{a^2 + b^2} = \dfrac{ab}{2}$.

$4a^2 + 4b^2 = a^2b^2 + 4a^2 + 4b^2 + 8ab - 4a^2b - 4ab^2$,

$ab\,(ab + 8 - 4a - 4b) = 0, \quad a(b - 4) = 4(b - 2)$.

Случай 1: $a = 2k - 1$. Тогда $\ b = 4m$, откуда $(2k - 1)(4m - 4) = 4(4m - 2)$,

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $a + b + \sqrt{a^2 + b^2} = \dfrac{ab}{2}$.

$4a^2 + 4b^2 = a^2b^2 + 4a^2 + 4b^2 + 8ab - 4a^2b - 4ab^2$,

$ab\,(ab + 8 - 4a - 4b) = 0, \quad a(b - 4) = 4(b - 2)$.

Случай 1: $a = 2k - 1$. Тогда $b = 4m$, откуда $(2k - 1)(4m - 4) = 4(4m - 2)$, т.е.

$(2k - 1)(m - 1) = 2(2m - 1)$.

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $a + b + \sqrt{a^2 + b^2} = \dfrac{ab}{2}$.

$4a^2 + 4b^2 = a^2b^2 + 4a^2 + 4b^2 + 8ab - 4a^2b - 4ab^2$,

$ab\,(ab + 8 - 4a - 4b) = 0, \quad a(b - 4) = 4(b - 2)$.

Случай 1: $a = 2k - 1$. Тогда $b = 4m$, откуда $(2k - 1)(4m - 4) = 4(4m - 2)$, т.е. $(2k - 1)(m - 1) = 2(2m - 1)$. Значит, $(2k - 1)(m - 1)$ — четное число,

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=$

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит,

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е.

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е. $(2k-1)n=(4n+1)$.

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е. $(2k-1)n=(4n+1)$.

Н.О.Д.$(n, 4n+1)=1$, поэтому

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е. $(2k-1)n=(4n+1)$.

Н.О.Д.$(n, 4n+1)=1$, поэтому $\begin{cases} n=1, \\ \end{cases}$

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е. $(2k-1)n=(4n+1)$.

Н.О.Д.$(n, 4n+1)=1$, поэтому $\begin{cases} n=1, \\ 2k-1=4n+1, \end{cases}$

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е. $(2k-1)n=(4n+1)$.

Н.О.Д.$(n, 4n+1)=1$, поэтому $\begin{cases} n=1, \\ 2k-1=4n+1, \end{cases}$ откуда

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е. $(2k-1)n=(4n+1)$.

Н.О.Д.$(n, 4n+1)=1$, поэтому $\begin{cases} n=1, \\ 2k-1=4n+1, \end{cases}$ откуда $\begin{cases} a= \\ b= \end{cases}$

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е. $(2k-1)n=(4n+1)$.

Н.О.Д.$(n, 4n+1)=1$, поэтому $\begin{cases} n=1, \\ 2k-1=4n+1, \end{cases}$ откуда $\begin{cases} a=5, \\ b= \end{cases}$

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е. $(2k-1)n=(4n+1)$.

Н.О.Д.$(n, 4n+1)=1$, поэтому $\begin{cases} n=1, \\ 2k-1=4n+1, \end{cases}$ откуда $\begin{cases} a=5, \\ b=12. \end{cases}$

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е. $(2k-1)n=(4n+1)$.

Н.О.Д.$(n, 4n+1)=1$, поэтому $\begin{cases} n=1, \\ 2k-1=4n+1, \end{cases}$ откуда $\begin{cases} a=5, \\ b=12. \end{cases}$

Случай 2:

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е. $(2k-1)n=(4n+1)$.

Н.О.Д.$(n, 4n+1)=1$, поэтому $\begin{cases} n=1, \\ 2k-1=4n+1, \end{cases}$ откуда $\begin{cases} a=5, \\ b=12. \end{cases}$

Случай 2: $\begin{cases} a=2k, \\ b=2m. \end{cases}$

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е. $(2k-1)n=(4n+1)$.

Н.О.Д.$(n, 4n+1)=1$, поэтому $\begin{cases} n=1, \\ 2k-1=4n+1, \end{cases}$ откуда $\begin{cases} a=5, \\ b=12. \end{cases}$

Случай 2: $\begin{cases} a=2k, \\ b=2m. \end{cases}$ Тогда

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е. $(2k-1)n=(4n+1)$.

Н.О.Д.$(n, 4n+1)=1$, поэтому $\begin{cases} n=1, \\ 2k-1=4n+1, \end{cases}$ откуда $\begin{cases} a=5, \\ b=12. \end{cases}$

Случай 2: $\begin{cases} a=2k, \\ b=2m. \end{cases}$ Тогда $k(m-2)=2(m-1)$.

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е. $(2k-1)n=(4n+1)$.

Н.О.Д.$(n, 4n+1)=1$, поэтому $\begin{cases} n=1, \\ 2k-1=4n+1, \end{cases}$ откуда $\begin{cases} a=5, \\ b=12. \end{cases}$

Случай 2: $\begin{cases} a=2k, \\ b=2m. \end{cases}$ Тогда $k(m-2)=2(m-1)$.

Числа $(m-2)$ и $m-1)$ являются взаимно простыми, поэтому

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е. $(2k-1)n=(4n+1)$.

Н.О.Д.$(n, 4n+1)=1$, поэтому $\begin{cases} n=1, \\ 2k-1=4n+1, \end{cases}$ откуда $\begin{cases} a=5, \\ b=12. \end{cases}$

Случай 2: $\begin{cases} a=2k, \\ b=2m. \end{cases}$ Тогда $k(m-2)=2(m-1)$.

Числа $(m-2)$ и $m-1)$ являются взаимно простыми, поэтому

либо

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е. $(2k-1)n=(4n+1)$.

Н.О.Д.$(n, 4n+1)=1$, поэтому $\begin{cases} n=1, \\ 2k-1=4n+1, \end{cases}$ откуда $\begin{cases} a=5, \\ b=12. \end{cases}$

Случай 2: $\begin{cases} a=2k, \\ b=2m. \end{cases}$ Тогда $k(m-2)=2(m-1)$.

Числа $(m-2)$ и $m-1)$ являются взаимно простыми, поэтому

либо $\begin{cases} \\ \end{cases}$ либо

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е. $(2k-1)n=(4n+1)$.

Н.О.Д.$(n, 4n+1)=1$, поэтому $\begin{cases} n=1, \\ 2k-1=4n+1, \end{cases}$ откуда $\begin{cases} a=5, \\ b=12. \end{cases}$

Случай 2: $\begin{cases} a=2k, \\ b=2m. \end{cases}$ Тогда $k(m-2)=2(m-1)$.

Числа $(m-2)$ и $m-1)$ являются взаимно простыми, поэтому

либо $\begin{cases} m-2=2, \\ \end{cases}$ либо

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е. $(2k-1)n=(4n+1)$.

Н.О.Д.$(n, 4n+1)=1$, поэтому $\begin{cases} n=1, \\ 2k-1=4n+1, \end{cases}$ откуда $\begin{cases} a=5, \\ b=12. \end{cases}$

Случай 2: $\begin{cases} a=2k, \\ b=2m. \end{cases}$ Тогда $k(m-2)=2(m-1)$.

Числа $(m-2)$ и $m-1)$ являются взаимно простыми, поэтому

либо $\begin{cases} m-2=2, \\ k=m-1, \end{cases}$ либо

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е. $(2k-1)n=(4n+1)$.

Н.О.Д.$(n, 4n+1)=1$, поэтому $\begin{cases} n=1, \\ 2k-1=4n+1, \end{cases}$ откуда $\begin{cases} a=5, \\ b=12. \end{cases}$

Случай 2: $\begin{cases} a=2k, \\ b=2m. \end{cases}$ Тогда $k(m-2)=2(m-1)$.

Числа $(m-2)$ и $m-1)$ являются взаимно простыми, поэтому

либо $\begin{cases} m-2=2, \\ k=m-1, \end{cases}$ либо $\begin{cases}$

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е. $(2k-1)n=(4n+1)$.

Н.О.Д.$(n, 4n+1)=1$, поэтому $\begin{cases} n=1, \\ 2k-1=4n+1, \end{cases}$ откуда $\begin{cases} a=5, \\ b=12. \end{cases}$

Случай 2: $\begin{cases} a=2k, \\ b=2m. \end{cases}$ Тогда $k(m-2)=2(m-1)$.

Числа $(m-2)$ и $m-1)$ являются взаимно простыми, поэтому

либо $\begin{cases} m-2=2, \\ k=m-1, \end{cases}$ либо $\begin{cases} m-2=1, \\ \end{cases}$

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е. $(2k-1)n=(4n+1)$.

Н.О.Д.$(n, 4n+1)=1$, поэтому $\begin{cases} n=1, \\ 2k-1=4n+1, \end{cases}$ откуда $\begin{cases} a=5, \\ b=12. \end{cases}$

Случай 2: $\begin{cases} a=2k, \\ b=2m. \end{cases}$ Тогда $k(m-2)=2(m-1)$.

Числа $(m-2)$ и $m-1)$ являются взаимно простыми, поэтому

либо $\begin{cases} m-2=2, \\ k=m-1, \end{cases}$ либо $\begin{cases} m-2=1, \\ k=2(m-1). \end{cases}$

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е. $(2k-1)n=(4n+1)$.

Н.О.Д.$(n, 4n+1)=1$, поэтому $\begin{cases} n=1, \\ 2k-1=4n+1, \end{cases}$ откуда $\begin{cases} a=5, \\ b=12. \end{cases}$

Случай 2: $\begin{cases} a=2k, \\ b=2m. \end{cases}$ Тогда $k(m-2)=2(m-1)$.

Числа $(m-2)$ и $m-1)$ являются взаимно простыми, поэтому

либо $\begin{cases} m-2=2, \\ k=m-1, \end{cases}$ либо $\begin{cases} m-2=1, \\ k=2(m-1). \end{cases}$ Значит, либо $\begin{cases} a= \\ b= \end{cases}$

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е. $(2k-1)n=(4n+1)$.

Н.О.Д.$(n, 4n+1)=1$, поэтому $\begin{cases} n=1, \\ 2k-1=4n+1, \end{cases}$ откуда $\begin{cases} a=5, \\ b=12. \end{cases}$

Случай 2: $\begin{cases} a=2k, \\ b=2m. \end{cases}$ Тогда $k(m-2)=2(m-1)$.

Числа $(m-2)$ и $m-1)$ являются взаимно простыми, поэтому

либо $\begin{cases} m-2=2, \\ k=m-1, \end{cases}$ либо $\begin{cases} m-2=1, \\ k=2(m-1). \end{cases}$ Значит, либо $\begin{cases} a=6, \\ b= \end{cases}$

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е. $(2k-1)n=(4n+1)$.

Н.О.Д.$(n, 4n+1)=1$, поэтому $\begin{cases} n=1, \\ 2k-1=4n+1, \end{cases}$ откуда $\begin{cases} a=5, \\ b=12. \end{cases}$

Случай 2: $\begin{cases} a=2k, \\ b=2m. \end{cases}$ Тогда $k(m-2)=2(m-1)$.

Числа $(m-2)$ и $m-1)$ являются взаимно простыми, поэтому

либо $\begin{cases} m-2=2, \\ k=m-1, \end{cases}$ либо $\begin{cases} m-2=1, \\ k=2(m-1). \end{cases}$ Значит, либо $\begin{cases} a=6, \\ b=8, \end{cases}$

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е. $(2k-1)n=(4n+1)$.

Н.О.Д.$(n, 4n+1)=1$, поэтому $\begin{cases} n=1, \\ 2k-1=4n+1, \end{cases}$ откуда $\begin{cases} a=5, \\ b=12. \end{cases}$

Случай 2: $\begin{cases} a=2k, \\ b=2m. \end{cases}$ Тогда $k(m-2)=2(m-1)$.

Числа $(m-2)$ и $m-1)$ являются взаимно простыми, поэтому

либо $\begin{cases} m-2=2, \\ k=m-1, \end{cases}$ либо $\begin{cases} m-2=1, \\ k=2(m-1). \end{cases}$ Значит, либо $\begin{cases} a=6, \\ b=8, \end{cases}$ либо $\begin{cases} a= \\ b= \end{cases}$

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е. $(2k-1)n=(4n+1)$.

Н.О.Д.$(n, 4n+1)=1$, поэтому $\begin{cases} n=1, \\ 2k-1=4n+1, \end{cases}$ откуда $\begin{cases} a=5, \\ b=12. \end{cases}$

Случай 2: $\begin{cases} a=2k, \\ b=2m. \end{cases}$ Тогда $k(m-2)=2(m-1)$.

Числа $(m-2)$ и $m-1)$ являются взаимно простыми, поэтому

либо $\begin{cases} m-2=2, \\ k=m-1, \end{cases}$ либо $\begin{cases} m-2=1, \\ k=2(m-1). \end{cases}$ Значит, либо $\begin{cases} a=6, \\ b=8, \end{cases}$ либо $\begin{cases} a=8, \\ b= \end{cases}$

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е. $(2k-1)n=(4n+1)$.

Н.О.Д.$(n, 4n+1)=1$, поэтому $\begin{cases} n=1, \\ 2k-1=4n+1, \end{cases}$ откуда $\begin{cases} a=5, \\ b=12. \end{cases}$

Случай 2: $\begin{cases} a=2k, \\ b=2m. \end{cases}$ Тогда $k(m-2)=2(m-1)$.

Числа $(m-2)$ и $m-1)$ являются взаимно простыми, поэтому

либо $\begin{cases} m-2=2, \\ k=m-1, \end{cases}$ либо $\begin{cases} m-2=1, \\ k=2(m-1). \end{cases}$ Значит, либо $\begin{cases} a=6, \\ b=8, \end{cases}$ либо $\begin{cases} a=8, \\ b=6. \end{cases}$

Задача 34. Найдите все такие прямоугольные треугольники с целочисленными длинами сторон, у каждого из которых периметр численно равен его площади.

Ответ. Пусть a, b — длины катетов искомого треугольника.

Надо найти все натуральные решения уравнения $\quad a+b+\sqrt{a^2+b^2}=\dfrac{ab}{2}$.

$4a^2+4b^2=a^2b^2+4a^2+4b^2+8ab-4a^2b-4ab^2$,

$ab\,(ab+8-4a-4b)=0, \quad a(b-4)=4(b-2)$.

Случай 1: $a=2k-1$. Тогда $\ b=4m$, откуда $(2k-1)(4m-4)=4(4m-2)$, т.е.

$(2k-1)(m-1)=2(2m-1)$. Значит, $(2k-1)(m-1)$ — четное число,

Но $(2k-1)$ — число нечетное.

Поэтому $m-1=2n$, значит, $(2k-1)2n=2(4n+1)$, т.е. $(2k-1)n=(4n+1)$.

Н.О.Д.$(n, 4n+1)=1$, поэтому $\begin{cases} n=1, \\ 2k-1=4n+1, \end{cases}$ откуда $\begin{cases} a=5, \\ b=12. \end{cases}$

Случай 2: $\begin{cases} a=2k, \\ b=2m. \end{cases}$ Тогда $k(m-2)=2(m-1)$.

Числа $(m-2)$ и $m-1)$ являются взаимно простыми, поэтому

либо $\begin{cases} m-2=2, \\ k=m-1, \end{cases}$ либо $\begin{cases} m-2=1, \\ k=2(m-1). \end{cases}$ Значит, либо $\begin{cases} a=6, \\ b=8, \end{cases}$ либо $\begin{cases} a=8, \\ b=6. \end{cases}$

Ответ: имеется только два таких треугольника, длины сторон равны $5, 12, 13$ или $6, 8, 10$.

Решение задачи 35.

Задача 35. Вычислите пределы с помощью **правила Лопиталя**:

а) $\lim\limits_{x\to -2} \dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1} \dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot \ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty} \sqrt{x+1}\cdot \sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0} \cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty} \left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2} \dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1} \dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot \ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty} \sqrt{x+1}\cdot \sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0} \cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty} \left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{4x^3+9x^2+2x}{3x^2+14x+16}=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to-2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to-1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to+0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to+\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to0}\cos^{1/x}x$; **е)** $\lim\limits_{x\to+\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg}x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

а) $\lim\limits_{x\to-2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to-2}\dfrac{4x^3+9x^2+2x}{3x^2+14x+16}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to-2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to-1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to+0}x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to+\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to0}\cos^{1/x}x$; **е)** $\lim\limits_{x\to+\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg}x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

а) $\lim\limits_{x\to-2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to-2}\dfrac{4x^3+9x^2+2x}{3x^2+14x+16}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to-2}\dfrac{12x^2+18x+2}{6x+14}=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{4x^3+9x^2+2x}{3x^2+14x+16}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{12x^2+18x+2}{6x+14}=7.$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

б) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

б) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

б) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{5x^4+12x^3+12x^2+8x+3}{4x^3+15x^2+18x+7}=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; б) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; в) $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; д) $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; е) $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

б) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{5x^4+12x^3+12x^2+8x+3}{4x^3+15x^2+18x+7}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

б) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{5x^4+12x^3+12x^2+8x+3}{4x^3+15x^2+18x+7}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

$=\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{20x^3+36x^2+24x+8}{12x^2+30x+18}=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

б) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{5x^4+12x^3+12x^2+8x+3}{4x^3+15x^2+18x+7}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

$=\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{20x^3+36x^2+24x+8}{12x^2+30x+18}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

б) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{5x^4+12x^3+12x^2+8x+3}{4x^3+15x^2+18x+7}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

$=\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{20x^3+36x^2+24x+8}{12x^2+30x+18}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{60x^2+72x+24}{24x+30}=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

б) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{5x^4+12x^3+12x^2+8x+3}{4x^3+15x^2+18x+7}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

$=\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{20x^3+36x^2+24x+8}{12x^2+30x+18}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{60x^2+72x+24}{24x+30}=2.$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

в) $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x =$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

в) $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x=[0\cdot\infty]=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

в) $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x=[0\cdot\infty]=\lim\limits_{x\to +0}\dfrac{\ln x}{1/x}=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

в) $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x=[0\cdot\infty]=\lim\limits_{x\to +0}\dfrac{\ln x}{1/x}=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

в) $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x=[0\cdot\infty]=\lim\limits_{x\to +0}\dfrac{\ln x}{1/x}=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=\lim\limits_{x\to +0}\dfrac{1/x}{-1/x^2}=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

в) $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x=[0\cdot\infty]=\lim\limits_{x\to +0}\dfrac{\ln x}{1/x}=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=\lim\limits_{x\to +0}\dfrac{1/x}{-1/x^2}=\lim\limits_{x\to +0}(-x)=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

в) $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x=[0\cdot\infty]=\lim\limits_{x\to +0}\dfrac{\ln x}{1/x}=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=\lim\limits_{x\to +0}\dfrac{1/x}{-1/x^2}=\lim\limits_{x\to +0}(-x)=0.$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

в) $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x=[0\cdot\infty]=\lim\limits_{x\to +0}\dfrac{\ln x}{1/x}=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=\lim\limits_{x\to +0}\dfrac{1/x}{-1/x^2}=\lim\limits_{x\to +0}(-x)=0.$

Можно было провести замену переменной...

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

в) $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x=[0\cdot\infty]=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

в) $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x=[0\cdot\infty]=\left|y=\qquad\right|=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

в) $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x=[0\cdot\infty]=\left|y=1/x\right.\qquad\left|=\right.$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

в) $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x=[0\cdot\infty]=\left|y=1/x \quad x=\right|=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

в) $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x=[0\cdot\infty]=\left|\begin{matrix}y=1/x & x=1/y\end{matrix}\right|=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

в) $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x=[0\cdot\infty]=\left|\begin{matrix}y=1/x & x=1/y\\ x\to +0\end{matrix}\right|=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

в) $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x=[0\cdot\infty]=\left|\begin{matrix}y=1/x & x=1/y\\ x\to +0 & y\to\end{matrix}\right|=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

в) $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x=[0\cdot\infty]=\left|\begin{matrix} y=1/x & x=1/y \\ x\to +0 & y\to +\infty\end{matrix}\right|=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

в) $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x=[0\cdot\infty]=\left|\begin{matrix}y=1/x & x=1/y\\ x\to +0 & y\to +\infty\end{matrix}\right|=\lim\limits_{y\to +\infty}\dfrac{\ln(1/y)}{y}=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

в) $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x=[0\cdot\infty]=\left|\begin{matrix}y=1/x & x=1/y\\ x\to +0 & y\to +\infty\end{matrix}\right|=\lim\limits_{y\to +\infty}\dfrac{\ln(1/y)}{y}=\lim\limits_{y\to +\infty}\dfrac{-\ln y}{y}=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

в) $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x=[0\cdot\infty]=\left|\begin{matrix}y=1/x & x=1/y\\ x\to +0 & y\to +\infty\end{matrix}\right|=\lim\limits_{y\to +\infty}\dfrac{\ln(1/y)}{y}=\lim\limits_{y\to +\infty}\dfrac{-\ln y}{y}=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

в) $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x=[0\cdot\infty]=\left|\begin{matrix}y=1/x & x=1/y\\ x\to +0 & y\to +\infty\end{matrix}\right|=\lim\limits_{y\to +\infty}\dfrac{\ln(1/y)}{y}=\lim\limits_{y\to +\infty}\dfrac{-\ln y}{y}=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=$

$=\lim\limits_{y\to +\infty}\dfrac{-1/y}{1}=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

в) $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x=[0\cdot\infty]=\left|\begin{matrix}y=1/x & x=1/y\\ x\to +0 & y\to +\infty\end{matrix}\right|=\lim\limits_{y\to +\infty}\dfrac{\ln(1/y)}{y}=\lim\limits_{y\to +\infty}\dfrac{-\ln y}{y}=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=$

$=\lim\limits_{y\to +\infty}\dfrac{-1/y}{1}=0.$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}=[\infty\cdot 0]=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}=[\infty\cdot 0]=\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{\sin\dfrac{1}{x}}{1/\sqrt{x+1}}=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}=[\infty\cdot 0]=\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{\sin\dfrac{1}{x}}{1/\sqrt{x+1}}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}=[\infty\cdot 0]=\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{\sin\dfrac{1}{x}}{1/\sqrt{x+1}}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

$=\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{\cos\dfrac{1}{x}\cdot\left(-\dfrac{1}{x^2}\right)}{\left(-\dfrac{1}{2}\right)\cdot\dfrac{1}{(x+1)^{3/2}}}=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}=[\infty\cdot 0]=\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{\sin\dfrac{1}{x}}{1/\sqrt{x+1}}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

$$=\lim_{x\to +\infty}\frac{\cos\dfrac{1}{x}\cdot\left(-\dfrac{1}{x^2}\right)}{\left(-\dfrac{1}{2}\right)\cdot\dfrac{1}{(x+1)^{3/2}}}=\lim_{x\to +\infty}2\cos\frac{1}{x}\cdot\lim_{x\to +\infty}\frac{(x+1)^{3/2}}{x^2}=$$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}=[\infty\cdot 0]=\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{\sin\dfrac{1}{x}}{1/\sqrt{x+1}}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

$=\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{\cos\dfrac{1}{x}\cdot\left(-\dfrac{1}{x^2}\right)}{\left(-\dfrac{1}{2}\right)\cdot\dfrac{1}{(x+1)^{3/2}}}=\lim\limits_{x\to +\infty}2\cos\dfrac{1}{x}\cdot\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{(x+1)^{3/2}}{x^2}=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}=[\infty\cdot 0]=\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{\sin\dfrac{1}{x}}{1/\sqrt{x+1}}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

$=\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{\cos\dfrac{1}{x}\cdot\left(-\dfrac{1}{x^2}\right)}{\left(-\dfrac{1}{2}\right)\cdot\dfrac{1}{(x+1)^{3/2}}}=\lim\limits_{x\to +\infty}2\cos\dfrac{1}{x}\cdot\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{(x+1)^{3/2}}{x^2}=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=2\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{\frac{3}{2}(x+1)^{1/2}}{2x}=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}=[\infty\cdot 0]=\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{\sin\dfrac{1}{x}}{1/\sqrt{x+1}}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

$=\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{\cos\dfrac{1}{x}\cdot\left(-\dfrac{1}{x^2}\right)}{\left(-\dfrac{1}{2}\right)\cdot\dfrac{1}{(x+1)^{3/2}}}=\lim\limits_{x\to +\infty}2\cos\dfrac{1}{x}\cdot\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{(x+1)^{3/2}}{x^2}=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=2\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{\frac{3}{2}(x+1)^{1/2}}{2x}=$

$=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}=[\infty\cdot 0]=\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{\sin\dfrac{1}{x}}{1/\sqrt{x+1}}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

$=\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{\cos\dfrac{1}{x}\cdot\left(-\dfrac{1}{x^2}\right)}{\left(-\dfrac{1}{2}\right)\cdot\dfrac{1}{(x+1)^{3/2}}}=\lim\limits_{x\to +\infty}2\cos\dfrac{1}{x}\cdot\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{(x+1)^{3/2}}{x^2}=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=2\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{\frac{3}{2}(x+1)^{1/2}}{2x}=$

$=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=\dfrac{3}{2}\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{\frac{1}{2}(x+1)^{-1/2}}{1}=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to-2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to-1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to+0}x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to+\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to0}\cos^{1/x}x$; **е)** $\lim\limits_{x\to+\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg}x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{x\to+\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}=[\infty\cdot0]=\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{\sin\dfrac{1}{x}}{1/\sqrt{x+1}}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

$=\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{\cos\dfrac{1}{x}\cdot\left(-\dfrac{1}{x^2}\right)}{\left(-\dfrac{1}{2}\right)\cdot\dfrac{1}{(x+1)^{3/2}}}=\lim\limits_{x\to+\infty}2\cos\dfrac{1}{x}\cdot\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{(x+1)^{3/2}}{x^2}=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=2\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{\frac{3}{2}(x+1)^{1/2}}{2x}=$

$=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=\dfrac{3}{2}\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{\frac{1}{2}(x+1)^{-1/2}}{1}=\dfrac{3}{4}\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{1}{\sqrt{x+1}}=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to-2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to-1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to+0}x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to+\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to0}\cos^{1/x}x$; **е)** $\lim\limits_{x\to+\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg}x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{x\to+\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}=[\infty\cdot0]=\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{\sin\dfrac{1}{x}}{1/\sqrt{x+1}}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

$$=\lim_{x\to+\infty}\frac{\cos\dfrac{1}{x}\cdot\left(-\dfrac{1}{x^2}\right)}{\left(-\dfrac{1}{2}\right)\cdot\dfrac{1}{(x+1)^{3/2}}}=\lim_{x\to+\infty}2\cos\frac{1}{x}\cdot\lim_{x\to+\infty}\frac{(x+1)^{3/2}}{x^2}=\left[\frac{\infty}{\infty}\right]=2\lim_{x\to+\infty}\frac{\frac{3}{2}(x+1)^{1/2}}{2x}=$$

$$=\left[\frac{\infty}{\infty}\right]=\frac{3}{2}\lim_{x\to+\infty}\frac{\frac{1}{2}(x+1)^{-1/2}}{1}=\frac{3}{4}\lim_{x\to+\infty}\frac{1}{\sqrt{x+1}}=0.$$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}=[\infty\cdot 0]=\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{\sin\dfrac{1}{x}}{1/\sqrt{x+1}}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

$=\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{\cos\dfrac{1}{x}\cdot\left(-\dfrac{1}{x^2}\right)}{\left(-\dfrac{1}{2}\right)\cdot\dfrac{1}{(x+1)^{3/2}}}=\lim\limits_{x\to +\infty}2\cos\dfrac{1}{x}\cdot\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{(x+1)^{3/2}}{x^2}=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=2\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{\frac{3}{2}(x+1)^{1/2}}{2x}=$

$=\left[\dfrac{\infty}{\infty}\right]=\dfrac{3}{2}\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{\frac{1}{2}(x+1)^{-1/2}}{1}=\dfrac{3}{4}\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{1}{\sqrt{x+1}}=0.$

Проще было провести замену переменной...

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}=[\infty\cdot 0]=$

$$=\left|\begin{array}{ll} y= & x= \end{array}\right|=$$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}=[\infty\cdot 0]=$

$=\left|\begin{array}{ll} y=1/x & x= \end{array}\right|=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}=[\infty\cdot 0]=$

$=\left|\begin{array}{ll} y=1/x & x=1/y \end{array}\right|=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; б) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; в) $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; д) $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; е) $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}=[\infty\cdot 0]=$

$$=\left|\begin{matrix} y=1/x & x=1/y \\ x\to+\infty & \end{matrix}\right|=$$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}=[\infty\cdot 0]=$

$$=\left|\begin{matrix} y=1/x & x=1/y \\ x\to+\infty & y\to \end{matrix}\right|=$$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}=[\infty\cdot 0]=$

$$=\left|\begin{matrix} y=1/x & x=1/y \\ x\to+\infty & y\to+0\end{matrix}\right|=$$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; б) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; в) $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; д) $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; е) $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}=[\infty\cdot 0]=$

$$=\left|\begin{matrix} y=1/x & x=1/y \\ x\to+\infty & y\to+0\end{matrix}\right|=\lim_{y\to+0}\sqrt{\frac{1}{y}+1}\cdot\sin y=$$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}=[\infty\cdot 0]=$

$$=\left|\begin{matrix} y=1/x & x=1/y \\ x\to+\infty & y\to+0\end{matrix}\right|=\lim_{y\to+0}\sqrt{\frac{1}{y}+1}\cdot\sin y=\lim_{y\to+0}\sqrt{1+y}\cdot\lim_{y\to+0}\frac{\sin y}{\sqrt{y}}=$$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}=[\infty\cdot 0]=$

$$=\left|\begin{matrix} y=1/x & x=1/y \\ x\to+\infty & y\to+0\end{matrix}\right|=\lim_{y\to+0}\sqrt{\frac{1}{y}+1}\cdot\sin y=\overbrace{\lim_{y\to+0}\sqrt{1+y}}\cdot\lim_{y\to+0}\frac{\sin y}{\sqrt{y}}=$$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to-2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to-1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to+0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to+\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to0}\cos^{1/x}x$; **е)** $\lim\limits_{x\to+\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg}x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{x\to+\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}=[\infty\cdot0]=$

$$=\left|\begin{matrix}y=1/x & x=1/y\\ x\to+\infty & y\to+0\end{matrix}\right|=\lim_{y\to+0}\sqrt{\frac{1}{y}+1}\cdot\sin y=\overbrace{\lim_{y\to+0}\sqrt{1+y}}^{1}\cdot\lim_{y\to+0}\frac{\sin y}{\sqrt{y}}=$$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; б) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; в) $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; д) $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; е) $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}=[\infty\cdot 0]=$

$$=\left|\begin{matrix} y=1/x & x=1/y \\ x\to+\infty & y\to+0\end{matrix}\right|=\lim_{y\to+0}\sqrt{\frac{1}{y}+1}\cdot\sin y=\overbrace{\lim_{y\to+0}\sqrt{1+y}}^{1}\cdot\lim_{y\to+0}\frac{\sin y}{\sqrt{y}}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to-2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to-1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to+0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to+\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to0}\cos^{1/x}x$; **е)** $\lim\limits_{x\to+\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg}x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{x\to+\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}=[\infty\cdot0]=$

$$=\left|\begin{matrix}y=1/x & x=1/y\\ x\to+\infty & y\to+0\end{matrix}\right|=\lim_{y\to+0}\sqrt{\frac{1}{y}+1}\cdot\sin y=\overbrace{\lim_{y\to+0}\sqrt{1+y}}^{1}\cdot\lim_{y\to+0}\frac{\sin y}{\sqrt{y}}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{y\to+0}\frac{\sin y}{y}\cdot\sqrt{y}=$$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to-2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to-1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to+0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to+\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to0}\cos^{1/x}x$; **е)** $\lim\limits_{x\to+\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg}x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{x\to+\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}=[\infty\cdot0]=$

$$=\left|\begin{matrix}y=1/x & x=1/y\\ x\to+\infty & y\to+0\end{matrix}\right|=\lim_{y\to+0}\sqrt{\frac{1}{y}+1}\cdot\sin y=\overbrace{\lim_{y\to+0}\sqrt{1+y}}^{1}\cdot\lim_{y\to+0}\frac{\sin y}{\sqrt{y}}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{y\to+0}\frac{\sin y}{y}\cdot\sqrt{y}=\lim_{y\to+0}\frac{\sin y}{y}\cdot\lim_{y\to+0}\sqrt{y}=$$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to-2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to-1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to+0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to+\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to0}\cos^{1/x}x$; **е)** $\lim\limits_{x\to+\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg}x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

г) $\lim\limits_{x\to+\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}=[\infty\cdot0]=$

$$=\left|\begin{matrix}y=1/x & x=1/y\\ x\to+\infty & y\to+0\end{matrix}\right|=\lim_{y\to+0}\sqrt{\frac{1}{y}+1}\cdot\sin y=\overbrace{\lim_{y\to+0}\sqrt{1+y}}^{1}\cdot\lim_{y\to+0}\frac{\sin y}{\sqrt{y}}=\left[\frac{0}{0}\right]=$$

$$=\lim_{y\to+0}\frac{\sin y}{y}\cdot\sqrt{y}=\lim_{y\to+0}\frac{\sin y}{y}\cdot\lim_{y\to+0}\sqrt{y}=0.$$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

д) $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x =$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

д) $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x = [1^\infty] =$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

д) $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x=[1^\infty]=e^A=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

д) $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x=[1^\infty]=e^A=$

$A=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

д) $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x = [1^\infty] = e^A =$

$A = \ln\left(\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x\right) =$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

д) $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x=[1^\infty]=e^A=$

$A=\ln\left(\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x\right)=\lim\limits_{x\to 0}\ln\left(\cos^{1/x} x\right)=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

д) $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x=[1^\infty]=e^A=$

$A=\ln\left(\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x\right)=\lim\limits_{x\to 0}\ln\left(\cos^{1/x} x\right)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(\cos x)=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

д) $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x=[1^\infty]=e^A=$

$A=\ln\left(\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x\right)=\lim\limits_{x\to 0}\ln\left(\cos^{1/x} x\right)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(\cos x)=$

$=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ln(\cos x)}{x}=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

д) $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x=[1^\infty]=e^A=$

$A=\ln\left(\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x\right)=\lim\limits_{x\to 0}\ln\left(\cos^{1/x} x\right)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(\cos x)=$

$=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ln(\cos x)}{x}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

д) $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x=[1^\infty]=e^A=$

$A=\ln\left(\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x\right)=\lim\limits_{x\to 0}\ln\left(\cos^{1/x} x\right)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(\cos x)=$

$=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ln(\cos x)}{x}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{-\operatorname{tg} x}{1}=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

д) $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x=[1^\infty]=e^A=$

$A=\ln\left(\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x\right)=\lim\limits_{x\to 0}\ln\left(\cos^{1/x} x\right)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(\cos x)=$

$=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ln(\cos x)}{x}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{-\operatorname{tg} x}{1}=0.$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

д) $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x=[1^\infty]=e^A=e^0=$

$A=\ln\left(\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x\right)=\lim\limits_{x\to 0}\ln\left(\cos^{1/x} x\right)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln(\cos x)=$

$=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ln(\cos x)}{x}=\left[\dfrac{0}{0}\right]=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{-\operatorname{tg} x}{1}=0.$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

д) $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x=[1^\infty]=e^A=e^0=1.$

$$A=\ln\left(\lim_{x\to 0}\cos^{1/x} x\right)=\lim_{x\to 0}\ln\left(\cos^{1/x} x\right)=\lim_{x\to 0}\frac{1}{x}\ln(\cos x)=$$

$$=\lim_{x\to 0}\frac{\ln(\cos x)}{x}=\left[\frac{0}{0}\right]=\lim_{x\to 0}\frac{-\operatorname{tg} x}{1}=0.$$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

е) $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x =$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

е) $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x = [1^\infty] =$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

е) $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x = [1^\infty] = \lim\limits_{x\to\infty} e^A =$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

е) $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x = [1^\infty] = \lim\limits_{x\to\infty} e^A =$

$A =$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

е) $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x = [1^\infty] = \lim\limits_{x\to\infty} e^A =$

$A = \ln\left(\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x\right) =$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

е) $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x=[1^\infty]=\lim\limits_{x\to\infty} e^A=$

$A=\ln\left(\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x\right)=\lim\limits_{x\to\infty}\ln\left(\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x\right)=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

е) $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x=[1^\infty]=\lim\limits_{x\to\infty} e^A=$

$A=\ln\left(\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x\right)=\lim\limits_{x\to\infty}\ln\left(\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x\right)=\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

е) $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x = [1^\infty] = \lim\limits_{x\to\infty} e^A =$

$A = \ln\left(\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x\right) = \lim\limits_{x\to\infty}\ln\left(\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x\right) = \lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right) =$

$= \lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\ln\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)}{1/x} =$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

е) $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x=[1^\infty]=\lim\limits_{x\to\infty} e^A=$

$A=\ln\left(\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x\right)=\lim\limits_{x\to\infty}\ln\left(\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x\right)=\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)=$

$=\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\ln\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)}{1/x}=\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\dfrac{\pi}{2\operatorname{arctg} x}\cdot\dfrac{2}{\pi(1+x^2)}}{-1/x^2}=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; б) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; в) $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; д) $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; е) $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

е) $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x=[1^\infty]=\lim\limits_{x\to\infty} e^A=$

$A=\ln\left(\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x\right)=\lim\limits_{x\to\infty}\ln\left(\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x\right)=\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)=$

$=\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\ln\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)}{1/x}=\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\dfrac{\pi}{2\operatorname{arctg} x}\cdot\dfrac{2}{\pi(1+x^2)}}{-1/x^2}=\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{-1}{\operatorname{arctg} x}\cdot\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^2}{1+x^2}=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

е) $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x=[1^\infty]=\lim\limits_{x\to\infty} e^A=$

$A=\ln\left(\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x\right)=\lim\limits_{x\to\infty}\ln\left(\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x\right)=\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)=$

$=\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\ln\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)}{1/x}=\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\dfrac{\pi}{2\operatorname{arctg} x}\cdot\dfrac{2}{\pi(1+x^2)}}{-1/x^2}=\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{-1}{\operatorname{arctg} x}\cdot\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^2}{1+x^2}=$

$=\dfrac{-2}{\pi}\cdot\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1}{\frac{1}{x^2}+1}=$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

е) $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x=[1^\infty]=\lim\limits_{x\to\infty} e^A=$

$A=\ln\left(\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x\right)=\lim\limits_{x\to\infty}\ln\left(\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x\right)=\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)=$

$=\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\ln\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)}{1/x}=\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\dfrac{\pi}{2\operatorname{arctg} x}\cdot\dfrac{2}{\pi(1+x^2)}}{-1/x^2}=\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{-1}{\operatorname{arctg} x}\cdot\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^2}{1+x^2}=$

$=\dfrac{-2}{\pi}\cdot\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1}{\frac{1}{x^2}+1}=-\dfrac{2}{\pi}.$

Задача 35. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^4+3x^3+x^2+4}{x^3+7x^2+16x+12}$; **б)** $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^5+3x^4+4x^3+4x^2+3x+1}{x^4+5x^3+9x^2+7x+2}$; **в)** $\lim\limits_{x\to +0} x\cdot\ln x$;

г) $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x+1}\cdot\sin\dfrac{1}{x}$; **д)** $\lim\limits_{x\to 0}\cos^{1/x} x$; **е)** $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x$.

Ответ.

е) $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x=[1^\infty]=\lim\limits_{x\to\infty} e^A=e^{-2/\pi}$.

$$A=\ln\left(\lim_{x\to\infty}\left(\frac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x\right)=\lim_{x\to\infty}\ln\left(\left(\frac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)^x\right)=\lim_{x\to\infty} x\ln\left(\frac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)=$$

$$=\lim_{x\to\infty}\frac{\ln\left(\dfrac{2\operatorname{arctg} x}{\pi}\right)}{1/x}=\lim_{x\to\infty}\frac{\dfrac{\pi}{2\operatorname{arctg} x}\cdot\dfrac{2}{\pi(1+x^2)}}{-1/x^2}=\lim_{x\to\infty}\frac{-1}{\operatorname{arctg} x}\cdot\lim_{x\to\infty}\frac{x^2}{1+x^2}=$$

$$=\frac{-2}{\pi}\cdot\lim_{x\to\infty}\frac{1}{\frac{1}{x^2}+1}=-\frac{2}{\pi}.$$

Решение задачи 36.

Задача 36. Разложить функцию $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по **формуле Тейлора** в окрестности (-1).

Задача 36. Разложить функцию $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по **формуле Тейлора** в окрестности (-1).

Ответ.

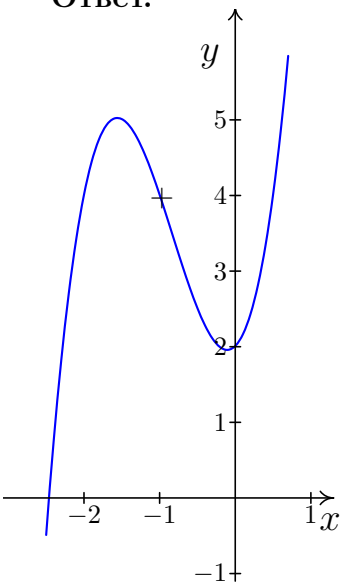
Задача 36. Разложить функцию $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по **формуле Тейлора** в окрестности (-1).

Ответ.

$f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 3,$

Задача 36. Разложить функцию $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по **формуле Тейлора** в окрестности (-1).

Ответ.

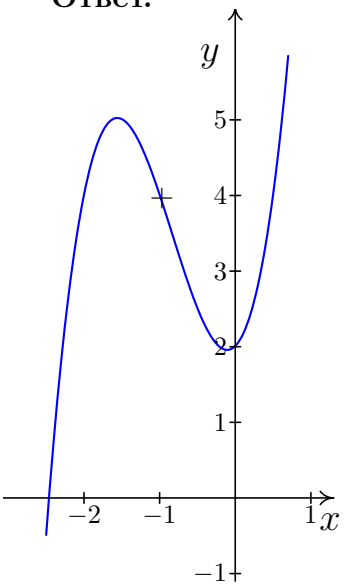


Разложение функции $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = -1$:

$$f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 3,$$

Задача 36. Разложить функцию $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по **формуле Тейлора** в окрестности (-1).

Ответ.

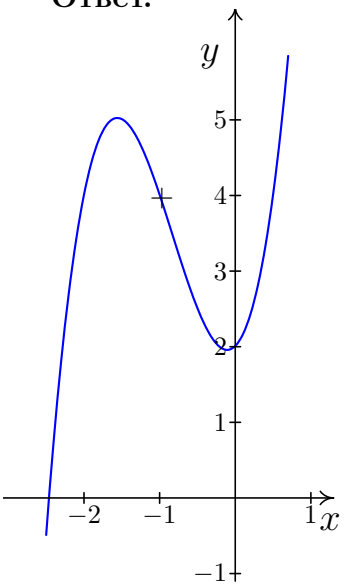


Разложение функции $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = -1$:

$f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 3, \quad f(\quad) =$

Задача 36. Разложить функцию $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по **формуле Тейлора** в окрестности (-1).

Ответ.

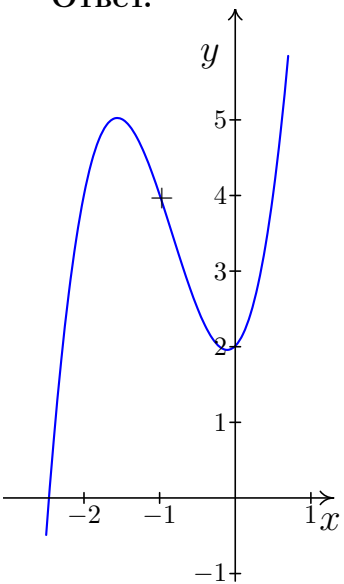


Разложение функции $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = -1$:

$f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 3, \quad f(-1) =$

Задача 36. Разложить функцию $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по **формуле Тейлора** в окрестности (-1).

Ответ.

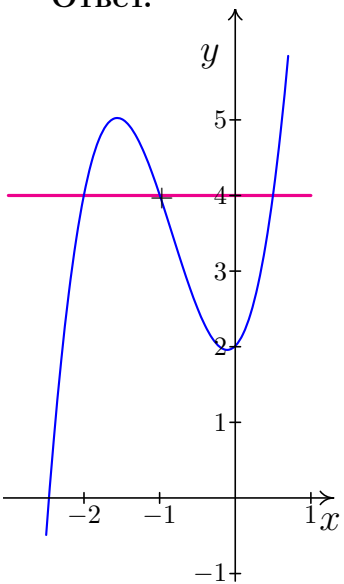


Разложение функции $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = -1$:

$f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 3, \quad f(-1) = 4,$

Задача 36. Разложить функцию $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по **формуле Тейлора** в окрестности (-1).

Ответ.

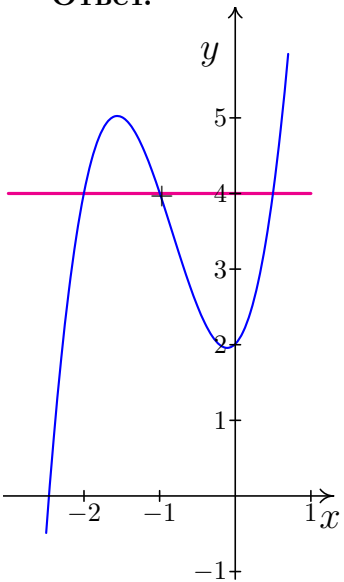


Разложение функции $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = -1$:
$S_0(x) = 4$

$f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 3, \quad f(-1) = 4,$

Задача 36. Разложить функцию $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по **формуле Тейлора** в окрестности (-1).

Ответ.

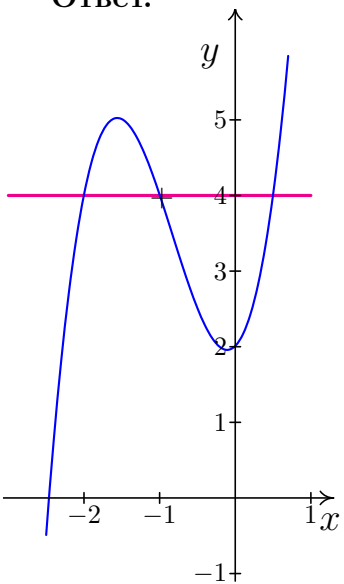


Разложение функции $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = -1$:
$S_0(x) = 4$

$f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 3, \quad f(-1) = 4, \quad f'(x) =$

Задача 36. Разложить функцию $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по **формуле Тейлора** в окрестности (-1).

Ответ.

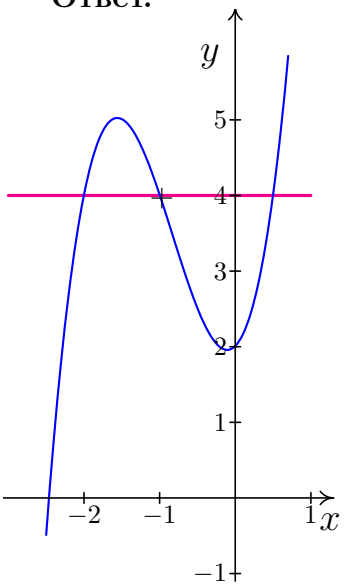


Разложение функции $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = -1$:
$S_0(x) = 4$

$f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 3, \quad f(-1) = 4, \quad f'(x) = 6x^2 + 10x + 1,$

Задача 36. Разложить функцию $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по **формуле Тейлора** в окрестности (-1).

Ответ.

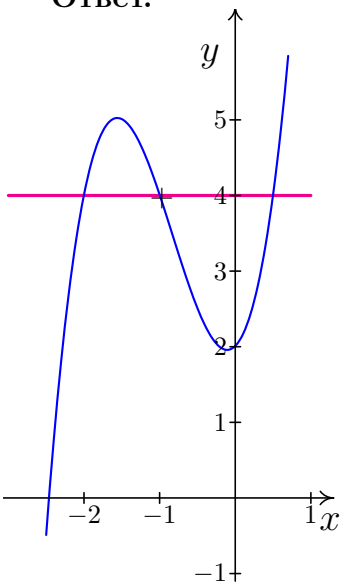


Разложение функции $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = -1$:
$S_0(x) = 4$

$f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 3, \quad f(-1) = 4, \quad f'(x) = 6x^2 + 10x + 1, \quad f'(-1) =$

Задача 36. Разложить функцию $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по **формуле Тейлора** в окрестности (-1).

Ответ.

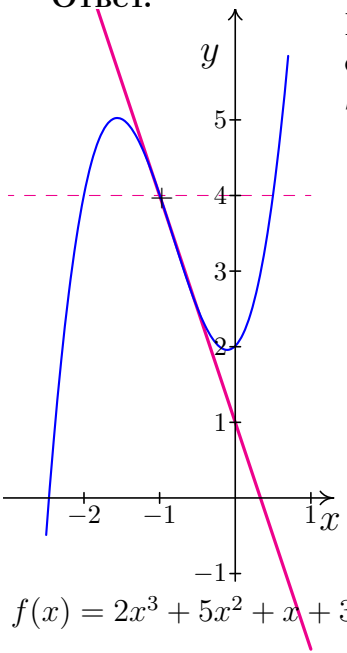


Разложение функции $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = -1$:
$S_0(x) = 4$

$f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 3, \quad f(-1) = 4, \quad f'(x) = 6x^2 + 10x + 1, \quad f'(-1) = -3,$

Задача 36. Разложить функцию $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по **формуле Тейлора** в окрестности (-1).

Ответ.

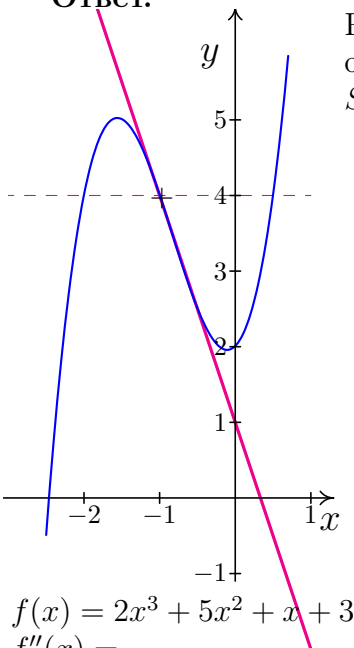


Разложение функции $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = -1$:
$S_1(x) = 4 - 3(x + 1)$

$f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 3, \quad f(-1) = 4, \quad f'(x) = 6x^2 + 10x + 1, \quad f'(-1) = -3,$

Задача 36. Разложить функцию $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по **формуле Тейлора** в окрестности (-1).

Ответ.

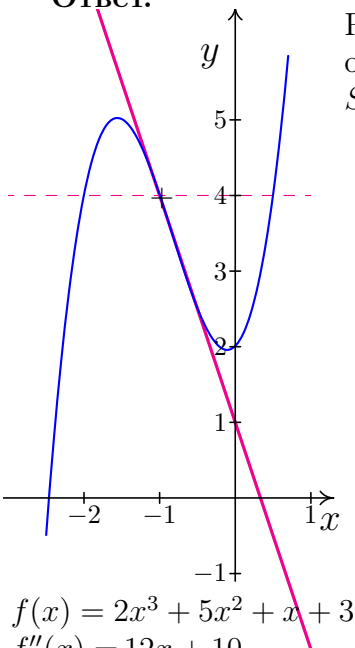


Разложение функции $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = -1$:
$S_1(x) = 4 - 3(x + 1)$

$f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 3, \quad f(-1) = 4, \quad f'(x) = 6x^2 + 10x + 1, \quad f'(-1) = -3,$
$f''(x) =$

Задача 36. Разложить функцию $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по **формуле Тейлора** в окрестности (-1).

Ответ.

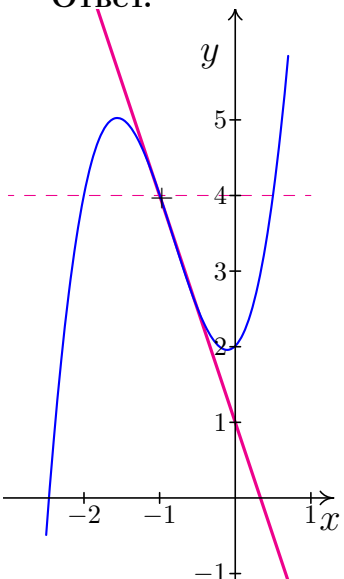


Разложение функции $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = -1$:
$S_1(x) = 4 - 3(x + 1)$

$f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 3, \quad f(-1) = 4, \quad f'(x) = 6x^2 + 10x + 1, \quad f'(-1) = -3,$
$f''(x) = 12x + 10,$

Задача 36. Разложить функцию $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по **формуле Тейлора** в окрестности (-1).

Ответ.

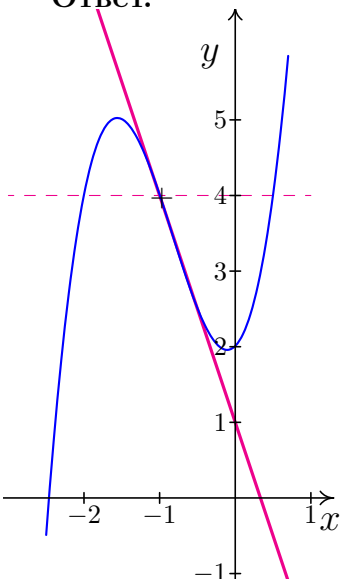


Разложение функции $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = -1$:
$S_1(x) = 4 - 3(x + 1)$

$f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 3, \quad f(-1) = 4, \quad f'(x) = 6x^2 + 10x + 1, \quad f'(-1) = -3,$
$f''(x) = 12x + 10, \quad f''(-1) =$

Задача 36. Разложить функцию $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по **формуле Тейлора** в окрестности (-1).

Ответ.

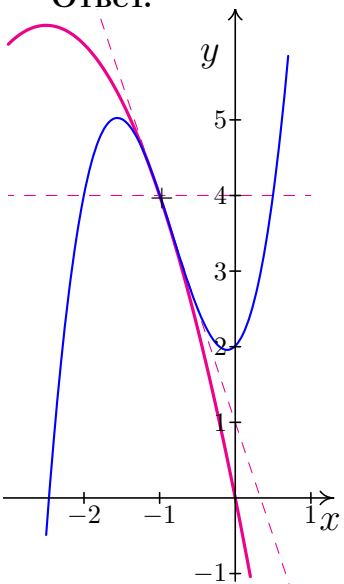


Разложение функции $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = -1$:
$S_1(x) = 4 - 3(x + 1)$

$f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 3, \quad f(-1) = 4, \quad f'(x) = 6x^2 + 10x + 1, \quad f'(-1) = -3,$
$f''(x) = 12x + 10, \quad f''(-1) = -2,$

Задача 36. Разложить функцию $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по **формуле Тейлора** в окрестности (-1).

Ответ.

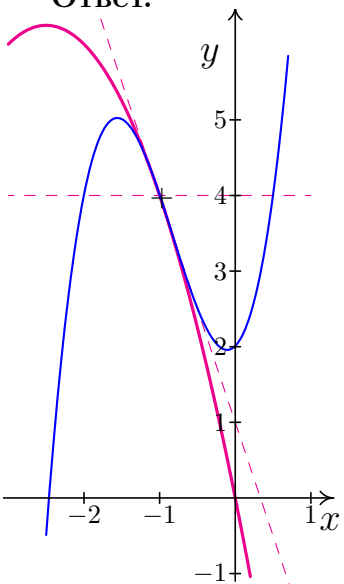


Разложение функции $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = -1$:
$S_2(x) = 4 - 3(x+1) - (x+1)^2$

$f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 3, \quad f(-1) = 4, \quad f'(x) = 6x^2 + 10x + 1, \quad f'(-1) = -3,$
$f''(x) = 12x + 10, \quad f''(-1) = -2,$

Задача 36. Разложить функцию $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по **формуле Тейлора** в окрестности (-1).

Ответ.

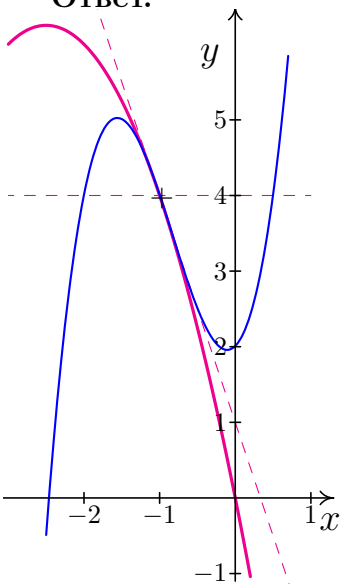


Разложение функции $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = -1$:
$S_2(x) = 4 - 3(x+1) - (x+1)^2$

$f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 3, \quad f(-1) = 4, \quad f'(x) = 6x^2 + 10x + 1, \quad f'(-1) = -3,$
$f''(x) = 12x + 10, \quad f''(-1) = -2, \quad f'''(x) =$

Задача 36. Разложить функцию $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по **формуле Тейлора** в окрестности (-1).

Ответ.

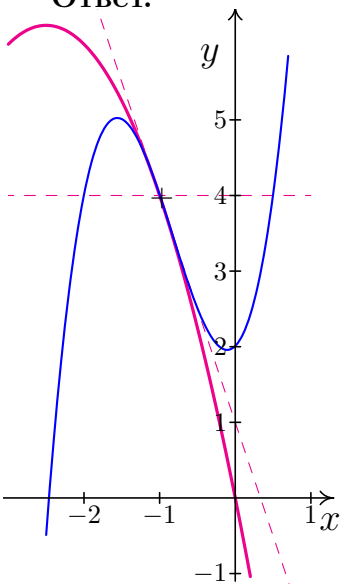


Разложение функции $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = -1$:
$S_2(x) = 4 - 3(x+1) - (x+1)^2$

$f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 3, \quad f(-1) = 4, \quad f'(x) = 6x^2 + 10x + 1, \quad f'(-1) = -3,$
$f''(x) = 12x + 10, \quad f''(-1) = -2, \quad f'''(x) = 12,$

Задача 36. Разложить функцию $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по **формуле Тейлора** в окрестности (-1).

Ответ.

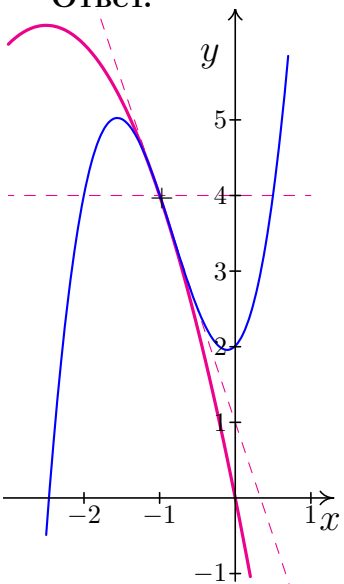


Разложение функции $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = -1$:
$S_2(x) = 4 - 3(x+1) - (x+1)^2$

$f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 3$, $f(-1) = 4$, $f'(x) = 6x^2 + 10x + 1$, $f'(-1) = -3$,
$f''(x) = 12x + 10$, $f''(-1) = -2$, $f'''(x) = 12$, $f'''(-1) =$

Задача 36. Разложить функцию $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по **формуле Тейлора** в окрестности (-1).

Ответ.

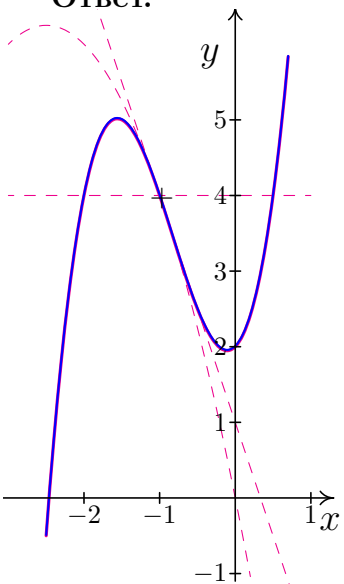


Разложение функции $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = -1$:
$S_2(x) = 4 - 3(x+1) - (x+1)^2$

$f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 3, \quad f(-1) = 4, \quad f'(x) = 6x^2 + 10x + 1, \quad f'(-1) = -3,$
$f''(x) = 12x + 10, \quad f''(-1) = -2, \quad f'''(x) = 12, \quad f'''(-1) = 12.$

Задача 36. Разложить функцию $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по **формуле Тейлора** в окрестности (-1).

Ответ.



Разложение функции $f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 2$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = -1$:
$S_3(x) = 4 - 3(x+1) - (x+1)^2 + 2(x+1)^3$

$f(x) = 2x^3 + 5x^2 + x + 3, \quad f(-1) = 4, \quad f'(x) = 6x^2 + 10x + 1, \quad f'(-1) = -3,$
$f''(x) = 12x + 10, \quad f''(-1) = -2, \quad f'''(x) = 12, \quad f'''(-1) = 12.$

Решение задачи 37.

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

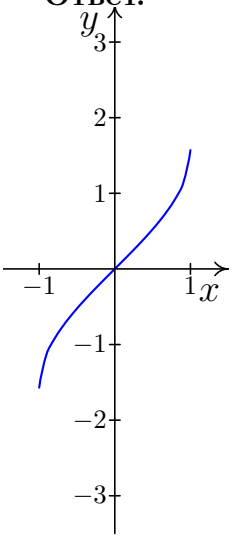
Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.
Ответ.

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.
Ответ.

$f(x) = \arcsin x,$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.

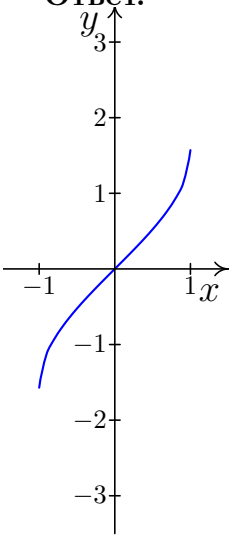


$f(x) = \arcsin x$,

Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.

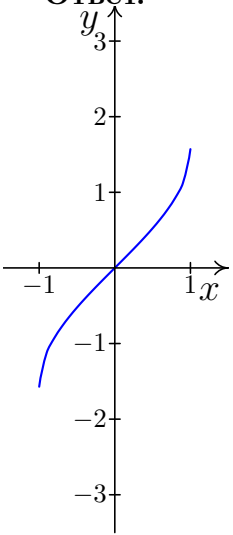


$f(x) = \arcsin x$,
$f(0) = 0$

Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



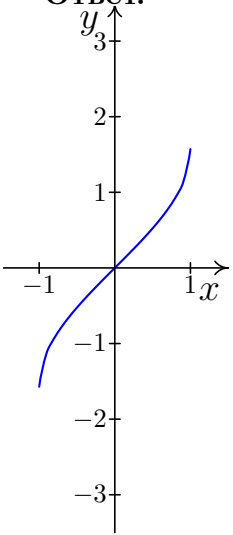
Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$f(x) = \arcsin x,$
$f(0) = 0$

$$f'(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}},$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



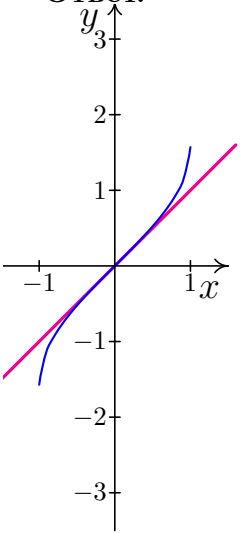
Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$f(x) = \arcsin x,$
$f(0) = 0$

$$f'(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}},$$
$f'(0) = 1$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

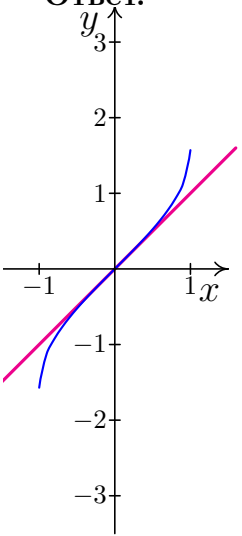
$S_1(x) = S_2(x) = x$

$f(x) = \arcsin x,$
$f(0) = 0$

$$f'(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}},$$
$f'(0) = 1$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$S_1(x) = S_2(x) = x$

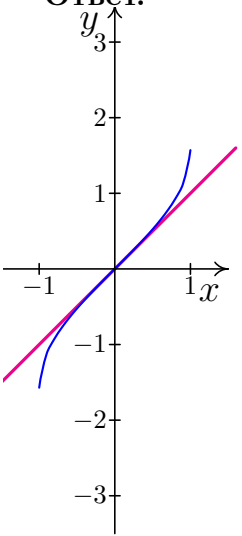
$f''(x) =$

$$f'(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}},$$

$f'(0) = 1$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$S_1(x) = S_2(x) = x$

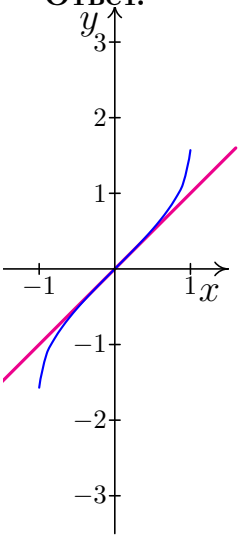
$$f''(x) = \frac{x}{(1-x^2)^{3/2}},$$

$$f'(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}},$$

$$f'(0) = 1$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$S_1(x) = S_2(x) = x$

$$f''(x) = \frac{x}{(1-x^2)^{3/2}},$$

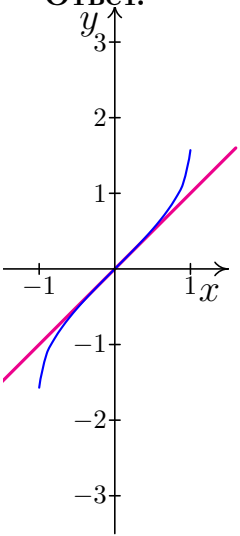
$$f''(0) = 0$$

$$f'(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}},$$

$$f'(0) = 1$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$S_1(x) = S_2(x) = x$

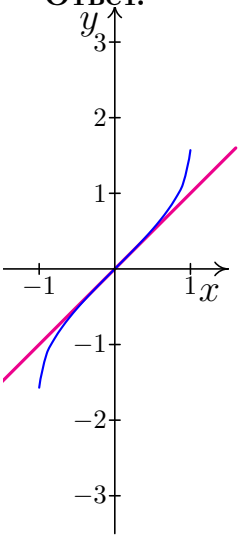
$$f''(x) = \frac{x}{(1-x^2)^{3/2}},$$

$f''(0) = 0$

$f'''(x) =$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$S_1(x) = S_2(x) = x$

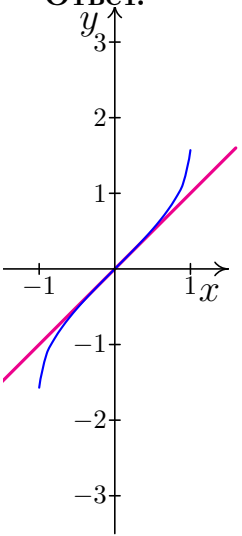
$$f''(x) = \frac{x}{(1-x^2)^{3/2}},$$

$$f''(0) = 0$$

$$f'''(x) = \frac{2x^2+1}{(1-x^2)^{5/2}},$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$S_1(x) = S_2(x) = x$

$$f''(x) = \frac{x}{(1-x^2)^{3/2}},$$

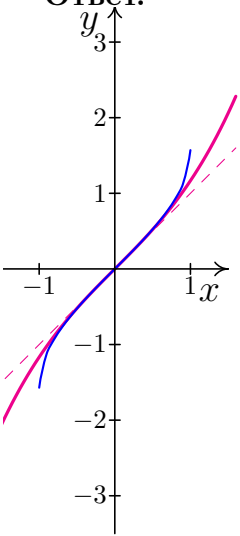
$$f''(0) = 0$$

$$f'''(x) = \frac{2x^2+1}{(1-x^2)^{5/2}},$$

$$f'''(0) = 1$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$S_3(x) = S_3(x) = x + \dfrac{1}{6}x^3$

$f''(x) = \dfrac{x}{(1-x^2)^{3/2}},$

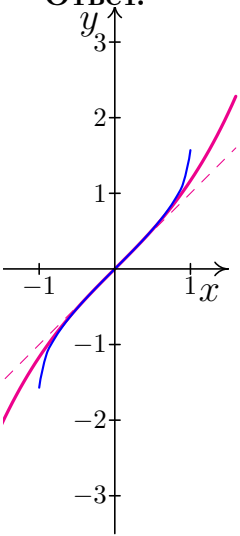
$f''(0) = 0$

$f'''(x) = \dfrac{2x^2+1}{(1-x^2)^{5/2}},$

$f'''(0) = 1$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$S_3(x) = S_3(x) = x + \dfrac{1}{6}x^3$

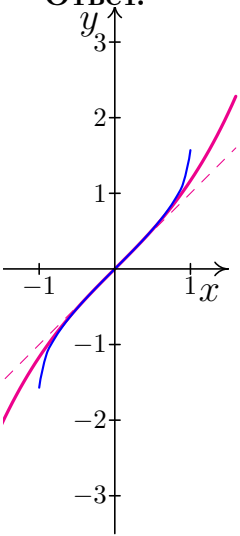
$f^{(4)}(x) =$

$f'''(x) = \dfrac{2x^2 + 1}{(1 - x^2)^{5/2}},$

$f'''(0) = 1$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$S_3(x) = S_3(x) = x + \dfrac{1}{6}x^3$

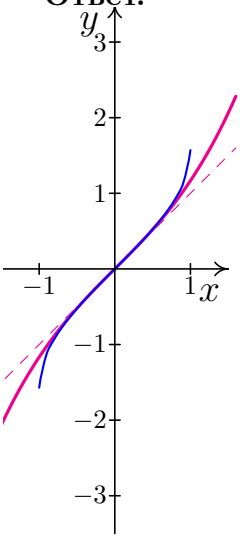
$$f^{(4)}(x) = \frac{3(2x^3 + 3x)}{(1 - x^2)^{7/2}},$$

$$f'''(x) = \frac{2x^2 + 1}{(1 - x^2)^{5/2}},$$

$f'''(0) = 1$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$S_3(x) = S_3(x) = x + \dfrac{1}{6}x^3$

$f^{(4)}(x) = \dfrac{3(2x^3 + 3x)}{(1 - x^2)^{7/2}},$

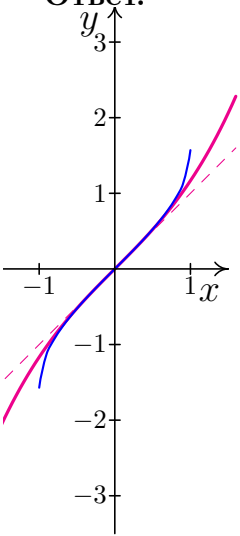
$f^{(4)}(0) = 0$

$f'''(x) = \dfrac{2x^2 + 1}{(1 - x^2)^{5/2}},$

$f'''(0) = 1$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$S_3(x) = S_3(x) = x + \dfrac{1}{6}x^3$

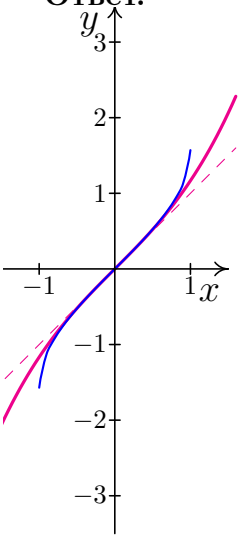
$f^{(4)}(x) = \dfrac{3(2x^3 + 3x)}{(1 - x^2)^{7/2}},$

$f^{(4)}(0) = 0$

$f^{(5)}(x) =$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$S_3(x) = S_3(x) = x + \dfrac{1}{6}x^3$

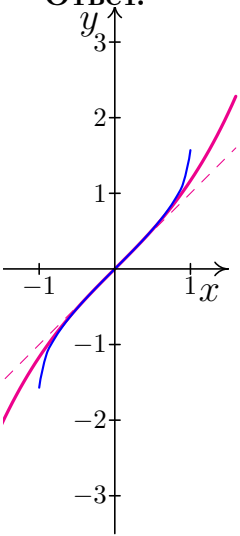
$f^{(4)}(x) = \dfrac{3(2x^3 + 3x)}{(1 - x^2)^{7/2}},$

$f^{(4)}(0) = 0$

$f^{(5)}(x) = \dfrac{3(8x^4 + 24x^2 + 3)}{(1 - x^2)^{9/2}},$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$S_3(x) = S_3(x) = x + \dfrac{1}{6}x^3$

$f^{(4)}(x) = \dfrac{3(2x^3 + 3x)}{(1 - x^2)^{7/2}},$

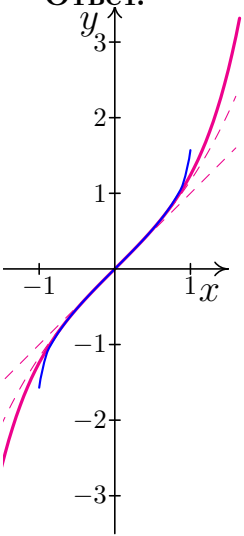
$f^{(4)}(0) = 0$

$f^{(5)}(x) = \dfrac{3(8x^4 + 24x^2 + 3)}{(1 - x^2)^{9/2}},$

$f^{(5)}(0) = 9$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_5(x) = S_6(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5$$

$$f^{(4)}(x) = \frac{3(2x^3 + 3x)}{(1 - x^2)^{7/2}},$$

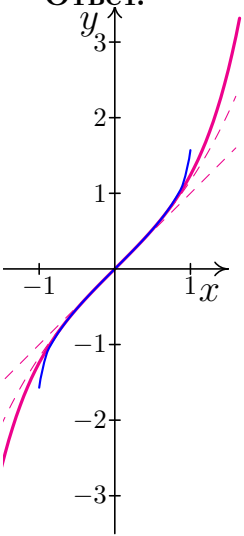
$$f^{(4)}(0) = 0$$

$$f^{(5)}(x) = \frac{3(8x^4 + 24x^2 + 3)}{(1 - x^2)^{9/2}},$$

$$f^{(5)}(0) = 9$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_5(x) = S_6(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5$$

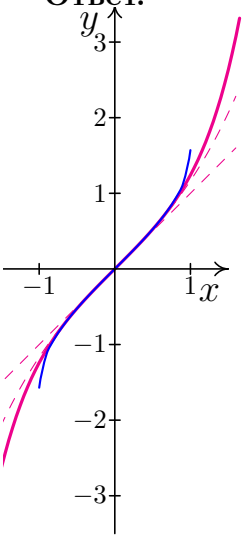
$f^{(6)}(x) =$

$$f^{(5)}(x) = \frac{3(8x^4 + 24x^2 + 3)}{(1 - x^2)^{9/2}},$$

$$f^{(5)}(0) = 9$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_5(x) = S_6(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5$$

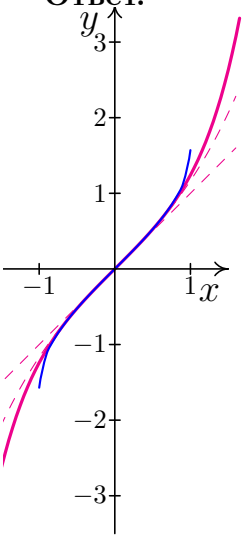
$$f^{(6)}(x) = \frac{15(8x^5 + 40x^3 + 15x)}{(1 - x^2)^{11/2}},$$

$$f^{(5)}(x) = \frac{3(8x^4 + 24x^2 + 3)}{(1 - x^2)^{9/2}},$$

$$f^{(5)}(0) = 9$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_5(x) = S_6(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5$$

$$f^{(6)}(x) = \frac{15(8x^5 + 40x^3 + 15x)}{(1 - x^2)^{11/2}},$$

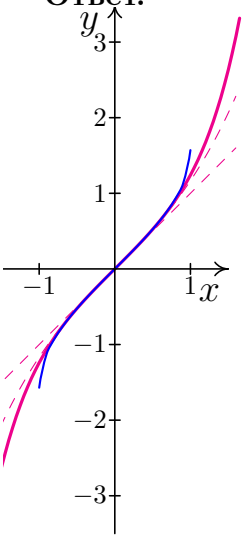
$$f^{(6)}(0) = 0$$

$$f^{(5)}(x) = \frac{3(8x^4 + 24x^2 + 3)}{(1 - x^2)^{9/2}},$$

$$f^{(5)}(0) = 9$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_5(x) = S_6(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5$$

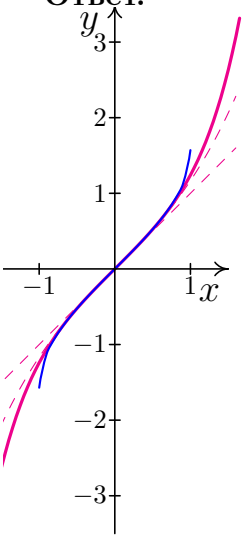
$$f^{(6)}(x) = \frac{15(8x^5 + 40x^3 + 15x)}{(1 - x^2)^{11/2}},$$

$$f^{(6)}(0) = 0$$

$$f^{(7)}(x) =$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_5(x) = S_6(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5$$

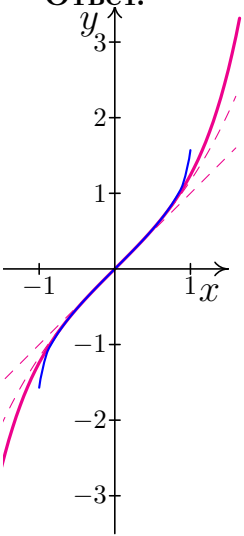
$$f^{(6)}(x) = \frac{15(8x^5 + 40x^3 + 15x)}{(1 - x^2)^{11/2}},$$

$$f^{(6)}(0) = 0$$

$$f^{(7)}(x) = \frac{45(16x^6 + 120x^4 + 90x^2 + 5)}{(1 - x^2)^{13/2}},$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_5(x) = S_6(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5$$

$$f^{(6)}(x) = \frac{15(8x^5 + 40x^3 + 15x)}{(1-x^2)^{11/2}},$$

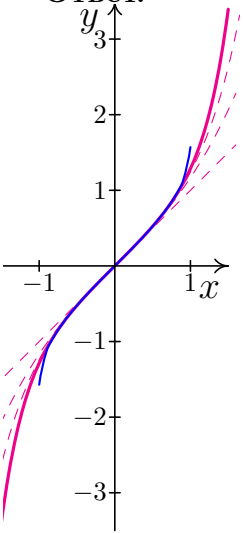
$$f^{(6)}(0) = 0$$

$$f^{(7)}(x) = \frac{45(16x^6 + 120x^4 + 90x^2 + 5)}{(1-x^2)^{13/2}},$$

$$f^{(7)}(0) = 225$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_7(x) = S_8(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5 + \frac{5}{112}x^7$$

$$f^{(6)}(x) = \frac{15(8x^5 + 40x^3 + 15x)}{(1 - x^2)^{11/2}},$$

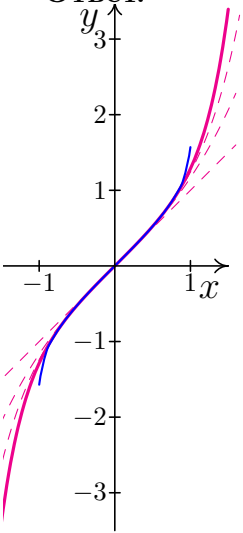
$$f^{(6)}(0) = 0$$

$$f^{(7)}(x) = \frac{45(16x^6 + 120x^4 + 90x^2 + 5)}{(1 - x^2)^{13/2}},$$

$$f^{(7)}(0) = 225$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_7(x) = S_8(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5 + \frac{5}{112}x^7$$

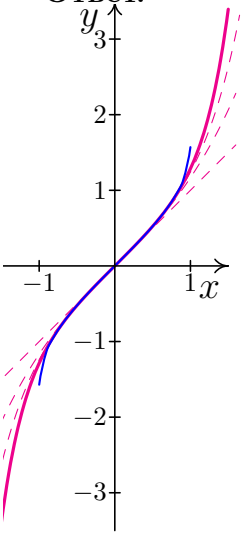
$f^{(8)}(x) =$

$$f^{(7)}(x) = \frac{45(16x^6 + 120x^4 + 90x^2 + 5)}{(1 - x^2)^{13/2}},$$

$f^{(7)}(0) = 225$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_7(x) = S_8(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5 + \frac{5}{112}x^7$$

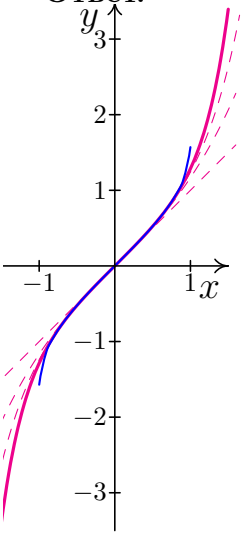
$$f^{(8)}(x) = \frac{315(16x^7 + 168x^5 + 210x^3 + 35x)}{(1-x^2)^{15/2}},$$

$$f^{(7)}(x) = \frac{45(16x^6 + 120x^4 + 90x^2 + 5)}{(1-x^2)^{13/2}},$$

$$f^{(7)}(0) = 225$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_7(x) = S_8(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5 + \frac{5}{112}x^7$$

$$f^{(8)}(x) = \frac{315(16x^7 + 168x^5 + 210x^3 + 35x)}{(1-x^2)^{15/2}},$$

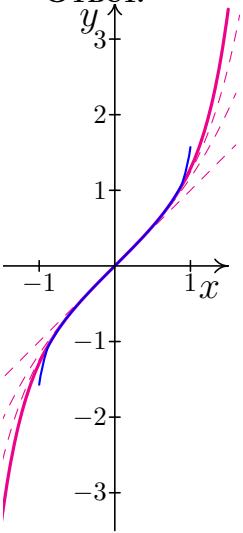
$$f^{(8)}(0) = 0$$

$$f^{(7)}(x) = \frac{45(16x^6 + 120x^4 + 90x^2 + 5)}{(1-x^2)^{13/2}},$$

$$f^{(7)}(0) = 225$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_7(x) = S_8(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5 + \frac{5}{112}x^7$$

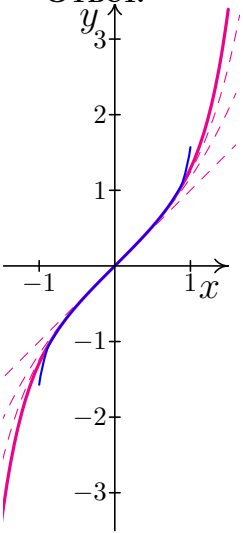
$$f^{(8)}(x) = \frac{315(16x^7 + 168x^5 + 210x^3 + 35x)}{(1-x^2)^{15/2}},$$

$$f^{(8)}(0) = 0$$

$$f^{(9)}(x) =$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_7(x) = S_8(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5 + \frac{5}{112}x^7$$

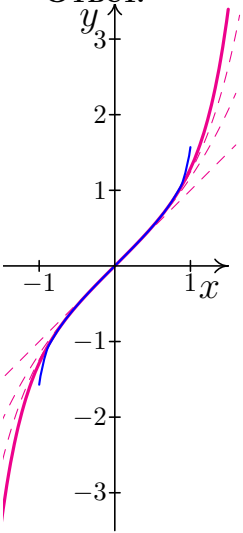
$$f^{(8)}(x) = \frac{315(16x^7 + 168x^5 + 210x^3 + 35x)}{(1-x^2)^{15/2}},$$

$$f^{(8)}(0) = 0$$

$$f^{(9)}(x) = \frac{315(128x^8 + 1892x^6 + 3360x^4 + 1120x^2 + 35)}{(1-x^2)^{17/2}},$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_7(x) = S_8(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5 + \frac{5}{112}x^7$$

$$f^{(8)}(x) = \frac{315(16x^7 + 168x^5 + 210x^3 + 35x)}{(1-x^2)^{15/2}},$$

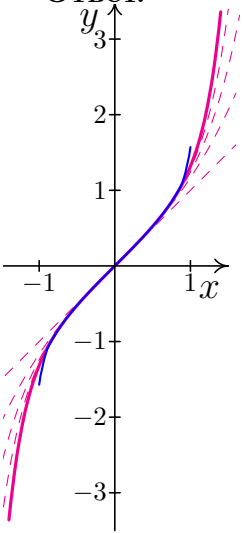
$$f^{(8)}(0) = 0$$

$$f^{(9)}(x) = \frac{315(128x^8 + 1892x^6 + 3360x^4 + 1120x^2 + 35)}{(1-x^2)^{17/2}},$$

$$f^{(9)}(0) = 11025$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_9(x) = S_{10}(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5 + \frac{5}{112}x^7 + \frac{35}{1152}x^9$$

$$f^{(8)}(x) = \frac{315(16x^7 + 168x^5 + 210x^3 + 35x)}{(1-x^2)^{15/2}},$$

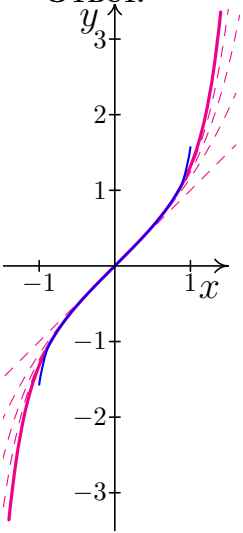
$$f^{(8)}(0) = 0$$

$$f^{(9)}(x) = \frac{315(128x^8 + 1892x^6 + 3360x^4 + 1120x^2 + 35)}{(1-x^2)^{17/2}},$$

$$f^{(9)}(0) = 11025$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_9(x) = S_{10}(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5 + \frac{5}{112}x^7 + \frac{35}{1152}x^9$$

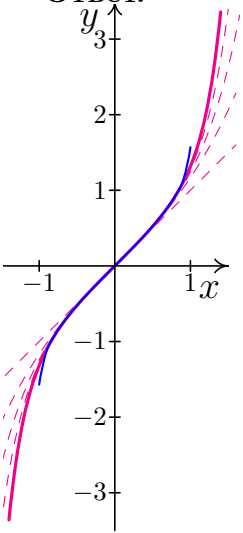
$f^{(10)}(x) =$

$$f^{(9)}(x) = \frac{315(128x^8 + 1892x^6 + 3360x^4 + 1120x^2 + 35)}{(1-x^2)^{17/2}},$$

$f^{(9)}(0) = 11025$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_9(x) = S_{10}(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5 + \frac{5}{112}x^7 + \frac{35}{1152}x^9$$

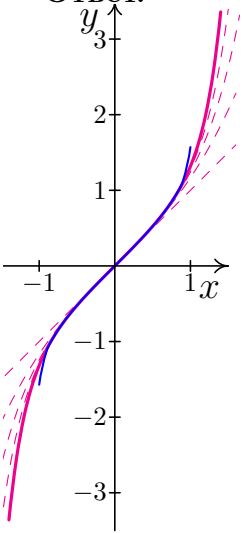
$$f^{(10)}(x) = \frac{2835(128x^9 + 2304x^7 + 6048x^5 + 3360x^3 + 315x)}{(1-x^2)^{19/2}},$$

$$f^{(9)}(x) = \frac{315(128x^8 + 1892x^6 + 3360x^4 + 1120x^2 + 35)}{(1-x^2)^{17/2}},$$

$$f^{(9)}(0) = 11025$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_9(x) = S_{10}(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5 + \frac{5}{112}x^7 + \frac{35}{1152}x^9$$

$$f^{(10)}(x) = \frac{2835(128x^9 + 2304x^7 + 6048x^5 + 3360x^3 + 315x)}{(1-x^2)^{19/2}},$$

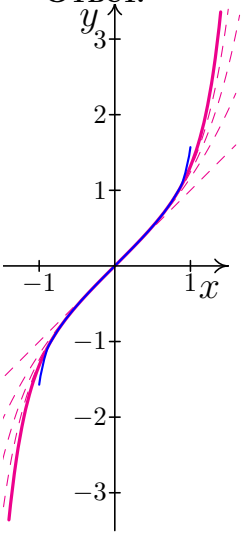
$$f^{(10)}(0) = 0$$

$$f^{(9)}(x) = \frac{315(128x^8 + 1892x^6 + 3360x^4 + 1120x^2 + 35)}{(1-x^2)^{17/2}},$$

$$f^{(9)}(0) = 11025$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_9(x) = S_{10}(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5 + \frac{5}{112}x^7 + \frac{35}{1152}x^9$$

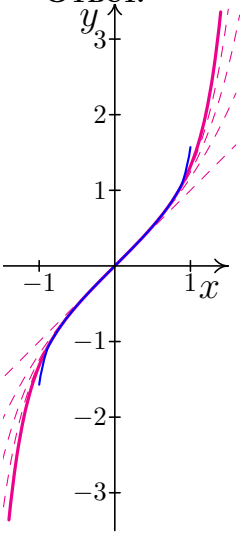
$$f^{(10)}(x) = \frac{2835(128x^9 + 2304x^7 + 6048x^5 + 3360x^3 + 315x)}{(1-x^2)^{19/2}},$$

$$f^{(10)}(0) = 0$$

$$f^{(11)}(x) =$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_9(x) = S_{10}(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5 + \frac{5}{112}x^7 + \frac{35}{1152}x^9$$

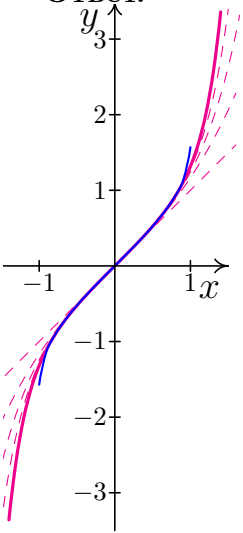
$$f^{(10)}(x) = \frac{2835(128x^9 + 2304x^7 + 6048x^5 + 3360x^3 + 315x)}{(1-x^2)^{19/2}},$$

$$f^{(10)}(0) = 0$$

$$f^{(11)}(x) = \frac{14175(256x^{10} + 5760x^8 + 20160x^6 + 16800x^4 + 3150x^2 + 63)}{(1-x^2)^{21/2}},$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_9(x) = S_{10}(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5 + \frac{5}{112}x^7 + \frac{35}{1152}x^9$$

$$f^{(10)}(x) = \frac{2835(128x^9 + 2304x^7 + 6048x^5 + 3360x^3 + 315x)}{(1-x^2)^{19/2}},$$

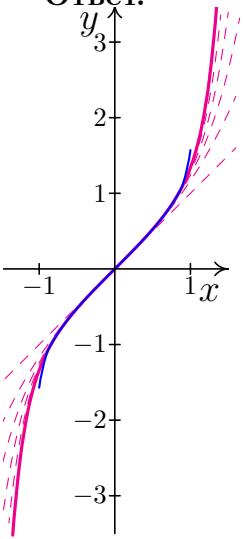
$$f^{(10)}(0) = 0$$

$$f^{(11)}(x) = \frac{14175(256x^{10} + 5760x^8 + 20160x^6 + 16800x^4 + 3150x^2 + 63)}{(1-x^2)^{21/2}},$$

$$f^{(11)}(0) = 893025$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_{11}(x) = S_{12}(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5 + \frac{5}{112}x^7 + \frac{35}{1152}x^9 + \frac{63}{2816}x^{11}$$

$$f^{(10)}(x) = \frac{2835(128x^9 + 2304x^7 + 6048x^5 + 3360x^3 + 315x)}{(1-x^2)^{19/2}},$$

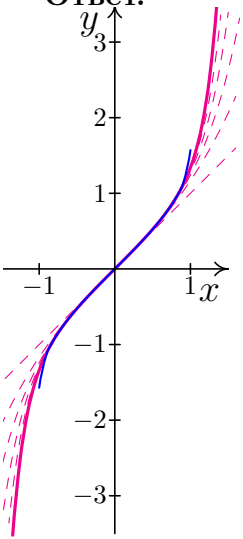
$$f^{(10)}(0) = 0$$

$$f^{(11)}(x) = \frac{14175(256x^{10} + 5760x^8 + 20160x^6 + 16800x^4 + 3150x^2 + 63)}{(1-x^2)^{21/2}},$$

$$f^{(11)}(0) = 893025$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_{11}(x) = S_{12}(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5 + \frac{5}{112}x^7 + \frac{35}{1152}x^9 + \frac{63}{2816}x^{11}$$

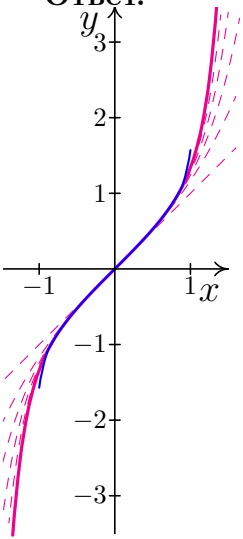
$f^{(12)}(x) =$

$$f^{(11)}(x) = \frac{14175(256x^{10} + 5760x^8 + 20160x^6 + 16800x^4 + 3150x^2 + 63)}{(1-x^2)^{21/2}},$$

$f^{(11)}(0) = 893025$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_{11}(x) = S_{12}(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5 + \frac{5}{112}x^7 + \frac{35}{1152}x^9 + \frac{63}{2816}x^{11}$$

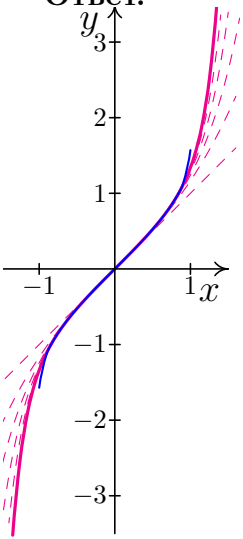
$$f^{(12)}(x) = \frac{155925(256x^{11} + 7040x^9 + 31680x^7 + 36960x^5 + 11550x^3 + 693x}{(1-x^2)^{23/2}},$$

$$f^{(11)}(x) = \frac{14175(256x^{10} + 5760x^8 + 20160x^6 + 16800x^4 + 3150x^2 + 63)}{(1-x^2)^{21/2}},$$

$$f^{(11)}(0) = 893025$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_{11}(x) = S_{12}(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5 + \frac{5}{112}x^7 + \frac{35}{1152}x^9 + \frac{63}{2816}x^{11}$$

$$f^{(12)}(x) = \frac{155925(256x^{11} + 7040x^9 + 31680x^7 + 36960x^5 + 11550x^3 + 693x}{(1-x^2)^{23/2}},$$

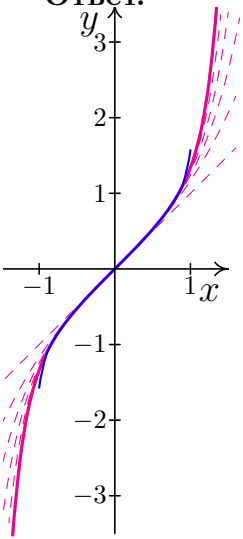
$$f^{(12)}(0) = 0$$

$$f^{(11)}(x) = \frac{14175(256x^{10} + 5760x^8 + 20160x^6 + 16800x^4 + 3150x^2 + 63)}{(1-x^2)^{21/2}},$$

$$f^{(11)}(0) = 893025$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_{11}(x) = S_{12}(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5 + \frac{5}{112}x^7 + \frac{35}{1152}x^9 + \frac{63}{2816}x^{11}$$

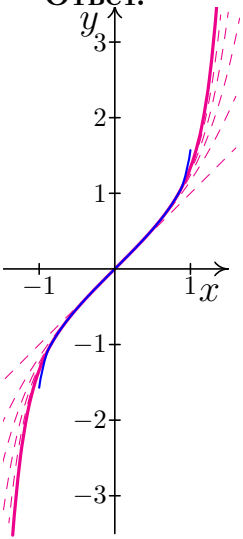
$$f^{(12)}(x) = \frac{155925(256x^{11} + 7040x^9 + 31680x^7 + 36960x^5 + 11550x^3 + 693x}{(1-x^2)^{23/2}},$$

$$f^{(12)}(0) = 0$$

$$f^{(13)}(x) =$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_{11}(x) = S_{12}(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5 + \frac{5}{112}x^7 + \frac{35}{1152}x^9 + \frac{63}{2816}x^{11}$$

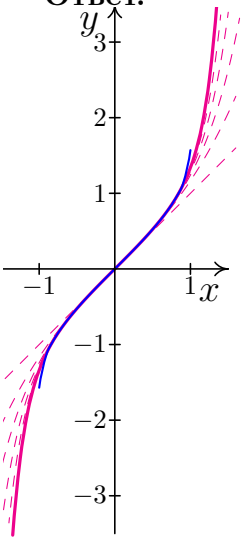
$$f^{(12)}(x) = \frac{155925(256x^{11} + 7040x^9 + 31680x^7 + 36960x^5 + 11550x^3 + 693x}{(1-x^2)^{23/2}},$$

$$f^{(12)}(0) = 0$$

$$f^{(13)}(x) = \frac{467775(1024x^{12} + 33792x^{10} + 190080x^8 + 295680x^6 + 138600x^4 + 16632x^2 + 231)}{(1-x^2)^{25/2}},$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_{11}(x) = S_{12}(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5 + \frac{5}{112}x^7 + \frac{35}{1152}x^9 + \frac{63}{2816}x^{11}$$

$$f^{(12)}(x) = \frac{155925(256x^{11} + 7040x^9 + 31680x^7 + 36960x^5 + 11550x^3 + 693x}{(1-x^2)^{23/2}},$$

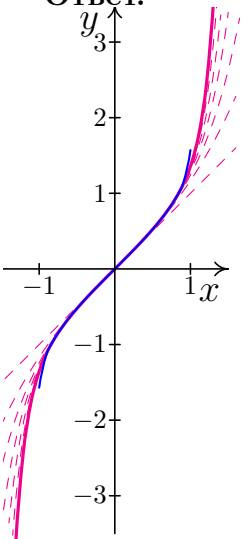
$$f^{(12)}(0) = 0$$

$$f^{(13)}(x) = \frac{467775(1024x^{12} + 33792x^{10} + 190080x^8 + 295680x^6 + 138600x^4 + 16632x^2 + 231)}{(1-x^2)^{25/2}},$$

$$f^{(13)}(0) = 108056025$$

Задача 37. Разложить функцию $f(x) = \arcsin x$ по **формуле Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



Разложение функции $f(x) = \arcsin x$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_{13}(x) = S_{14}(x) = x + \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{40}x^5 + \frac{5}{112}x^7 + \frac{35}{1152}x^9 + \frac{63}{2816}x^{11} + \frac{231}{13312}x^{13}$$

$$f^{(12)}(x) = \frac{155925(256x^{11} + 7040x^9 + 31680x^7 + 36960x^5 + 11550x^3 + 693x}{(1-x^2)^{23/2}},$$

$$f^{(12)}(0) = 0$$

$$f^{(13)}(x) = \frac{467775(1024x^{12} + 33792x^{10} + 190080x^8 + 295680x^6 + 138600x^4 + 16632x^2 + 231)}{(1-x^2)^{25/2}},$$

$$f^{(13)}(0) = 108056025$$

Решение задачи 38.

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Ответ.

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Ответ.

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Ответ. a) $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)=$

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Ответ. a) $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)=$

Представьте себе, что мы задали конкретное значение переменной

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Ответ. a) $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)=$

Представьте себе, что мы задали конкретное значение переменной y.

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Ответ. a) $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)=$

Представьте себе, что мы задали конкретное значение переменной y.
Например, $y=4$.

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Ответ. a) $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)=$

Представьте себе, что мы задали конкретное значение переменной y.
Например, $y=4$.
$\left(x^3+2^4-x\sin 4\right)'_x=$

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Ответ. a) $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)=$

Представьте себе, что мы задали конкретное значение переменной y.
Например, $y=4$.
$\left(x^3+2^4-x\sin 4\right)'_x=3x^2+$

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Ответ. a) $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)=$

Представьте себе, что мы задали конкретное значение переменной y.
Например, $y=4$.
$\left(x^3+2^4-x\sin 4\right)'_x=3x^2+0+$

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Ответ. a) $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)=$

Представьте себе, что мы задали конкретное значение переменной y.
Например, $y=4$.
$(x^3+2^4-x\sin 4)'_x=3x^2+0+(-\sin 4)$.

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Ответ. a) $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)=3x^2+$

Представьте себе, что мы задали конкретное значение переменной y.
Например, $y=4$.
$(x^3+2^4-x\sin 4)'_x=3x^2+0+(-\sin 4)$.

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Ответ. a) $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)=3x^2+0+$

Представьте себе, что мы задали конкретное значение переменной y.
Например, $y=4$.
$(x^3+2^4-x\sin 4)'_x=3x^2+0+(-\sin 4)$.

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Ответ. a) $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)=3x^2+0+(-\sin y)$.

Представьте себе, что мы задали конкретное значение переменной y.
Например, $y=4$.
$(x^3+2^4-x\sin 4)'_x=3x^2+0+(-\sin 4)$.

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Ответ. b) $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)=$

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Ответ. b) $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)=0+$

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Ответ. b) $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)=0+2^y\ln 2-$

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Ответ. b) $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)=0+2^y\ln 2-x\cos y.$

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Ответ. c) $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)=$

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Ответ. c) $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)=2x\cdot$

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Ответ. c) $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)=2x\cdot y^3z^2$.

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Ответ. d) $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)=$

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Ответ. d) $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)=x^2\cdot$

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Ответ. d) $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)=x^2\cdot 3y^2\cdot$

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Ответ. d) $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)=x^2\cdot 3y^2\cdot z^4$.

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Ответ. f) $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right) =$

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Ответ. f) $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)=x^2y^3\cdot$

Задача 38. Найдите частные производные: **a)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **b)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^3+2^y-x\sin y\right)$; **c)** $\dfrac{\partial}{\partial x}\left(x^2y^3z^4\right)$; **d)** $\dfrac{\partial}{\partial y}\left(x^2y^3z^4\right)$; **f)** $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)$.

Ответ. f) $\dfrac{\partial}{\partial z}\left(x^2y^3z^4\right)=x^2y^3\cdot 4z^3$.

Решение задачи 39.

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x, y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x, y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p, q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x, y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x, y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p, q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ.

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x, y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x, y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p, q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ.

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x, y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x, y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p, q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. a) $\alpha(x, y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$.

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x, y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x, y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p, q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. a) $\alpha(x, y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$.

$$\begin{cases} \\ \\ \\ \end{cases}$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x, y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x, y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p, q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. a) $\alpha(x, y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial \alpha}{\partial x} = \\ \\ \end{cases}$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial \alpha}{\partial x} = 2x - 2y - 2, \end{cases}$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial \alpha}{\partial x} = 2x - 2y - 2, \\ 0 = \dfrac{\partial \alpha}{\partial y} = \end{cases}$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial \alpha}{\partial x} = 2x - 2y - 2, \\ 0 = \dfrac{\partial \alpha}{\partial y} = -2x + 10y - 6, \end{cases}$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial \alpha}{\partial x} = 2x - 2y - 2, \\ 0 = \dfrac{\partial \alpha}{\partial y} = -2x + 10y - 6, \end{cases}$$

Для того, чтобы «избавиться» от x прибавим к первому уравнению второе.

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial \alpha}{\partial x} = 2x - 2y - 2, \\ 0 = \dfrac{\partial \alpha}{\partial y} = -2x + 10y - 6, \end{cases} \quad \begin{cases} -2x + 10y - 6 = 0, \end{cases}$$

Для того, чтобы «избавиться» от x прибавим к первому уравнению второе.

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial \alpha}{\partial x} = 2x - 2y - 2, \\ 0 = \dfrac{\partial \alpha}{\partial y} = -2x + 10y - 6, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x + 10y - 6 = 0, \end{cases}$$

Для того, чтобы «избавиться» от x прибавим к первому уравнению второе.

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial \alpha}{\partial x} = 2x - 2y - 2, \\ 0 = \dfrac{\partial \alpha}{\partial y} = -2x + 10y - 6, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x + 10y - 6 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ \end{cases}$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial \alpha}{\partial x} = 2x - 2y - 2, \\ 0 = \dfrac{\partial \alpha}{\partial y} = -2x + 10y - 6, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x + 10y - 6 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ \end{cases}$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial \alpha}{\partial x} = 2x - 2y - 2, \\ 0 = \dfrac{\partial \alpha}{\partial y} = -2x + 10y - 6, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x + 10y - 6 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ \end{cases}$$

Подставим $y = 1$ во второе уравнение.

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial \alpha}{\partial x} = 2x - 2y - 2, \\ 0 = \dfrac{\partial \alpha}{\partial y} = -2x + 10y - 6, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x + 10y - 6 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x + 4 = 0, \end{cases}$$

Подставим $y = 1$ во второе уравнение.

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial \alpha}{\partial x} = 2x - 2y - 2, \\ 0 = \dfrac{\partial \alpha}{\partial y} = -2x + 10y - 6, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x + 10y - 6 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x + 4 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1. \end{cases}$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\alpha}{\partial x} = 2x - 2y - 2, \\ 0 = \dfrac{\partial\alpha}{\partial y} = -2x + 10y - 6, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x + 10y - 6 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x + 4 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} x = 2, \\ y = 1. \end{cases}$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\alpha}{\partial x} = 2x - 2y - 2, \\ 0 = \dfrac{\partial\alpha}{\partial y} = -2x + 10y - 6, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x + 10y - 6 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x + 4 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} x = 2, \\ y = 1. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(x;y) = (2;1)$ точкой экстремума.

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\alpha}{\partial x} = 2x - 2y - 2, \\ 0 = \dfrac{\partial\alpha}{\partial y} = -2x + 10y - 6, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x + 10y - 6 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x + 4 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} x = 2, \\ y = 1. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(x;y) = (2;1)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\alpha}{\partial x^2}\right|_{(x,y)=(2;1)} =$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\alpha}{\partial x} = 2x - 2y - 2, \\ 0 = \dfrac{\partial\alpha}{\partial y} = -2x + 10y - 6, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x + 10y - 6 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x + 4 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} x = 2, \\ y = 1. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(x;y) = (2;1)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\alpha}{\partial x^2}\right|_{(x,y)=(2;1)} = 2$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\alpha}{\partial x} = 2x - 2y - 2, \\ 0 = \dfrac{\partial\alpha}{\partial y} = -2x + 10y - 6, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x + 10y - 6 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x + 4 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} x = 2, \\ y = 1. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(x;y) = (2;1)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\alpha}{\partial x^2}\right|_{(x,y)=(2;1)} = 2 > 0,$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\alpha}{\partial x} = 2x - 2y - 2, \\ 0 = \dfrac{\partial\alpha}{\partial y} = -2x + 10y - 6, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x + 10y - 6 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x + 4 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} x = 2, \\ y = 1. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(x;y) = (2;1)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\alpha}{\partial x^2}\right|_{(x,y)=(2;1)} = 2 > 0,$$

$$\left.\begin{vmatrix} \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial x^2} & \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial x\partial y} \\ \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial y\partial x} & \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial y^2} \end{vmatrix}\right|_{(x,y)=(2;1)} =$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\alpha}{\partial x} = 2x - 2y - 2, \\ 0 = \dfrac{\partial\alpha}{\partial y} = -2x + 10y - 6, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x + 10y - 6 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x + 4 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} x = 2, \\ y = 1. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(x;y) = (2;1)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\alpha}{\partial x^2}\right|_{(x,y)=(2;1)} = 2 > 0,$$

$$\left| \begin{array}{cc} \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial x^2} & \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial x\partial y} \\ \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial y\partial x} & \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial y^2} \end{array} \right|_{(x,y)=(2;1)} = \begin{vmatrix} 2 & \\ & \end{vmatrix}_{(x,y)=(2;1)} =$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\alpha}{\partial x} = 2x - 2y - 2, \\ 0 = \dfrac{\partial\alpha}{\partial y} = -2x + 10y - 6, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x + 10y - 6 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x + 4 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} x = 2, \\ y = 1. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(x;y) = (2;1)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\alpha}{\partial x^2}\right|_{(x,y)=(2;1)} = 2 > 0,$$

$$\left| \begin{array}{cc} \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial x^2} & \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial x\partial y} \\ \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial y\partial x} & \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial y^2} \end{array} \right|_{(x,y)=(2;1)} = \left| \begin{array}{cc} 2 & -2 \\ -2 & \end{array} \right|_{(x,y)=(2;1)} =$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\alpha}{\partial x} = 2x - 2y - 2, \\ 0 = \dfrac{\partial\alpha}{\partial y} = -2x + 10y - 6, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x + 10y - 6 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x + 4 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} x = 2, \\ y = 1. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(x;y) = (2;1)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\alpha}{\partial x^2}\right|_{(x,y)=(2;1)} = 2 > 0,$$

$$\left| \begin{array}{cc} \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial x^2} & \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial x\partial y} \\ \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial y\partial x} & \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial y^2} \end{array} \right| \Bigg|_{(x,y)=(2;1)} = \left| \begin{array}{cc} 2 & -2 \\ -2 & 10 \end{array} \right| \Bigg|_{(x,y)=(2;1)} =$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\alpha}{\partial x} = 2x - 2y - 2, \\ 0 = \dfrac{\partial\alpha}{\partial y} = -2x + 10y - 6, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x + 10y - 6 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x + 4 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} x = 2, \\ y = 1. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(x;y) = (2;1)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\alpha}{\partial x^2}\right|_{(x,y)=(2;1)} = 2 > 0,$$

$$\left.\begin{vmatrix} \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial x^2} & \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial x\partial y} \\ \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial y\partial x} & \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial y^2} \end{vmatrix}\right|_{(x,y)=(2;1)} = \left.\begin{vmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 10 \end{vmatrix}\right|_{(x,y)=(2;1)} = 16$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\alpha}{\partial x} = 2x - 2y - 2, \\ 0 = \dfrac{\partial\alpha}{\partial y} = -2x + 10y - 6, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x + 10y - 6 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x + 4 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} x = 2, \\ y = 1. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(x;y) = (2;1)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\alpha}{\partial x^2}\right|_{(x,y)=(2;1)} = 2 > 0,$$

$$\left.\begin{vmatrix} \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial x^2} & \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial x\partial y} \\ \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial y\partial x} & \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial y^2} \end{vmatrix}\right|_{(x,y)=(2;1)} = \left.\begin{vmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 10 \end{vmatrix}\right|_{(x,y)=(2;1)} = 16 > 0.$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\alpha}{\partial x} = 2x - 2y - 2, \\ 0 = \dfrac{\partial\alpha}{\partial y} = -2x + 10y - 6, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x + 10y - 6 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x + 4 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} x = 2, \\ y = 1. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(x;y) = (2;1)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\alpha}{\partial x^2}\right|_{(x,y)=(2;1)} = 2 > 0,$$

$$\left.\begin{vmatrix} \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial x^2} & \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial x\partial y} \\ \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial y\partial x} & \dfrac{\partial^2\alpha}{\partial y^2} \end{vmatrix}\right|_{(x,y)=(2;1)} = \left.\begin{vmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 10 \end{vmatrix}\right|_{(x,y)=(2;1)} = 16 > 0.$$

Значит, $(x;y) = (2;1)$ точка минимума.

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x, y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x, y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p, q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. b) $\beta(x, y) = x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$.

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x, y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x, y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p, q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. b) $\beta(x, y) = x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$.



Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. b) $\beta(x,y) = x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial \beta}{\partial x} = \\ \\ \end{cases}$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x, y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x, y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p, q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. b) $\beta(x, y) = x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial \beta}{\partial x} = 2x - 2y - 6, \end{cases}$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x, y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x, y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p, q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. b) $\beta(x, y) = x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial \beta}{\partial x} = 2x - 2y - 6, \\ 0 = \dfrac{\partial \beta}{\partial y} = \end{cases}$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x, y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x, y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p, q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. b) $\beta(x, y) = x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial \beta}{\partial x} = 2x - 2y - 6, \\ 0 = \dfrac{\partial \beta}{\partial y} = -2x - 6y - 2, \end{cases}$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x, y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x, y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p, q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. b) $\beta(x, y) = x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial \beta}{\partial x} = 2x - 2y - 6, \\ 0 = \dfrac{\partial \beta}{\partial y} = -2x - 6y - 2, \end{cases}$$

Для того, чтобы «избавиться» от x прибавим к первому уравнению второе.

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. b) $\beta(x,y) = x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial x} = 2x - 2y - 6, \\ 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial y} = -2x - 6y - 2, \end{cases} \quad \begin{cases} \\ -2x - 6y - 2 = 0, \end{cases}$$

Для того, чтобы «избавиться» от x прибавим к первому уравнению второе.

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. b) $\beta(x,y) = x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial x} = 2x - 2y - 6, \\ 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial y} = -2x - 6y - 2, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x - 6y - 2 = 0, \end{cases}$$

Для того, чтобы «избавиться» от x прибавим к первому уравнению второе.

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. b) $\beta(x,y) = x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial x} = 2x - 2y - 6, \\ 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial y} = -2x - 6y - 2, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x - 6y - 2 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ \end{cases}$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. b) $\beta(x,y) = x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial x} = 2x - 2y - 6, \\ 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial y} = -2x - 6y - 2, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x - 6y - 2 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ \end{cases}$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. b) $\beta(x,y) = x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial x} = 2x - 2y - 6, \\ 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial y} = -2x - 6y - 2, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x - 6y - 2 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ \end{cases}$$

Подставим $y = 1$ во второе уравнение.

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. b) $\beta(x,y) = x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial x} = 2x - 2y - 6, \\ 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial y} = -2x - 6y - 2, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x - 6y - 2 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x - 8 = 0, \end{cases}$$

Подставим $y = 1$ во второе уравнение.

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. b) $\beta(x,y) = x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial x} = 2x - 2y - 6, \\ 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial y} = -2x - 6y - 2, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x - 6y - 2 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x - 8 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1. \end{cases}$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. b) $\beta(x,y) = x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial x} = 2x - 2y - 6, \\ 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial y} = -2x - 6y - 2, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x - 6y - 2 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x - 8 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} x = -4, \\ y = 1. \end{cases}$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. b) $\beta(x,y) = x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial x} = 2x - 2y - 6, \\ 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial y} = -2x - 6y - 2, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x - 6y - 2 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x - 8 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} x = -4, \\ y = 1. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(x;y) = (-4;1)$ точкой экстремума.

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. b) $\beta(x,y) = x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial x} = 2x - 2y - 6, \\ 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial y} = -2x - 6y - 2, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x - 6y - 2 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x - 8 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} x = -4, \\ y = 1. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(x;y) = (-4;1)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\beta}{\partial x^2}\right|_{(x,y)=(-4;1)} =$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. b) $\beta(x,y) = x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial x} = 2x - 2y - 6, \\ 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial y} = -2x - 6y - 2, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x - 6y - 2 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x - 8 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} x = -4, \\ y = 1. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(x;y) = (-4;1)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\beta}{\partial x^2}\right|_{(x,y)=(-4;1)} = 2$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. b) $\beta(x,y) = x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial x} = 2x - 2y - 6, \\ 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial y} = -2x - 6y - 2, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x - 6y - 2 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x - 8 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} x = -4, \\ y = 1. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(x;y) = (-4;1)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\beta}{\partial x^2}\right|_{(x,y)=(-4;1)} = 2 > 0,$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. b) $\beta(x,y) = x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial x} = 2x - 2y - 6, \\ 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial y} = -2x - 6y - 2, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x - 6y - 2 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x - 8 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} x = -4, \\ y = 1. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(x;y) = (-4;1)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\beta}{\partial x^2}\right|_{(x,y)=(-4;1)} = 2 > 0,$$

$$\left.\begin{vmatrix} \dfrac{\partial^2\beta}{\partial x^2} & \dfrac{\partial^2\beta}{\partial x\partial y} \\ \dfrac{\partial^2\beta}{\partial y\partial x} & \dfrac{\partial^2\beta}{\partial y^2} \end{vmatrix}\right|_{(x,y)=(-4;1)} =$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. b) $\beta(x,y) = x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial x} = 2x - 2y - 6, \\ 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial y} = -2x - 6y - 2, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x - 6y - 2 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x - 8 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} x = -4, \\ y = 1. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(x;y) = (-4;1)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\beta}{\partial x^2}\right|_{(x,y)=(-4;1)} = 2 > 0,$$

$$\left| \begin{array}{cc} \dfrac{\partial^2\beta}{\partial x^2} & \dfrac{\partial^2\beta}{\partial x\partial y} \\ \dfrac{\partial^2\beta}{\partial y\partial x} & \dfrac{\partial^2\beta}{\partial y^2} \end{array} \right|_{(x,y)=(-4;1)} = \left| \begin{array}{cc} 2 & \\ & \end{array} \right|_{(x,y)=(-4;1)} =$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. b) $\beta(x,y) = x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial x} = 2x - 2y - 6, \\ 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial y} = -2x - 6y - 2, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x - 6y - 2 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x - 8 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} x = -4, \\ y = 1. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(x;y) = (-4;1)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\beta}{\partial x^2}\right|_{(x,y)=(-4;1)} = 2 > 0,$$

$$\left.\begin{vmatrix} \dfrac{\partial^2\beta}{\partial x^2} & \dfrac{\partial^2\beta}{\partial x\partial y} \\ \dfrac{\partial^2\beta}{\partial y\partial x} & \dfrac{\partial^2\beta}{\partial y^2} \end{vmatrix}\right|_{(x,y)=(-4;1)} = \left.\begin{vmatrix} 2 & -2 \\ -2 & \end{vmatrix}\right|_{(x,y)=(-4;1)} =$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. b) $\beta(x,y) = x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial x} = 2x - 2y - 6, \\ 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial y} = -2x - 6y - 2, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x - 6y - 2 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x - 8 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} x = -4, \\ y = 1. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(x;y) = (-4;1)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\beta}{\partial x^2}\right|_{(x,y)=(-4;1)} = 2 > 0,$$

$$\left.\begin{vmatrix} \dfrac{\partial^2\beta}{\partial x^2} & \dfrac{\partial^2\beta}{\partial x\partial y} \\ \dfrac{\partial^2\beta}{\partial y\partial x} & \dfrac{\partial^2\beta}{\partial y^2} \end{vmatrix}\right|_{(x,y)=(-4;1)} = \left.\begin{vmatrix} 2 & -2 \\ -2 & -6 \end{vmatrix}\right|_{(x,y)=(-4;1)} =$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. b) $\beta(x,y) = x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial x} = 2x - 2y - 6, \\ 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial y} = -2x - 6y - 2, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x - 6y - 2 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x - 8 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} x = -4, \\ y = 1. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(x;y) = (-4;1)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\beta}{\partial x^2}\right|_{(x,y)=(-4;1)} = 2 > 0,$$

$$\left.\begin{vmatrix} \dfrac{\partial^2\beta}{\partial x^2} & \dfrac{\partial^2\beta}{\partial x\partial y} \\ \dfrac{\partial^2\beta}{\partial y\partial x} & \dfrac{\partial^2\beta}{\partial y^2} \end{vmatrix}\right|_{(x,y)=(-4;1)} = \left.\begin{vmatrix} 2 & -2 \\ -2 & -6 \end{vmatrix}\right|_{(x,y)=(-4;1)} = -16$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. b) $\beta(x,y) = x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial x} = 2x - 2y - 6, \\ 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial y} = -2x - 6y - 2, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x - 6y - 2 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x - 8 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} x = -4, \\ y = 1. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(x;y) = (-4;1)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\beta}{\partial x^2}\right|_{(x,y)=(-4;1)} = 2 > 0,$$

$$\left.\begin{vmatrix} \dfrac{\partial^2\beta}{\partial x^2} & \dfrac{\partial^2\beta}{\partial x\partial y} \\ \dfrac{\partial^2\beta}{\partial y\partial x} & \dfrac{\partial^2\beta}{\partial y^2} \end{vmatrix}\right|_{(x,y)=(-4;1)} = \left.\begin{vmatrix} 2 & -2 \\ -2 & -6 \end{vmatrix}\right|_{(x,y)=(-4;1)} = -16 < 0.$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. b) $\beta(x,y) = x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial x} = 2x - 2y - 6, \\ 0 = \dfrac{\partial\beta}{\partial y} = -2x - 6y - 2, \end{cases} \quad \begin{cases} 8y - 8 = 0, \\ -2x - 6y - 2 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1, \\ -2x - 8 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} x = -4, \\ y = 1. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(x;y) = (-4;1)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\beta}{\partial x^2}\right|_{(x,y)=(-4;1)} = 2 > 0,$$

$$\left| \begin{array}{cc} \dfrac{\partial^2\beta}{\partial x^2} & \dfrac{\partial^2\beta}{\partial x\partial y} \\ \dfrac{\partial^2\beta}{\partial y\partial x} & \dfrac{\partial^2\beta}{\partial y^2} \end{array} \right|_{(x,y)=(-4;1)} = \left| \begin{array}{cc} 2 & -2 \\ -2 & -6 \end{array} \right|_{(x,y)=(-4;1)} = -16 < 0.$$

Значит, $(x;y) = (-4;1)$ не является точкой экстремума («седловая» точка).

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x, y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x, y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p, q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. c) $\gamma(p, q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x, y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x, y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p, q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. c) $\gamma(p, q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.



Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x, y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x, y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p, q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. c) $\gamma(p, q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial \gamma}{\partial p} = \\ \\ \end{cases}$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x, y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x, y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p, q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. c) $\gamma(p, q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial \gamma}{\partial p} = 6q - 2p - 42, \end{cases}$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x, y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x, y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p, q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. c) $\gamma(p, q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial \gamma}{\partial p} = 6q - 2p - 42, \\ 0 = \dfrac{\partial \gamma}{\partial q} = \end{cases}$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial p} = 6q - 2p - 42, \\ 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial q} = 6p + 10q + 70, \end{cases}$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial p} = 6q - 2p - 42, \\ 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial q} = 6p + 10q + 70, \end{cases}$$

Для того, чтобы «избавиться» от p прибавим ко второму уравнению утроенное первое.

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial p} = 6q - 2p - 42, \\ 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial q} = 6p + 10q + 70, \end{cases} \quad \begin{cases} 6q - 2p - 42 = 0, \end{cases}$$

Для того, чтобы «избавиться» от p прибавим ко второму уравнению утроенное первое.

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial p} = 6q - 2p - 42, \\ 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial q} = 6p + 10q + 70, \end{cases} \quad \begin{cases} 6q - 2p - 42 = 0, \\ 28q - 56 = 0, \end{cases}$$

Для того, чтобы «избавиться» от p прибавим ко второму уравнению утроенное первое.

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial p} = 6q - 2p - 42, \\ 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial q} = 6p + 10q + 70, \end{cases} \quad \begin{cases} 6q - 2p - 42 = 0, \\ 28q - 56 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} \\ q = 2, \end{cases}$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial p} = 6q - 2p - 42, \\ 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial q} = 6p + 10q + 70, \end{cases} \quad \begin{cases} 6q - 2p - 42 = 0, \\ 28q - 56 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} \\ q = 2, \end{cases}$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial p} = 6q - 2p - 42, \\ 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial q} = 6p + 10q + 70, \end{cases} \quad \begin{cases} 6q - 2p - 42 = 0, \\ 28q - 56 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} \\ q = 2, \end{cases}$$

Подставим $q = 2$ в первое уравнение.

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial p} = 6q - 2p - 42, \\ 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial q} = 6p + 10q + 70, \end{cases} \quad \begin{cases} 6q - 2p - 42 = 0, \\ 28q - 56 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} -2p - 30 = 0, \\ q = 2, \end{cases}$$

Подставим $q = 2$ в первое уравнение.

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial p} = 6q - 2p - 42, \\ 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial q} = 6p + 10q + 70, \end{cases} \quad \begin{cases} 6q - 2p - 42 = 0, \\ 28q - 56 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} -2p - 30 = 0, \\ q = 2, \end{cases} \quad \begin{cases} \\ q = 2. \end{cases}$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial p} = 6q - 2p - 42, \\ 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial q} = 6p + 10q + 70, \end{cases} \quad \begin{cases} 6q - 2p - 42 = 0, \\ 28q - 56 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} -2p - 30 = 0, \\ q = 2, \end{cases} \quad \begin{cases} p = -15, \\ q = 2. \end{cases}$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial p} = 6q - 2p - 42, \\ 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial q} = 6p + 10q + 70, \end{cases} \quad \begin{cases} 6q - 2p - 42 = 0, \\ 28q - 56 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} -2p - 30 = 0, \\ q = 2, \end{cases} \quad \begin{cases} p = -15, \\ q = 2. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(p;1) = (-15;2)$ точкой экстремума.

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial p} = 6q - 2p - 42, \\ 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial q} = 6p + 10q + 70, \end{cases} \quad \begin{cases} 6q - 2p - 42 = 0, \\ 28q - 56 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} -2p - 30 = 0, \\ q = 2, \end{cases} \quad \begin{cases} p = -15, \\ q = 2. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(p;1) = (-15;2)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\gamma}{\partial p^2}\right|_{(p,q)=(-15;2)} =$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial p} = 6q - 2p - 42, \\ 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial q} = 6p + 10q + 70, \end{cases} \quad \begin{cases} 6q - 2p - 42 = 0, \\ 28q - 56 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} -2p - 30 = 0, \\ q = 2, \end{cases} \quad \begin{cases} p = -15, \\ q = 2. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(p;1) = (-15;2)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\gamma}{\partial p^2}\right|_{(p,q)=(-15;2)} = -2$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial p} = 6q - 2p - 42, \\ 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial q} = 6p + 10q + 70, \end{cases} \quad \begin{cases} 6q - 2p - 42 = 0, \\ 28q - 56 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} -2p - 30 = 0, \\ q = 2, \end{cases} \quad \begin{cases} p = -15, \\ q = 2. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(p;1) = (-15;2)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\gamma}{\partial p^2}\right|_{(p,q)=(-15;2)} = -2 < 0,$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial p} = 6q - 2p - 42, \\ 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial q} = 6p + 10q + 70, \end{cases} \quad \begin{cases} 6q - 2p - 42 = 0, \\ 28q - 56 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} -2p - 30 = 0, \\ q = 2, \end{cases} \quad \begin{cases} p = -15, \\ q = 2. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(p;1) = (-15;2)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\gamma}{\partial p^2}\right|_{(p,q)=(-15;2)} = -2 < 0,$$

$$\left.\begin{vmatrix} \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial p^2} & \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial p\partial q} \\ \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial q\partial p} & \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial q^2} \end{vmatrix}\right|_{(p,q)=(-15;2)} =$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial p} = 6q - 2p - 42, \\ 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial q} = 6p + 10q + 70, \end{cases} \quad \begin{cases} 6q - 2p - 42 = 0, \\ 28q - 56 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} -2p - 30 = 0, \\ q = 2, \end{cases} \quad \begin{cases} p = -15, \\ q = 2. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(p;1) = (-15;2)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\gamma}{\partial p^2}\right|_{(p,q)=(-15;2)} = -2 < 0,$$

$$\left| \begin{matrix} \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial p^2} & \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial p\partial q} \\ \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial q\partial p} & \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial q^2} \end{matrix} \right|_{(p,q)=(-15;2)} = \begin{vmatrix} -2 & \\ & \end{vmatrix}_{(p,q)=(-15;2)} =$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial p} = 6q - 2p - 42, \\ 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial q} = 6p + 10q + 70, \end{cases} \quad \begin{cases} 6q - 2p - 42 = 0, \\ 28q - 56 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} -2p - 30 = 0, \\ q = 2, \end{cases} \quad \begin{cases} p = -15, \\ q = 2. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(p;1) = (-15;2)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\gamma}{\partial p^2}\right|_{(p,q)=(-15;2)} = -2 < 0,$$

$$\left|\begin{array}{cc} \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial p^2} & \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial p\partial q} \\ \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial q\partial p} & \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial q^2} \end{array}\right|_{(p,q)=(-15;2)} = \left|\begin{array}{cc} -2 & 6 \\ 6 & \end{array}\right|_{(p,q)=(-15;2)} =$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial p} = 6q - 2p - 42, \\ 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial q} = 6p + 10q + 70, \end{cases} \quad \begin{cases} 6q - 2p - 42 = 0, \\ 28q - 56 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} -2p - 30 = 0, \\ q = 2, \end{cases} \quad \begin{cases} p = -15, \\ q = 2. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(p;1) = (-15;2)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\gamma}{\partial p^2}\right|_{(p,q)=(-15;2)} = -2 < 0,$$

$$\left.\begin{vmatrix} \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial p^2} & \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial p\partial q} \\ \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial q\partial p} & \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial q^2} \end{vmatrix}\right|_{(p,q)=(-15;2)} = \left.\begin{vmatrix} -2 & 6 \\ 6 & 10 \end{vmatrix}\right|_{(p,q)=(-15;2)} =$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial p} = 6q - 2p - 42, \\ 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial q} = 6p + 10q + 70, \end{cases} \quad \begin{cases} 6q - 2p - 42 = 0, \\ 28q - 56 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} -2p - 30 = 0, \\ q = 2, \end{cases} \quad \begin{cases} p = -15, \\ q = 2. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(p;1) = (-15;2)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\gamma}{\partial p^2}\right|_{(p,q)=(-15;2)} = -2 < 0,$$

$$\left.\begin{vmatrix} \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial p^2} & \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial p\partial q} \\ \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial q\partial p} & \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial q^2} \end{vmatrix}\right|_{(p,q)=(-15;2)} = \left.\begin{vmatrix} -2 & 6 \\ 6 & 10 \end{vmatrix}\right|_{(p,q)=(-15;2)} = -56$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial p} = 6q - 2p - 42, \\ 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial q} = 6p + 10q + 70, \end{cases} \quad \begin{cases} 6q - 2p - 42 = 0, \\ 28q - 56 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} -2p - 30 = 0, \\ q = 2, \end{cases} \quad \begin{cases} p = -15, \\ q = 2. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(p;1) = (-15;2)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\gamma}{\partial p^2}\right|_{(p,q)=(-15;2)} = -2 < 0,$$

$$\left.\begin{vmatrix} \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial p^2} & \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial p\partial q} \\ \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial q\partial p} & \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial q^2} \end{vmatrix}\right|_{(p,q)=(-15;2)} = \left.\begin{vmatrix} -2 & 6 \\ 6 & 10 \end{vmatrix}\right|_{(p,q)=(-15;2)} = -56 < 0.$$

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial p} = 6q - 2p - 42, \\ 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial q} = 6p + 10q + 70, \end{cases} \quad \begin{cases} 6q - 2p - 42 = 0, \\ 28q - 56 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} -2p - 30 = 0, \\ q = 2, \end{cases} \quad \begin{cases} p = -15, \\ q = 2. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(p;1) = (-15;2)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\gamma}{\partial p^2}\right|_{(p,q)=(-15;2)} = -2 < 0,$$

$$\left| \begin{array}{cc} \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial p^2} & \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial p\partial q} \\ \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial q\partial p} & \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial q^2} \end{array} \right|_{(p,q)=(-15;2)} = \left| \begin{array}{cc} -2 & 6 \\ 6 & 10 \end{array} \right|_{(p,q)=(-15;2)} = -56 < 0.$$

Значит, $(p;q) = (-15;2)$ точка максимума.

Задача 39. Найдите критические точки для функций и укажите их характер:

a) $\alpha(x,y) = x^2 - 2xy + 5y^2 - 2x - 6y$;

b) $\beta(x,y) := x^2 - 2xy - 3y^2 - 6x - 2y$;

c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

Ответ. c) $\gamma(p,q) = 6pq - p^2 + 5q^2 - 42p + 70q$.

$$\begin{cases} 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial p} = 6q - 2p - 42, \\ 0 = \dfrac{\partial\gamma}{\partial q} = 6p + 10q + 70, \end{cases} \quad \begin{cases} 6q - 2p - 42 = 0, \\ 28q - 56 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} -2p - 30 = 0, \\ q = 2, \end{cases} \quad \begin{cases} p = -15, \\ q = 2. \end{cases}$$

Выясним, является ли $(p;1) = (-15;2)$ точкой экстремума.

$$\left.\frac{\partial^2\gamma}{\partial p^2}\right|_{(p,q)=(-15;2)} = -2 < 0,$$

$$\left| \begin{array}{cc} \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial p^2} & \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial p\partial q} \\ \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial q\partial p} & \dfrac{\partial^2\gamma}{\partial q^2} \end{array} \right|_{(p,q)=(-15;2)} = \left| \begin{array}{cc} -2 & 6 \\ 6 & 10 \end{array} \right|_{(p,q)=(-15;2)} = -56 < 0.$$

Значит, $(p;q) = (-15;2)$ точка максимума.

Задача решена.

Решение задачи 40.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

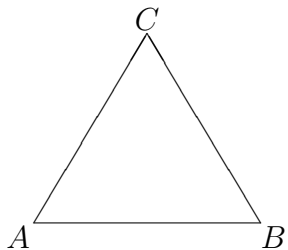
Ответ.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

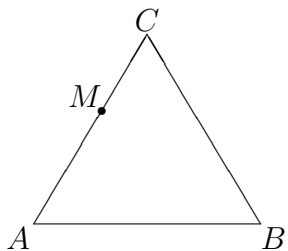
Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.



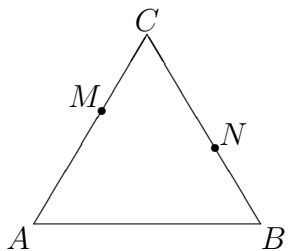
Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.



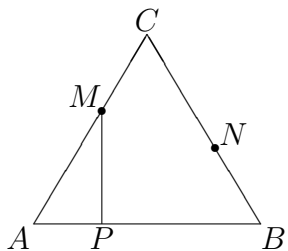
Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.



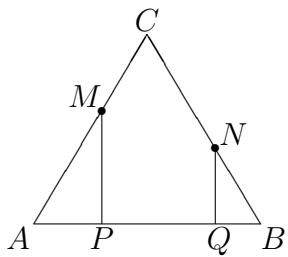
Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.



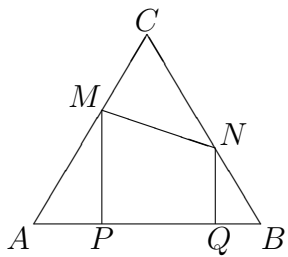
Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.



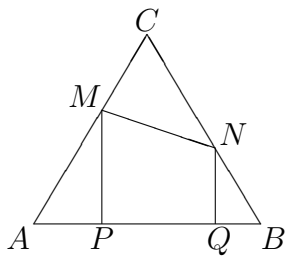
Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.



Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

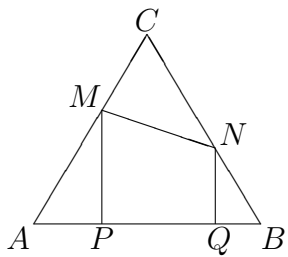
Ответ.



После построения чертежа в условии задачи ищем

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

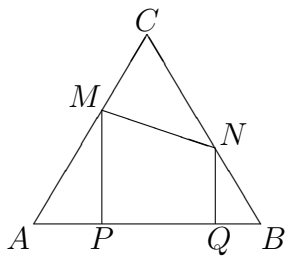
Ответ.



После построения чертежа в условии задачи ищем, какую величину надо оптимизировать.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

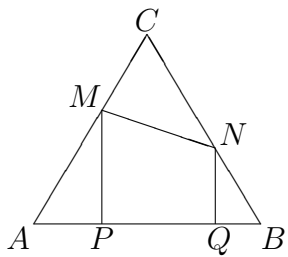
Ответ.



После построения чертежа в условии задачи ищем, какую величину надо оптимизировать. Оптимизируем площадь фигуры.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

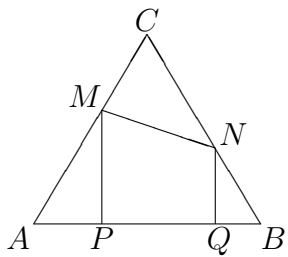
Ответ.



После построения чертежа в условии задачи ищем, какую величину надо оптимизировать.
Оптимизируем площадь фигуры.
Ее надо выразить через параметры.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

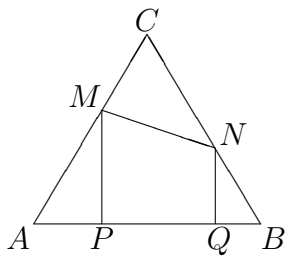
Ответ.



После построения чертежа в условии задачи ищем, какую величину надо оптимизировать.
Оптимизируем площадь фигуры.
Ее надо выразить через параметры.
Напрашивается в качестве параметров выбрать, например,

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

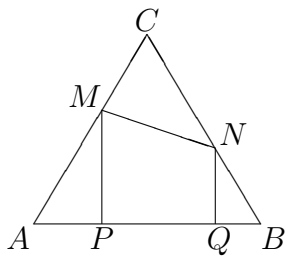
Ответ.



После построения чертежа в условии задачи ищем, какую величину надо оптимизировать.
Оптимизируем площадь фигуры.
Ее надо выразить через параметры.
Напрашивается в качестве параметров выбрать, например, длины отрезков, скажем, на

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

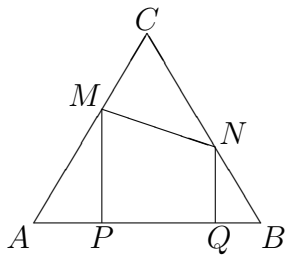


После построения чертежа в условии задачи ищем, какую величину надо оптимизировать.
Оптимизируем площадь фигуры.
Ее надо выразить через параметры.
Напрашивается в качестве параметров выбрать, например, длины отрезков, скажем, на стороне AB.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u$,

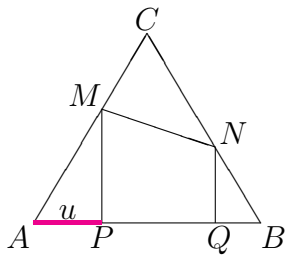


После построения чертежа в условии задачи ищем, какую величину надо оптимизировать.
Оптимизируем площадь фигуры.
Ее надо выразить через параметры.
Напрашивается в качестве параметров выбрать, например, длины отрезков, скажем, на стороне AB.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u$,

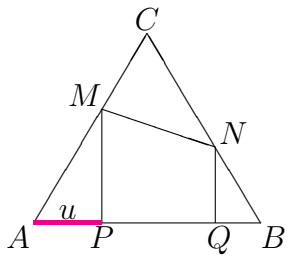


После построения чертежа в условии задачи ищем, какую величину надо оптимизировать.
Оптимизируем площадь фигуры.
Ее надо выразить через параметры.
Напрашивается в качестве параметров выбрать, например, длины отрезков, скажем, на стороне AB.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v$.

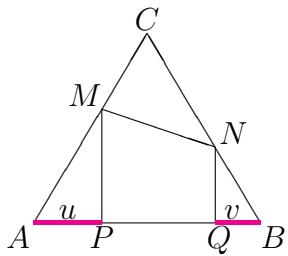


После построения чертежа в условии задачи ищем, какую величину надо оптимизировать.
Оптимизируем площадь фигуры.
Ее надо выразить через параметры.
Напрашивается в качестве параметров выбрать, например, длины отрезков, скажем, на стороне AB.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v$.

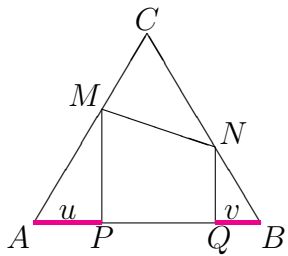


После построения чертежа в условии задачи ищем, какую величину надо оптимизировать.
Оптимизируем площадь фигуры.
Ее надо выразить через параметры.
Напрашивается в качестве параметров выбрать, например, длины отрезков, скажем, на стороне AB.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v.$



Выразим площадь $MNQP$ через

После построения чертежа в условии задачи ищем, какую величину надо оптимизировать.

Оптимизируем площадь фигуры.

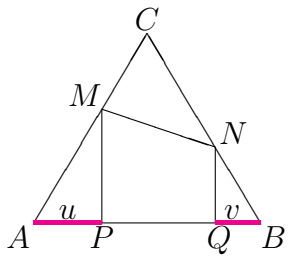
Ее надо выразить через параметры.

Напрашивается в качестве параметров выбрать, например, длины отрезков, скажем, на стороне AB.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v$.



Выразим площадь $MNQP$ через u и v.

После построения чертежа в условии задачи ищем, какую величину надо оптимизировать.

Оптимизируем площадь фигуры.

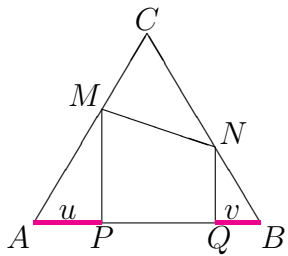
Ее надо выразить через параметры.

Напрашивается в качестве параметров выбрать, например, длины отрезков, скажем, на стороне AB.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v.$



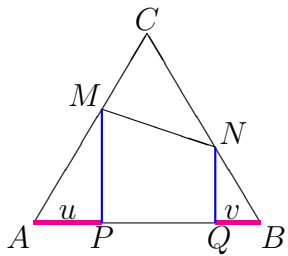
Выразим площадь $MNQP$ через u и v.

Какой типовой геометрической фигурой является $MNQP$?

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v.$



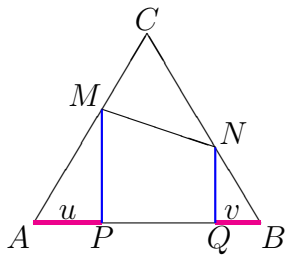
Выразим площадь $MNQP$ через u и v.

Какой типовой геометрической фигурой является $MNQP$?

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v.$



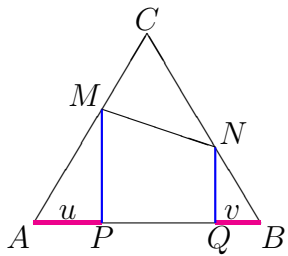
Выразим площадь $MNQP$ через u и v.

Какой типовой геометрической фигурой является $MNQP$?

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v$.



Выразим площадь $MNQP$ через u и v.

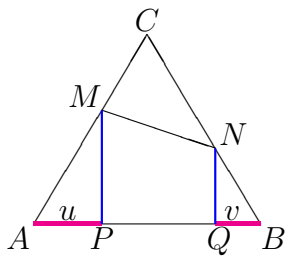
Какой типовой геометрической фигурой является $MNQP$?

Это трапеция с основаниями MP и NQ.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v$.



Выразим площадь трапеции $MNQP$ через u и v.

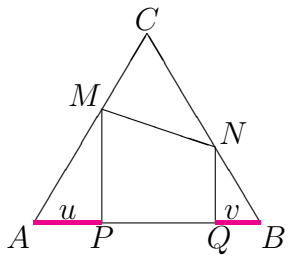
Какой типовой геометрической фигурой является $MNQP$?

Это трапеция с основаниями MP и NQ.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v.$



$S(u, v) =$

Выразим площадь трапеции $MNQP$ через u и v.

Какой типовой геометрической фигурой является $MNQP$?

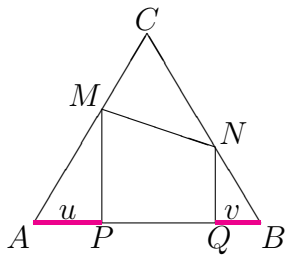
Это трапеция с основаниями MP и NQ.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v.$

$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ =$$



Выразим площадь трапеции $MNQP$ через u и v.

Какой типовой геометрической фигурой является $MNQP$?

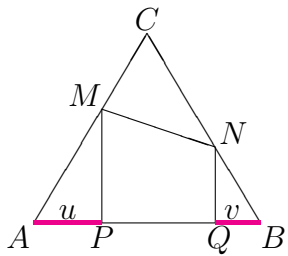
Это трапеция с основаниями MP и NQ.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

$$S(u, v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ =$$



Выразим площадь трапеции $MNQP$ через u и v.

Какой типовой геометрической фигурой является $MNQP$?

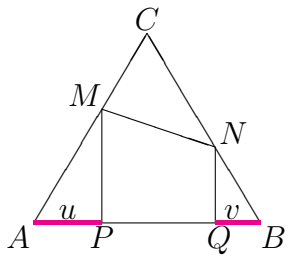
Это трапеция с основаниями MP и NQ.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

$$S(u, v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ =$$



Выразим площадь трапеции $MNQP$ через u и v.

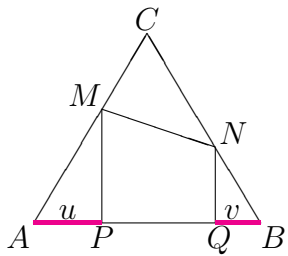
Параметр a либо останется в ответе (если предполагается, что он нам известен), либо ответ представим в виде долей u иv в длине AB, т.н. в виде отношений $\frac{u}{a}$ и $\frac{v}{a}$.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

$$S(u, v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ =$$



Выразим площадь трапеции $MNQP$ через u и v.

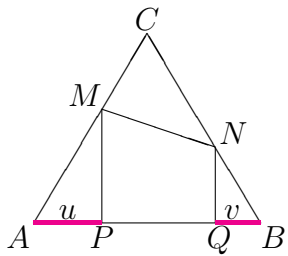
Параметр a либо останется в ответе (если предполагается, что он нам известен), либо ответ представим в виде долей u иv в длине AB, т.н. в виде отношений $\alpha = \frac{u}{a}$ и $\frac{v}{a}$.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ =$$



Выразим площадь трапеции $MNQP$ через u и v.

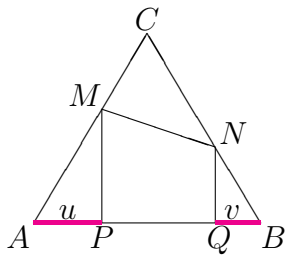
Параметр a либо останется в ответе (если предполагается, что он нам известен), либо ответ представим в виде долей u иv в длине AB, т.н. в виде отношений $\alpha = \frac{u}{a}$ и $\beta = \frac{v}{a}$.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{\quad + \quad}{2} \cdot$$



Выразим площадь трапеции $MNQP$ через u и v.

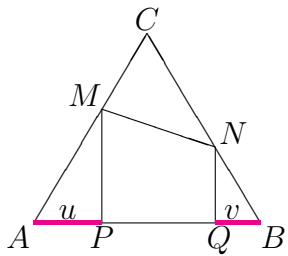
Параметр a либо останется в ответе (если предполагается, что он нам известен), либо ответ представим в виде долей u иv в длине AB, т.н. в виде отношений $\alpha = \frac{u}{a}$ и $\beta = \frac{v}{a}$.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{\quad + \quad}{2} \cdot \quad$$



Выразим площадь трапеции $MNQP$ через u и v.

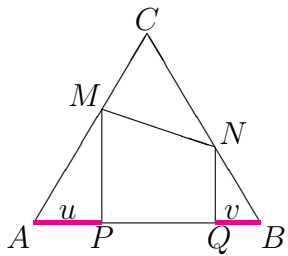
Параметр a либо останется в ответе (если предполагается, что он нам известен), либо ответ представим в виде долей u иv в длине AB, т.н. в виде отношений $\alpha = \frac{u}{a}$ и $\beta = \frac{v}{a}$.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{\quad + \quad}{2} \cdot \quad$$



Выразим площадь трапеции $MNQP$ через u и v.

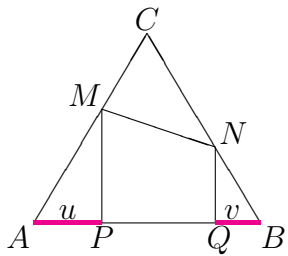
Параметр a либо останется в ответе (если предполагается, что он нам известен), либо ответ представим в виде долей u иv в длине AB, т.н. в виде отношений $\alpha = \frac{u}{a}$ и $\beta = \frac{v}{a}$.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + \quad}{2} \cdot \quad$$



Выразим площадь трапеции $MNQP$ через u и v.

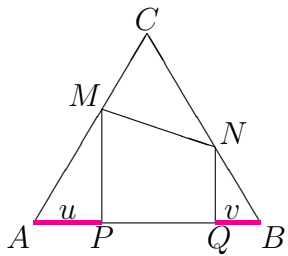
Параметр a либо останется в ответе (если предполагается, что он нам известен), либо ответ представим в виде долей u иv в длине AB, т.н. в виде отношений $\alpha = \frac{u}{a}$ и $\beta = \frac{v}{a}$.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + \quad}{2} \cdot \quad$$



Выразим площадь трапеции $MNQP$ через u и v.

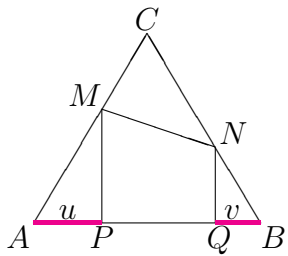
Параметр a либо останется в ответе (если предполагается, что он нам известен), либо ответ представим в виде долей u иv в длине AB, т.н. в виде отношений $\alpha = \frac{u}{a}$ и $\beta = \frac{v}{a}$.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot$$



Выразим площадь трапеции $MNQP$ через u и v.

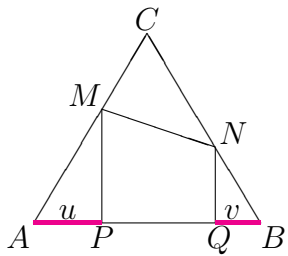
Параметр a либо останется в ответе (если предполагается, что он нам известен), либо ответ представим в виде долей u иv в длине AB, т.н. в виде отношений $\alpha = \frac{u}{a}$ и $\beta = \frac{v}{a}$.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot$$



Выразим площадь трапеции $MNQP$ через u и v.

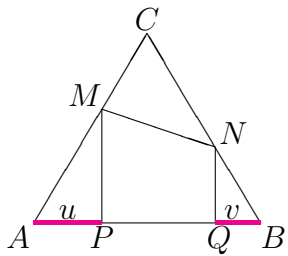
Параметр a либо останется в ответе (если предполагается, что он нам известен), либо ответ представим в виде долей u иv в длине AB, т.н. в виде отношений $\alpha = \frac{u}{a}$ и $\beta = \frac{v}{a}$.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot (a - u - v) =$$



Выразим площадь трапеции $MNQP$ через u и v.

Параметр a либо останется в ответе (если предполагается, что он нам известен), либо ответ представим в виде долей u иv в длине AB, т.н. в виде отношений $\alpha = \frac{u}{a}$ и $\beta = \frac{v}{a}$.

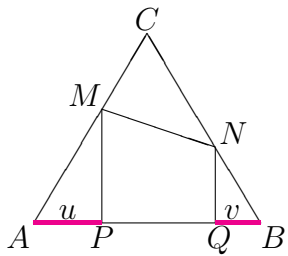
Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot (a - u - v) =$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}\left(au + av - u^2 - 2uv - v^2\right)$$

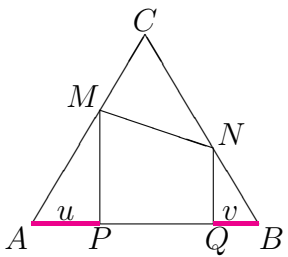


Выразим площадь трапеции $MNQP$ через u и v.

Параметр a либо останется в ответе (если предполагается, что он нам известен), либо ответ представим в виде долей u и v в длине AB, т.н. в виде отношений $\alpha = \frac{u}{a}$ и $\beta = \frac{v}{a}$.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.



Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

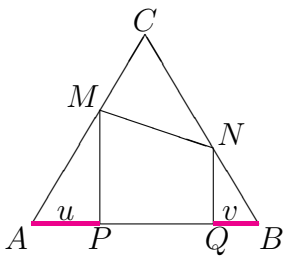
$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot (a - u - v) =$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}\left(au + av - u^2 - 2uv - v^2\right)$$

$$\begin{cases} \\ \\ \\ \end{cases}$$

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.



Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

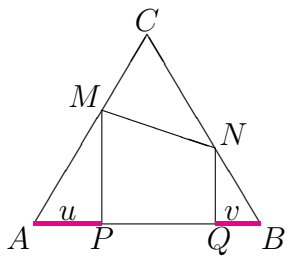
$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot (a - u - v) =$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}\left(au + av - u^2 - 2uv - v^2\right)$$

$$\begin{cases} \dfrac{\partial S}{\partial u} = 0, \\ \end{cases}$$

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.



Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

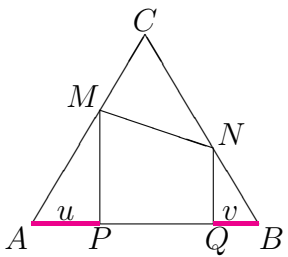
$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot (a - u - v) =$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}\left(au + av - u^2 - 2uv - v^2\right)$$

$$\begin{cases} \\ \\ \end{cases} = \frac{\partial S}{\partial u} = 0,$$

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.



Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

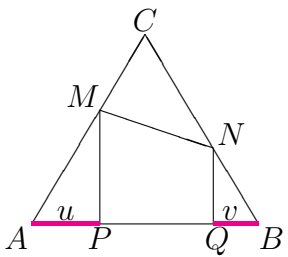
$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot (a - u - v) =$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}\left(au + av - u^2 - 2uv - v^2\right)$$

$$\begin{cases} \\ \end{cases} \qquad = \frac{\partial S}{\partial u} = 0,$$

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.



Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

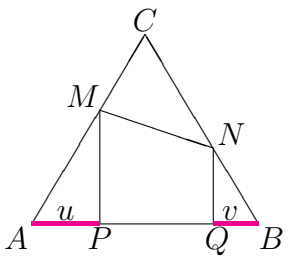
$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot (a - u - v) =$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}\left(au + av - u^2 - 2uv - v^2\right)$$

$$\begin{cases} \frac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \frac{\partial S}{\partial u} = 0, \end{cases}$$

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.



Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

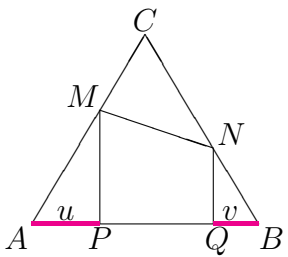
$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot (a - u - v) =$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}\left(au + av - u^2 - 2uv - v^2\right)$$

$$\begin{cases} \dfrac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \dfrac{\partial S}{\partial u} = 0, \end{cases}$$

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.



Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

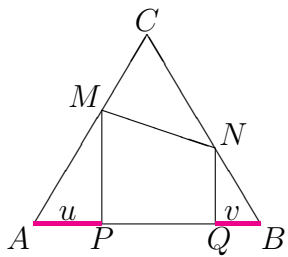
$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot (a - u - v) =$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}\left(au + av - u^2 - 2uv - v^2\right)$$

$$\begin{cases} \dfrac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \dfrac{\partial S}{\partial u} = 0, \\ \dfrac{\partial S}{\partial v} = 0, \end{cases}$$

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.



Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

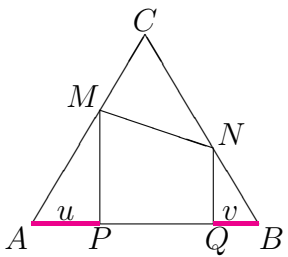
$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot (a - u - v) =$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}\left(au + av - u^2 - 2uv - v^2\right)$$

$$\begin{cases} \dfrac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \dfrac{\partial S}{\partial u} = 0, \\ \dfrac{\partial S}{\partial v} = 0, \end{cases}$$

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.



Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

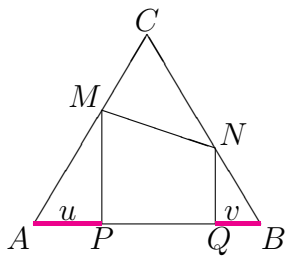
$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot (a - u - v) =$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}\left(au + av - u^2 - 2uv - v^2\right)$$

$$\begin{cases} \frac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \frac{\partial S}{\partial u} = 0, \\ = \frac{\partial S}{\partial v} = 0, \end{cases}$$

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.



Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

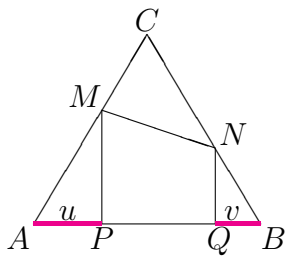
$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot (a - u - v) =$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}\left(au + av - u^2 - 2uv - v^2\right)$$

$$\begin{cases} \dfrac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \dfrac{\partial S}{\partial u} = 0, \\ \dfrac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \dfrac{\partial S}{\partial v} = 0, \end{cases}$$

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.



Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

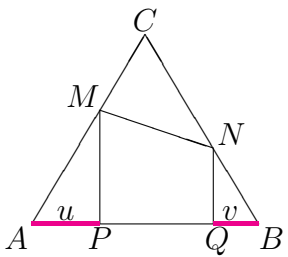
$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot (a - u - v) =$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}\left(au + av - u^2 - 2uv - v^2\right)$$

$$\begin{cases} \dfrac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \dfrac{\partial S}{\partial u} = 0, \\ \dfrac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \dfrac{\partial S}{\partial v} = 0, \end{cases} \quad u + v = \frac{a}{2}.$$

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.



Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot (a - u - v) =$$

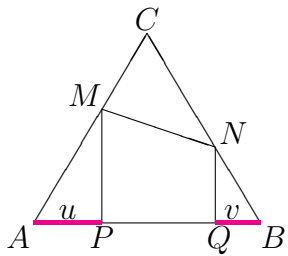
$$= \frac{\sqrt{3}}{2}\left(au + av - u^2 - 2uv - v^2\right)$$

$$\begin{cases} \dfrac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \dfrac{\partial S}{\partial u} = 0, \\ \dfrac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \dfrac{\partial S}{\partial v} = 0, \end{cases} \quad u + v = \frac{a}{2}.$$

Странный какой-то ответ...

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.



Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot (a - u - v) =$$

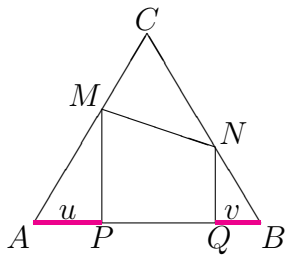
$$= \frac{\sqrt{3}}{2}\left(au + av - u^2 - 2uv - v^2\right)$$

$$\begin{cases} \dfrac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \dfrac{\partial S}{\partial u} = 0, \\ \dfrac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \dfrac{\partial S}{\partial v} = 0, \end{cases} \quad u + v = \frac{a}{2}.$$

Оказалось, что площадь будет максимальной (кстати, надо еще проверить, что, например, не минимальной) если расстояние между точками P и Q равно половине длины стороны!

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.



Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot (a - u - v) =$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}\left(au + av - u^2 - 2uv - v^2\right)$$

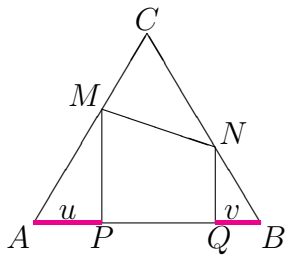
$$\begin{cases} \dfrac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \dfrac{\partial S}{\partial u} = 0, \\ \dfrac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \dfrac{\partial S}{\partial v} = 0, \end{cases} \quad u + v = \frac{a}{2}.$$

Оказалось, что площадь будет максимальной (кстати, надо еще проверить, что, например, не минимальной) если расстояние между точками P и Q равно половине длины стороны!

Можно было получить ответ проще.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.



Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot (a - u - v) =$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}\left(au + av - u^2 - 2uv - v^2\right) =$$

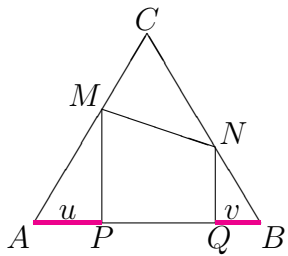
$$\begin{cases} \dfrac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \dfrac{\partial S}{\partial u} = 0, \\ \dfrac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \dfrac{\partial S}{\partial v} = 0, \end{cases} \quad u + v = \frac{a}{2}.$$

Оказалось, что площадь будет максимальной (кстати, надо еще проверить, что, например, не минимальной) если расстояние между точками P и Q равно половине длины стороны!

Можно было получить ответ проще.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.



Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$

$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot (a - u - v) =$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}\left(au + av - u^2 - 2uv - v^2\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}\left(a(u+v) - (u+v)^2\right) =$$

$$\begin{cases} \frac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \frac{\partial S}{\partial u} = 0, \\ \frac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \frac{\partial S}{\partial v} = 0, \end{cases} \quad u + v = \frac{a}{2}.$$

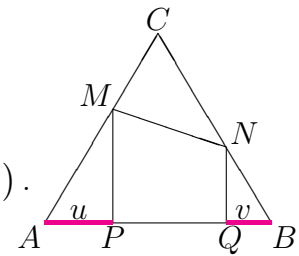
Оказалось, что площадь будет максимальной (кстати, надо еще проверить, что, например, не минимальной) если расстояние между точками P и Q равно половине длины стороны!

Можно было получить ответ проще.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$



$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot (a - u - v) =$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}\left(au + av - u^2 - 2uv - v^2\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}\left(a(u+v) - (u+v)^2\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}\left(aw - w^2\right).$$

$$\begin{cases} \dfrac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \dfrac{\partial S}{\partial u} = 0, \\ \dfrac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \dfrac{\partial S}{\partial v} = 0, \end{cases} \quad u + v = \frac{a}{2}.$$

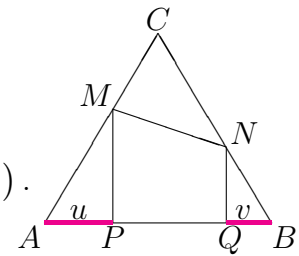
Оказалось, что площадь будет максимальной (кстати, надо еще проверить, что, например, не минимальной) если расстояние между точками P и Q равно половине длины стороны!

Можно было получить ответ проще.

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$



$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot (a - u - v) =$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}\left(au + av - u^2 - 2uv - v^2\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}\left(a(u+v) - (u+v)^2\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}\left(aw - w^2\right).$$

$$\begin{cases} \dfrac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \dfrac{\partial S}{\partial u} = 0, \\ \dfrac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \dfrac{\partial S}{\partial v} = 0, \end{cases} \quad u + v = \frac{a}{2}.$$

Оказалось, что площадь будет максимальной (кстати, надо еще проверить, что, например, не минимальной) если расстояние между точками P и Q равно половине длины стороны!

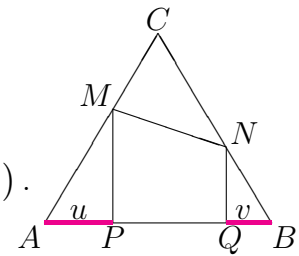
Можно было получить ответ проще.

$0 = S'(w) =$

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$



$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot (a - u - v) =$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}\left(au + av - u^2 - 2uv - v^2\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}\left(a(u+v) - (u+v)^2\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}\left(aw - w^2\right).$$

$$\begin{cases} \dfrac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \dfrac{\partial S}{\partial u} = 0, \\ \dfrac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \dfrac{\partial S}{\partial v} = 0, \end{cases} \quad u + v = \frac{a}{2}.$$

Оказалось, что площадь будет максимальной (кстати, надо еще проверить, что, например, не минимальной) если расстояние между точками P и Q равно половине длины стороны!

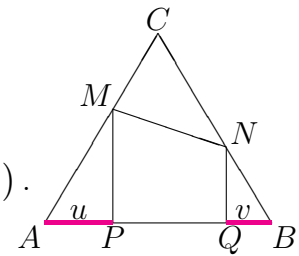
Можно было получить ответ проще.

$$0 = S'(w) = \frac{\sqrt{3}}{2}(a - 2w),$$

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$



$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot (a - u - v) =$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}\left(au + av - u^2 - 2uv - v^2\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}\left(a(u+v) - (u+v)^2\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}\left(aw - w^2\right).$$

$$\begin{cases} \frac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \frac{\partial S}{\partial u} = 0, \\ \frac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \frac{\partial S}{\partial v} = 0, \end{cases} \quad u + v = \frac{a}{2}.$$

Оказалось, что площадь будет максимальной (кстати, надо еще проверить, что, например, не минимальной) если расстояние между точками P и Q равно половине длины стороны!

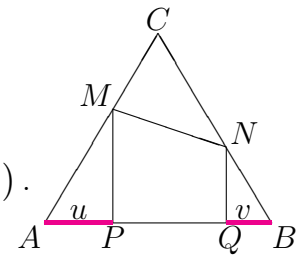
Можно было получить ответ проще.

$0 = S'(w) = \frac{\sqrt{3}}{2}(a - 2w)$, откуда $w = u + v =$

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$



$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot (a - u - v) =$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}\left(au + av - u^2 - 2uv - v^2\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}\left(a(u+v) - (u+v)^2\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}\left(aw - w^2\right).$$

$$\begin{cases} \frac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \frac{\partial S}{\partial u} = 0, \\ \frac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \frac{\partial S}{\partial v} = 0, \end{cases} \quad u + v = \frac{a}{2}.$$

Оказалось, что площадь будет максимальной (кстати, надо еще проверить, что, например, не минимальной) если расстояние между точками P и Q равно половине длины стороны!

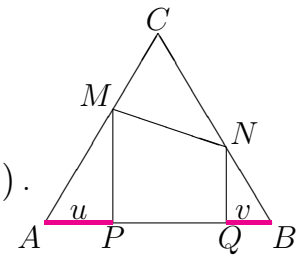
Можно было получить ответ проще.

$0 = S'(w) = \frac{\sqrt{3}}{2}(a - 2w)$, откуда $w = u + v = \frac{a}{2}$,

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$



$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot (a - u - v) =$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}\left(au + av - u^2 - 2uv - v^2\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}\left(a(u+v) - (u+v)^2\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}\left(aw - w^2\right).$$

$$\begin{cases} \frac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \frac{\partial S}{\partial u} = 0, \\ \frac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \frac{\partial S}{\partial v} = 0, \end{cases} \quad u + v = \frac{a}{2}.$$

Оказалось, что площадь будет максимальной (кстати, надо еще проверить, что, например, не минимальной) если расстояние между точками P и Q равно половине длины стороны!

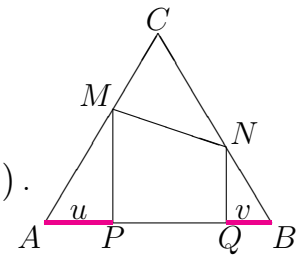
Можно было получить ответ проще.

$0 = S'(w) = \frac{\sqrt{3}}{2}(a - 2w)$, откуда $w = u + v = \frac{a}{2}, \quad PQ = a - \frac{a}{2} =$

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$



$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot (a - u - v) =$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}\left(au + av - u^2 - 2uv - v^2\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}\left(a(u+v) - (u+v)^2\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}\left(aw - w^2\right).$$

$$\begin{cases} \frac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \frac{\partial S}{\partial u} = 0, \\ \frac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \frac{\partial S}{\partial v} = 0, \end{cases} \quad u + v = \frac{a}{2}.$$

Оказалось, что площадь будет максимальной (кстати, надо еще проверить, что, например, не минимальной) если расстояние между точками P и Q равно половине длины стороны!

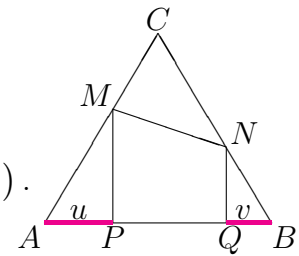
Можно было получить ответ проще.

$0 = S'(w) = \frac{\sqrt{3}}{2}(a - 2w)$, откуда $w = u + v = \frac{a}{2}, \quad PQ = a - \frac{a}{2} = \frac{a}{2}.$

Задача 40. В равностороннем треугольнике ABC на сторонах AC и BC поставлены точки, соответственно, M и N, из которых опущены перпендикуляры MP и NQ на AB. Проведен отрезок MN. Когда площадь четырехугольника $MNQP$ будет максимальной и чему равен этот максимум?

Ответ.

Положим $AP = u, \quad BQ = v, \quad AB = BC = AC = a.$



$$S(u,v) = \frac{MP + MQ}{2} \cdot PQ = \frac{u\sqrt{3} + v\sqrt{3}}{2} \cdot (a - u - v) =$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}\left(au + av - u^2 - 2uv - v^2\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}\left(a(u+v) - (u+v)^2\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}\left(aw - w^2\right).$$

$$\begin{cases} \dfrac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \dfrac{\partial S}{\partial u} = 0, \\ \dfrac{\sqrt{3}}{2}(a - 2u - 2v) = \dfrac{\partial S}{\partial v} = 0, \end{cases} \quad u + v = \frac{a}{2}.$$

Оказалось, что площадь будет максимальной (кстати, надо еще проверить, что, например, не минимальной) если расстояние между точками P и Q равно половине длины стороны!

Можно было получить ответ проще.

$0 = S'(w) = \dfrac{\sqrt{3}}{2}(a - 2w)$, откуда $w = u + v = \dfrac{a}{2}, \quad PQ = a - \dfrac{a}{2} = \dfrac{a}{2}.$

Задача решена.

Решение задачи 41.

Задача 41. Найдите дифференциалы функций: **а)** $x^2 + 3^{-y} - y \sin x - 5$; **б)** $\sqrt{x^2 + y} - x \ln y - y$; **в)** $\cos^x y^2 - x^3 y$.

Задача 41. Найдите дифференциалы функций: **а)** $x^2 + 3^{-y} - y \sin x - 5$; **б)** $\sqrt{x^2 + y} - x \ln y - y$; **в)** $\cos^x y^2 - x^3 y$.

Ответ.

Задача 41. Найдите дифференциалы функций: **а)** $x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5$; **б)** $\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y$; **в)** $\cos^x y^2 - x^3 y$.

Ответ.

а) $d\left(x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5\right) =$

Задача 41. Найдите дифференциалы функций: **а)** $x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5$; **б)** $\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y$; **в)** $\cos^x y^2 - x^3 y$.

Ответ.

а) $d\left(x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5\right) = (\qquad\qquad)\,dx + (\qquad\qquad)\,dy.$

Задача 41. Найдите дифференциалы функций: **а)** $x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5$; **б)** $\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y$; **в)** $\cos^x y^2 - x^3 y$.

Ответ.

а) $d\left(x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5\right) = (2x+\quad\quad\quad\quad)\,dx + (\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad)\,dy.$

Задача 41. Найдите дифференциалы функций: **а)** $x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5$; **б)** $\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y$; **в)** $\cos^x y^2 - x^3 y$.

Ответ.

а) $d\left(x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5\right) = (2x + 0 - \quad)\,dx + (\quad)\,dy.$

Задача 41. Найдите дифференциалы функций: **а)** $x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5$; **б)** $\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y$; **в)** $\cos^x y^2 - x^3 y$.

Ответ.

а) $d\left(x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5\right) = (2x + 0 - y\cos x - \ )\,dx + (\qquad\qquad\qquad\qquad)\,dy.$

Задача 41. Найдите дифференциалы функций: **а)** $x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5$; **б)** $\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y$; **в)** $\cos^x y^2 - x^3 y$.

Ответ.

а) $d\left(x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5\right) = (2x + 0 - y\cos x - 0)\,dx + (\qquad\qquad)\,dy.$

Задача 41. Найдите дифференциалы функций: **а)** $x^2 + 3^{-y} - y \sin x - 5$; **б)** $\sqrt{x^2 + y} - x \ln y - y$; **в)** $\cos^x y^2 - x^3 y$.

Ответ.

а) $d\left(x^2 + 3^{-y} - y \sin x - 5\right) = (2x + 0 - y \cos x - 0)\, dx + (0 +$ $)\, dy.$

Задача 41. Найдите дифференциалы функций: **а)** $x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5$; **б)** $\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y$; **в)** $\cos^x y^2 - x^3 y$.

Ответ.

а) $d\left(x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5\right) = (2x + 0 - y\cos x - 0)\,dx + (0 + 3^{-y}\ln 3 \cdot (-1) -$ $)\,dy$.

Задача 41. Найдите дифференциалы функций: **а)** $x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5$; **б)** $\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y$; **в)** $\cos^x y^2 - x^3 y$.

Ответ.

а) $d\left(x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5\right) = (2x + 0 - y\cos x - 0)\,dx + (0 + 3^{-y}\ln 3 \cdot (-1) - \sin x - \;)\,dy.$

Задача 41. Найдите дифференциалы функций: **а)** $x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5$; **б)** $\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y$; **в)** $\cos^x y^2 - x^3 y$.

Ответ.

а) $d\left(x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5\right) = (2x + 0 - y\cos x - 0)\,dx + (0 + 3^{-y}\ln 3 \cdot (-1) - \sin x - 0)\,dy.$

Задача 41. Найдите дифференциалы функций: **а)** $x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5$; **б)** $\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y$; **в)** $\cos^x y^2 - x^3 y$.

Ответ.

а) $d\left(x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5\right) = (2x + 0 - y\cos x - 0)\,dx + (0 + 3^{-y}\ln 3 \cdot (-1) - \sin x - 0)\,dy.$

б) $d\left(\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y\right) =$

Задача 41. Найдите дифференциалы функций: **а)** $x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5$; **б)** $\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y$; **в)** $\cos^x y^2 - x^3 y$.

Ответ.

а) $d\left(x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5\right) = (2x + 0 - y\cos x - 0)\,dx + (0 + 3^{-y}\ln 3 \cdot (-1) - \sin x - 0)\,dy.$

б) $d\left(\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y\right) = \left(\qquad\qquad\right)dx + \left(\qquad\qquad\right)dy.$

Задача 41. Найдите дифференциалы функций: **а)** $x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5$; **б)** $\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y$; **в)** $\cos^x y^2 - x^3 y$.

Ответ.

а) $d\left(x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5\right) = (2x + 0 - y\cos x - 0)\,dx + (0 + 3^{-y}\ln 3 \cdot (-1) - \sin x - 0)\,dy.$

б) $d\left(\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y\right) = \left(\dfrac{2x}{2\sqrt{x^2+y}} - \right.$ $\left.\right)\,dx + \Bigg($ $\Bigg)\,dy.$

Задача 41. Найдите дифференциалы функций: **а)** $x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5$; **б)** $\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y$; **в)** $\cos^x y^2 - x^3 y$.

Ответ.

а) $d\left(x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5\right) = (2x + 0 - y\cos x - 0)\,dx + (0 + 3^{-y}\ln 3 \cdot (-1) - \sin x - 0)\,dy.$

б) $d\left(\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y\right) = \left(\dfrac{2x}{2\sqrt{x^2+y}} - \ln y\right)dx + \left(\qquad\qquad\right)dy.$

Задача 41. Найдите дифференциалы функций: **а)** $x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5$; **б)** $\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y$; **в)** $\cos^x y^2 - x^3 y$.

Ответ.

а) $d\left(x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5\right) = (2x + 0 - y\cos x - 0)\,dx + (0 + 3^{-y}\ln 3 \cdot (-1) - \sin x - 0)\,dy.$

б) $d\left(\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y\right) = \left(\dfrac{2x}{2\sqrt{x^2+y}} - \ln y\right)dx + \left(\dfrac{1}{2\sqrt{x^2+y}} - \right)dy.$

Задача 41. Найдите дифференциалы функций: **а)** $x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5$; **б)** $\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y$; **в)** $\cos^x y^2 - x^3 y$.

Ответ.

а) $d\left(x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5\right) = (2x + 0 - y\cos x - 0)\,dx + (0 + 3^{-y}\ln 3\cdot(-1) - \sin x - 0)\,dy.$

б) $d\left(\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y\right) = \left(\dfrac{2x}{2\sqrt{x^2+y}} - \ln y\right)dx + \left(\dfrac{1}{2\sqrt{x^2+y}} - \dfrac{x}{y} - \right)dy.$

Задача 41. Найдите дифференциалы функций: **а)** $x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5$; **б)** $\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y$; **в)** $\cos^x y^2 - x^3 y$.

Ответ.

а) $d\left(x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5\right) = (2x + 0 - y\cos x - 0)\,dx + (0 + 3^{-y}\ln 3 \cdot (-1) - \sin x - 0)\,dy.$

б) $d\left(\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y\right) = \left(\dfrac{2x}{2\sqrt{x^2+y}} - \ln y\right)dx + \left(\dfrac{1}{2\sqrt{x^2+y}} - \dfrac{x}{y} - 1\right)dy.$

Задача 41. Найдите дифференциалы функций: **а)** $x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5$; **б)** $\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y$; **в)** $\cos^x y^2 - x^3 y$.

Ответ.

а) $d\left(x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5\right) = (2x + 0 - y\cos x - 0)\,dx + (0 + 3^{-y}\ln 3 \cdot (-1) - \sin x - 0)\,dy.$

б) $d\left(\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y\right) = \left(\dfrac{2x}{2\sqrt{x^2+y}} - \ln y\right)dx + \left(\dfrac{1}{2\sqrt{x^2+y}} - \dfrac{x}{y} - 1\right)dy.$

в) $d\left(\cos^x y^2 - x^3 y\right) =$

Задача 41. Найдите дифференциалы функций: **а)** $x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5$; **б)** $\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y$; **в)** $\cos^x y^2 - x^3 y$.

Ответ.

а) $d\left(x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5\right) = (2x + 0 - y\cos x - 0)\,dx + (0 + 3^{-y}\ln 3 \cdot (-1) - \sin x - 0)\,dy.$

б) $d\left(\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y\right) = \left(\dfrac{2x}{2\sqrt{x^2+y}} - \ln y\right)dx + \left(\dfrac{1}{2\sqrt{x^2+y}} - \dfrac{x}{y} - 1\right)dy.$

в) $d\left(\cos^x y^2 - x^3 y\right) = (\quad)\,dx + (\quad)\,dy.$

Задача 41. Найдите дифференциалы функций: **а)** $x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5$; **б)** $\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y$; **в)** $\cos^x y^2 - x^3 y$.

Ответ.

а) $d\left(x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5\right) = (2x + 0 - y\cos x - 0)\,dx + (0 + 3^{-y}\ln 3 \cdot (-1) - \sin x - 0)\,dy.$

б) $d\left(\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y\right) = \left(\dfrac{2x}{2\sqrt{x^2+y}} - \ln y\right)dx + \left(\dfrac{1}{2\sqrt{x^2+y}} - \dfrac{x}{y} - 1\right)dy.$

в) $d\left(\cos^x y^2 - x^3 y\right) = (\cos^x(y^2) \cdot \ln\cos y^2 - \quad)\,dx + (\qquad\qquad\qquad)\,dy.$

Задача 41. Найдите дифференциалы функций: **а)** $x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5$; **б)** $\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y$; **в)** $\cos^x y^2 - x^3 y$.

Ответ.

а) $d\left(x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5\right) = (2x + 0 - y\cos x - 0)\,dx + (0 + 3^{-y}\ln 3 \cdot (-1) - \sin x - 0)\,dy.$

б) $d\left(\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y\right) = \left(\dfrac{2x}{2\sqrt{x^2+y}} - \ln y\right)dx + \left(\dfrac{1}{2\sqrt{x^2+y}} - \dfrac{x}{y} - 1\right)dy.$

в) $d\left(\cos^x y^2 - x^3 y\right) = (\cos^x(y^2) \cdot \ln\cos y^2 - 3x^2 y)\,dx + (\qquad\qquad)\,dy.$

Задача 41. Найдите дифференциалы функций: **а)** $x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5$; **б)** $\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y$; **в)** $\cos^x y^2 - x^3 y$.

Ответ.

а) $d\left(x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5\right) = (2x + 0 - y\cos x - 0)\,dx + (0 + 3^{-y}\ln 3 \cdot (-1) - \sin x - 0)\,dy.$

б) $d\left(\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y\right) = \left(\dfrac{2x}{2\sqrt{x^2+y}} - \ln y\right)dx + \left(\dfrac{1}{2\sqrt{x^2+y}} - \dfrac{x}{y} - 1\right)dy.$

в) $d\left(\cos^x y^2 - x^3 y\right) = (\cos^x(y^2) \cdot \ln\cos y^2 - 3x^2 y)\,dx + (x\cos^{x-1} y^2 \cdot (-\sin y^2) \cdot 2y - \quad)\,dy.$

Задача 41. Найдите дифференциалы функций: **а)** $x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5$; **б)** $\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y$; **в)** $\cos^x y^2 - x^3 y$.

Ответ.

а) $d\left(x^2 + 3^{-y} - y\sin x - 5\right) = (2x + 0 - y\cos x - 0)\,dx + (0 + 3^{-y}\ln 3\cdot(-1) - \sin x - 0)\,dy.$

б) $d\left(\sqrt{x^2+y} - x\ln y - y\right) = \left(\dfrac{2x}{2\sqrt{x^2+y}} - \ln y\right)dx + \left(\dfrac{1}{2\sqrt{x^2+y}} - \dfrac{x}{y} - 1\right)dy.$

в) $d\left(\cos^x y^2 - x^3 y\right) = (\cos^x(y^2)\cdot\ln\cos y^2 - 3x^2 y)\,dx + (x\cos^{x-1} y^2\cdot(-\sin y^2)\cdot 2y - x^3)\,dy.$

Решение задачи 42.

Задача 42. **а)** $\sqrt{x} = (\quad)'$; **б)** $\dfrac{1}{\sqrt{x}} = (\quad)'$; **в)** $\dfrac{1}{x} = (\quad)'$; **г)** $\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (\quad)'$; **д)** $\dfrac{1}{x^2+1} = (\quad)'$; **е)** $\sin x = (\quad)'$.

Задача 42. а) $\sqrt{x} = (\quad)'$; б) $\dfrac{1}{\sqrt{x}} = (\quad)'$; в) $\dfrac{1}{x} = (\quad)'$; г) $\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (\quad)'$; д) $\dfrac{1}{x^2+1} = (\quad)'$; е) $\sin x = (\quad)'$.

Ответ.

Задача 42. **а)** $\sqrt{x} = (\quad)'$; **б)** $\dfrac{1}{\sqrt{x}} = (\quad)'$; **в)** $\dfrac{1}{x} = (\quad)'$; **г)** $\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (\quad)'$; **д)** $\dfrac{1}{x^2+1} = (\quad)'$; **е)** $\sin x = (\quad)'$.

Ответ. а) $\sqrt{x} = \left(\qquad\right)'$.

Задача 42. **а)** $\sqrt{x} = (\quad)'$; **б)** $\dfrac{1}{\sqrt{x}} = (\quad)'$; **в)** $\dfrac{1}{x} = (\quad)'$; **г)** $\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (\quad)'$; **д)** $\dfrac{1}{x^2+1} = (\quad)'$; **е)** $\sin x = (\quad)'$.

Ответ. а) $\sqrt{x} = \left(\quad \cdot x^{3/2}\right)'$.

Задача 42. **а)** $\sqrt{x} = (\quad)'$; **б)** $\dfrac{1}{\sqrt{x}} = (\quad)'$; **в)** $\dfrac{1}{x} = (\quad)'$; **г)** $\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (\quad)'$; **д)** $\dfrac{1}{x^2+1} = (\quad)'$; **е)** $\sin x = (\quad)'$.

Ответ. а) $\sqrt{x} = \left(\dfrac{2}{3}\cdot x^{3/2}\right)'$.

Задача 42. **а)** $\sqrt{x} = (\quad)'$; **б)** $\dfrac{1}{\sqrt{x}} = (\quad)'$; **в)** $\dfrac{1}{x} = (\quad)'$; **г)** $\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (\quad)'$; **д)** $\dfrac{1}{x^2+1} = (\quad)'$; **е)** $\sin x = (\quad)'$.

Ответ. б) $\dfrac{1}{\sqrt{x}} = (\qquad)'$.

Задача 42. **а)** $\sqrt{x} = (\quad)'$; **б)** $\dfrac{1}{\sqrt{x}} = (\quad)'$; **в)** $\dfrac{1}{x} = (\quad)'$; **г)** $\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (\quad)'$; **д)** $\dfrac{1}{x^2+1} = (\quad)'$; **е)** $\sin x = (\quad)'$.

Ответ. б) $\dfrac{1}{\sqrt{x}} = (\ \cdot\sqrt{x})'$.

Задача 42. а) $\sqrt{x} = (\quad)'$; б) $\dfrac{1}{\sqrt{x}} = (\quad)'$; в) $\dfrac{1}{x} = (\quad)'$; г) $\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (\quad)'$; д) $\dfrac{1}{x^2+1} = (\quad)'$; е) $\sin x = (\quad)'$.

Ответ. б) $\dfrac{1}{\sqrt{x}} = \left(2{\cdot}\sqrt{x}\right)'$.

Задача 42. **а)** $\sqrt{x} = (\quad)'$; **б)** $\dfrac{1}{\sqrt{x}} = (\quad)'$; **в)** $\dfrac{1}{x} = (\quad)'$; **г)** $\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (\quad)'$; **д)** $\dfrac{1}{x^2+1} = (\quad)'$; **е)** $\sin x = (\quad)'$.

Ответ. в) $\dfrac{1}{x} = (\qquad)'$.

Задача 42. **а)** $\sqrt{x} = (\quad)'$; **б)** $\dfrac{1}{\sqrt{x}} = (\quad)'$; **в)** $\dfrac{1}{x} = (\quad)'$; **г)** $\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (\quad)'$; **д)** $\dfrac{1}{x^2+1} = (\quad)'$; **е)** $\sin x = (\quad)'$.

Ответ. в) $\dfrac{1}{x} = (\ln|x|)'$.

Задача 42. **а)** $\sqrt{x} = (\quad)'$; **б)** $\dfrac{1}{\sqrt{x}} = (\quad)'$; **в)** $\dfrac{1}{x} = (\quad)'$; **г)** $\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (\quad)'$; **д)** $\dfrac{1}{x^2+1} = (\quad)'$; **е)** $\sin x = (\quad)'$.

Ответ. г) $\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (\qquad)' = (\qquad)'$.

Задача 42. **а)** $\sqrt{x} = (\quad)'$; **б)** $\dfrac{1}{\sqrt{x}} = (\quad)'$; **в)** $\dfrac{1}{x} = (\quad)'$; **г)** $\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (\quad)'$;
д) $\dfrac{1}{x^2+1} = (\quad)'$; **е)** $\sin x = (\quad)'$.

Ответ. г) $\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (\arcsin x)' = (\qquad\qquad)'$.

Задача 42. **а)** $\sqrt{x} = (\quad)'$; **б)** $\dfrac{1}{\sqrt{x}} = (\quad)'$; **в)** $\dfrac{1}{x} = (\quad)'$; **г)** $\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (\quad)'$; **д)** $\dfrac{1}{x^2+1} = (\quad)'$; **е)** $\sin x = (\quad)'$.

Ответ. г) $\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (\arcsin x)' = (-\arccos x)'$.

Задача 42. а) $\sqrt{x} = (\quad)'$; б) $\dfrac{1}{\sqrt{x}} = (\quad)'$; в) $\dfrac{1}{x} = (\quad)'$; г) $\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (\quad)'$; д) $\dfrac{1}{x^2+1} = (\quad)'$; е) $\sin x = (\quad)'$.

Ответ. д) $\dfrac{1}{x^2+1} = (\qquad)'$.

Задача 42. **а)** $\sqrt{x} = (\quad)'$; **б)** $\dfrac{1}{\sqrt{x}} = (\quad)'$; **в)** $\dfrac{1}{x} = (\quad)'$; **г)** $\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (\quad)'$; **д)** $\dfrac{1}{x^2+1} = (\quad)'$; **е)** $\sin x = (\quad)'$.

Ответ. д) $\dfrac{1}{x^2+1} = (\operatorname{arctg} x)'$.

Задача 42. **а)** $\sqrt{x} = (\quad)'$; **б)** $\dfrac{1}{\sqrt{x}} = (\quad)'$; **в)** $\dfrac{1}{x} = (\quad)'$; **г)** $\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (\quad)'$;
д) $\dfrac{1}{x^2+1} = (\quad)'$; **е)** $\sin x = (\quad)'$.

Ответ. е) $\sin x = (\qquad\quad)'$.

Задача 42. **а)** $\sqrt{x} = (\quad)'$; **б)** $\dfrac{1}{\sqrt{x}} = (\quad)'$; **в)** $\dfrac{1}{x} = (\quad)'$; **г)** $\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (\quad)'$;
д) $\dfrac{1}{x^2+1} = (\quad)'$; **е)** $\sin x = (\quad)'$.

Ответ. е) $\sin x = (\qquad \cdot \cos x)'$.

Задача 42. **а)** $\sqrt{x} = (\quad)'$; **б)** $\dfrac{1}{\sqrt{x}} = (\quad)'$; **в)** $\dfrac{1}{x} = (\quad)'$; **г)** $\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (\quad)'$; **д)** $\dfrac{1}{x^2+1} = (\quad)'$; **е)** $\sin x = (\quad)'$.

Ответ. е) $\sin x = ((-1)\cdot \cos x)'$.

Решение задачи 43.

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = ...$; **б)** $t^3\,dt = ...$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = ...$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = ...$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = ...$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = ...$; **ё)** $\cos t\,dt = ...$; **к)** $\sin t\,dt = ...$; **л)** $2^t dt = ...$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = ...$

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = ...$; **б)** $t^3\,dt = ...$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = ...$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = ...$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = ...$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = ...$; **ё)** $\cos t\,dt = ...$; **к)** $\sin t\,dt = ...$; **л)** $2^t dt = ...$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = ...$

Ответ.

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = \ldots$; **б)** $t^3\,dt = \ldots$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = \ldots$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = \ldots$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = \ldots$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = \ldots$; **ё)** $\cos t\,dt = \ldots$; **к)** $\sin t\,dt = \ldots$; **л)** $2^t dt = \ldots$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = \ldots$

Ответ. а) $t\,dt =$

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = \ldots$; **б)** $t^3\,dt = \ldots$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = \ldots$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = \ldots$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = \ldots$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = \ldots$; **ё)** $\cos t\,dt = \ldots$; **к)** $\sin t\,dt = \ldots$; **л)** $2^t dt = \ldots$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = \ldots$

Ответ. а) $t\,dt = d\left(\quad\right)$.

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = \ldots$; **б)** $t^3\,dt = \ldots$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = \ldots$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = \ldots$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = \ldots$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = \ldots$; **ё)** $\cos t\,dt = \ldots$; **к)** $\sin t\,dt = \ldots$; **л)** $2^t dt = \ldots$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = \ldots$

Ответ. а) $t\,dt = d\left(\quad t^2\right)$.

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = \ldots$; **б)** $t^3\,dt = \ldots$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = \ldots$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = \ldots$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = \ldots$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = \ldots$; **ё)** $\cos t\,dt = \ldots$; **к)** $\sin t\,dt = \ldots$; **л)** $2^t dt = \ldots$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = \ldots$

Ответ. а) $t\,dt = d\left(\dfrac{1}{2}t^2\right)$.

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = ...$; **б)** $t^3\,dt = ...$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = ...$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = ...$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = ...$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = ...$; **ё)** $\cos t\,dt = ...$; **к)** $\sin t\,dt = ...$; **л)** $2^t dt = ...$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = ...$

Ответ. б) $t^3\,dt =$

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = \ldots$; **б)** $t^3\,dt = \ldots$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = \ldots$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = \ldots$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = \ldots$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = \ldots$; **ё)** $\cos t\,dt = \ldots$; **к)** $\sin t\,dt = \ldots$; **л)** $2^t dt = \ldots$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = \ldots$

Ответ. б) $t^3\,dt = d\left(\quad\right)$.

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = \ldots$; **б)** $t^3\,dt = \ldots$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = \ldots$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = \ldots$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = \ldots$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = \ldots$; **ё)** $\cos t\,dt = \ldots$; **к)** $\sin t\,dt = \ldots$; **л)** $2^t dt = \ldots$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = \ldots$

Ответ. б) $t^3\,dt = d\left(\quad t^4\right)$.

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = \ldots$; **б)** $t^3\,dt = \ldots$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = \ldots$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = \ldots$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = \ldots$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = \ldots$; **ё)** $\cos t\,dt = \ldots$; **к)** $\sin t\,dt = \ldots$; **л)** $2^t dt = \ldots$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = \ldots$

Ответ. б) $t^3\,dt = d\left(\dfrac{1}{4}t^4\right)$.

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = \ldots$; **б)** $t^3\,dt = \ldots$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = \ldots$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = \ldots$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = \ldots$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = \ldots$; **ё)** $\cos t\,dt = \ldots$; **к)** $\sin t\,dt = \ldots$; **л)** $2^t dt = \ldots$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = \ldots$

Ответ. в) $\sqrt{t}\,dt =$

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = ...$; **б)** $t^3\,dt = ...$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = ...$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = ...$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = ...$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = ...$; **ё)** $\cos t\,dt = ...$; **к)** $\sin t\,dt = ...$; **л)** $2^t dt = ...$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = ...$

Ответ. в) $\sqrt{t}\,dt = t^{1/2}dt =$

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = ...$; **б)** $t^3\,dt = ...$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = ...$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = ...$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = ...$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = ...$; **ё)** $\cos t\,dt = ...$; **к)** $\sin t\,dt = ...$; **л)** $2^t dt = ...$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = ...$

Ответ. в) $\sqrt{t}\,dt = t^{1/2}dt = d\left(\qquad\right)$.

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = ...$; **б)** $t^3\,dt = ...$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = ...$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = ...$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = ...$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = ...$; **ё)** $\cos t\,dt = ...$; **к)** $\sin t\,dt = ...$; **л)** $2^t dt = ...$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = ...$

Ответ. в) $\sqrt{t}\,dt = t^{1/2}dt = d\left(\quad t^{3/2}\right)$.

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = ...$; **б)** $t^3\,dt = ...$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = ...$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = ...$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = ...$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = ...$; **ё)** $\cos t\,dt = ...$; **к)** $\sin t\,dt = ...$; **л)** $2^t dt = ...$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = ...$

Ответ. в) $\sqrt{t}\,dt = t^{1/2}dt = d\left(\dfrac{2}{3}t^{3/2}\right)$.

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = ...$; **б)** $t^3\,dt = ...$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = ...$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = ...$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = ...$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = ...$; **ё)** $\cos t\,dt = ...$; **к)** $\sin t\,dt = ...$; **л)** $2^t dt = ...$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = ...$

Ответ. г) $\dfrac{dt}{t} =$

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = \ldots$; **б)** $t^3\,dt = \ldots$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = \ldots$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = \ldots$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = \ldots$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = \ldots$; **ё)** $\cos t\,dt = \ldots$; **к)** $\sin t\,dt = \ldots$; **л)** $2^t dt = \ldots$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = \ldots$

Ответ. г) $\dfrac{dt}{t} = d\ln|t|$.

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = \ldots$; **б)** $t^3\,dt = \ldots$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = \ldots$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = \ldots$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = \ldots$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = \ldots$; **ё)** $\cos t\,dt = \ldots$; **к)** $\sin t\,dt = \ldots$; **л)** $2^t dt = \ldots$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = \ldots$

Ответ. д) $\dfrac{dt}{t^3} =$

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = ...$; **б)** $t^3\,dt = ...$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = ...$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = ...$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = ...$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = ...$; **ё)** $\cos t\,dt = ...$; **к)** $\sin t\,dt = ...$; **л)** $2^t dt = ...$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = ...$

Ответ. д) $\dfrac{dt}{t^3} = t^{-3}dt =$

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = ...$; **б)** $t^3\,dt = ...$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = ...$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = ...$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = ...$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = ...$; **ё)** $\cos t\,dt = ...$; **к)** $\sin t\,dt = ...$; **л)** $2^t dt = ...$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = ...$

Ответ. д) $\dfrac{dt}{t^3} = t^{-3}dt = d\left(\quad t^{-2}\right) =$

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = ...$; **б)** $t^3\,dt = ...$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = ...$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = ...$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = ...$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = ...$; **ё)** $\cos t\,dt = ...$; **к)** $\sin t\,dt = ...$; **л)** $2^t dt = ...$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = ...$

Ответ. д) $\dfrac{dt}{t^3} = t^{-3}dt = d\left(-\dfrac{1}{2}\,t^{-2}\right) =$

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = \ldots$; **б)** $t^3\,dt = \ldots$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = \ldots$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = \ldots$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = \ldots$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = \ldots$; **ё)** $\cos t\,dt = \ldots$; **к)** $\sin t\,dt = \ldots$; **л)** $2^t dt = \ldots$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = \ldots$

Ответ. д) $\dfrac{dt}{t^3} = t^{-3}dt = d\left(-\dfrac{1}{2}\,t^{-2}\right) = d\left(-\dfrac{1}{2t^2}\right)$.

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = ...$; **б)** $t^3\,dt = ...$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = ...$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = ...$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = ...$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = ...$; **ё)** $\cos t\,dt = ...$; **к)** $\sin t\,dt = ...$; **л)** $2^t dt = ...$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = ...$

Ответ. е) $\dfrac{dt}{\cos^2 t} =$

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = \ldots$; **б)** $t^3\,dt = \ldots$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = \ldots$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = \ldots$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = \ldots$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = \ldots$; **ё)** $\cos t\,dt = \ldots$; **к)** $\sin t\,dt = \ldots$; **л)** $2^t dt = \ldots$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = \ldots$

Ответ. е) $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = d\left(\operatorname{tg} t\right).$

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = ...$; **б)** $t^3\,dt = ...$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = ...$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = ...$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = ...$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = ...$; **ё)** $\cos t\,dt = ...$; **к)** $\sin t\,dt = ...$; **л)** $2^t dt = ...$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = ...$

Ответ. ё) $\cos t\,dt =$

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = \ldots$; **б)** $t^3\,dt = \ldots$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = \ldots$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = \ldots$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = \ldots$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = \ldots$; **ё)** $\cos t\,dt = \ldots$; **к)** $\sin t\,dt = \ldots$; **л)** $2^t dt = \ldots$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = \ldots$

Ответ. ё) $\cos t\,dt = d\sin t$.

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = ...$; **б)** $t^3\,dt = ...$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = ...$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = ...$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = ...$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = ...$; **ё)** $\cos t\,dt = ...$; **к)** $\sin t\,dt = ...$; **л)** $2^t dt = ...$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = ...$

Ответ. к) $\sin t\,dt =$

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = \ldots$; **б)** $t^3\,dt = \ldots$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = \ldots$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = \ldots$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = \ldots$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = \ldots$; **ё)** $\cos t\,dt = \ldots$; **к)** $\sin t\,dt = \ldots$; **л)** $2^t dt = \ldots$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = \ldots$

Ответ. к) $\sin t\,dt = d(-\cos t)$.

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = ...$; **б)** $t^3\,dt = ...$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = ...$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = ...$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = ...$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = ...$; **ё)** $\cos t\,dt = ...$; **к)** $\sin t\,dt = ...$; **л)** $2^t dt = ...$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = ...$

Ответ. л) $2^t dt =$

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = \ldots$; **б)** $t^3\,dt = \ldots$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = \ldots$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = \ldots$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = \ldots$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = \ldots$; **ё)** $\cos t\,dt = \ldots$; **к)** $\sin t\,dt = \ldots$; **л)** $2^t dt = \ldots$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = \ldots$

Ответ. л) $2^t dt = d\left(\qquad\right)$.

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = \ldots$; **б)** $t^3\,dt = \ldots$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = \ldots$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = \ldots$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = \ldots$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = \ldots$; **ё)** $\cos t\,dt = \ldots$; **к)** $\sin t\,dt = \ldots$; **л)** $2^t dt = \ldots$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = \ldots$

Ответ. л) $2^t dt = d\left(\qquad 2^t\right)$.

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = \ldots$; **б)** $t^3\,dt = \ldots$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = \ldots$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = \ldots$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = \ldots$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = \ldots$; **ё)** $\cos t\,dt = \ldots$; **к)** $\sin t\,dt = \ldots$; **л)** $2^t dt = \ldots$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = \ldots$

Ответ. л) $2^t dt = d\left(\dfrac{1}{\ln 2} 2^t\right)$.

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = ...$; **б)** $t^3\,dt = ...$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = ...$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = ...$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = ...$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = ...$; **ё)** $\cos t\,dt = ...$; **к)** $\sin t\,dt = ...$; **л)** $2^t dt = ...$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = ...$

Ответ. м) $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} =$

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = ...$; **б)** $t^3\,dt = ...$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = ...$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = ...$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = ...$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = ...$; **ё)** $\cos t\,dt = ...$; **к)** $\sin t\,dt = ...$; **л)** $2^t dt = ...$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = ...$

Ответ. м) $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = t^{-1/2}dt =$

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = ...$; **б)** $t^3\,dt = ...$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = ...$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = ...$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = ...$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = ...$; **ё)** $\cos t\,dt = ...$; **к)** $\sin t\,dt = ...$; **л)** $2^t dt = ...$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = ...$

Ответ. м) $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = t^{-1/2}dt = d\left(\sqrt{t}\right)$.

Задача 43. Занести под знак дифференциала: **а)** $t\,dt = \ldots$; **б)** $t^3\,dt = \ldots$; **в)** $\sqrt{t}\,dt = \ldots$; **г)** $\dfrac{dt}{t} = \ldots$; **д)** $\dfrac{dt}{t^3} = \ldots$; **е)** $\dfrac{dt}{\cos^2 t} = \ldots$; **ё)** $\cos t\,dt = \ldots$; **к)** $\sin t\,dt = \ldots$; **л)** $2^t dt = \ldots$; **м)** $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = \ldots$

Ответ. м) $\dfrac{dt}{\sqrt{t}} = t^{-1/2}dt = d\left(2\sqrt{t}\right)$.

Решение задачи 44.

Задача 44. **а)** $\int \cos 3x\, dx$; **б)** $\int x^2 \sin x^3\, dx$; **в)** $\int \sin 2x \cos^3 2x\, dx$; **г)** $\int \frac{\sin \sqrt{x}}{\sqrt{x}}\, dx$.

Задача 44. а) $\int \cos 3x\, dx$; **б)** $\int x^2 \sin x^3\, dx$; **в)** $\int \sin 2x \cos^3 2x\, dx$; **г)** $\int \frac{\sin \sqrt{x}}{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ.

Задача 44. а) $\int \cos 3x\, dx$; **б)** $\int x^2 \sin x^3\, dx$; **в)** $\int \sin 2x \cos^3 2x\, dx$; **г)** $\int \frac{\sin \sqrt{x}}{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. а) $\int \cos 3x\, dx =$

Задача 44. а) $\int \cos 3x\, dx$; **б)** $\int x^2 \sin x^3\, dx$; **в)** $\int \sin 2x \cos^3 2x\, dx$; **г)** $\int \frac{\sin\sqrt{x}}{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. а) $\int \cos 3x\, dx = \frac{1}{3}\int \cos 3x\, d(3x) =$

Задача 44. а) $\int \cos 3x\, dx$; **б)** $\int x^2 \sin x^3\, dx$; **в)** $\int \sin 2x \cos^3 2x\, dx$; **г)** $\int \frac{\sin\sqrt{x}}{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. а) $\int \cos 3x\, dx = \frac{1}{3}\int \cos 3x\, d(3x) = \frac{1}{3}\sin 3x + C$.

Задача 44. а) $\int \cos 3x\, dx$; **б)** $\int x^2 \sin x^3\, dx$; **в)** $\int \sin 2x \cos^3 2x\, dx$; **г)** $\int \frac{\sin \sqrt{x}}{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. б) $\int x^2 \sin x^3\, dx =$

Задача 44. а) $\int \cos 3x\, dx$; **б)** $\int x^2 \sin x^3\, dx$; **в)** $\int \sin 2x \cos^3 2x\, dx$; **г)** $\int \frac{\sin\sqrt{x}}{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. б) $\int x^2 \sin x^3\, dx = \frac{1}{3}\int \sin x^3\, d(x^3) =$

Задача 44. а) $\int \cos 3x\, dx$; **б)** $\int x^2 \sin x^3\, dx$; **в)** $\int \sin 2x \cos^3 2x\, dx$; **г)** $\int \frac{\sin\sqrt{x}}{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. б) $\int x^2 \sin x^3\, dx = \frac{1}{3}\int \sin x^3\, d(x^3) = -\frac{1}{3}\cos x^3 + C.$

Задача 44. а) $\int \cos 3x\, dx$; **б)** $\int x^2 \sin x^3\, dx$; **в)** $\int \sin 2x \cos^3 2x\, dx$; **г)** $\int \frac{\sin \sqrt{x}}{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. в) $\int \sin 2x \cos^3 2x\, dx =$

Задача 44. а) $\int \cos 3x\, dx$; **б)** $\int x^2 \sin x^3\, dx$; **в)** $\int \sin 2x \cos^3 2x\, dx$; **г)** $\int \frac{\sin\sqrt{x}}{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. в) $\int \sin 2x \cos^3 2x\, dx = \frac{1}{2}\int \sin 2x \cos^3 2x\, d(2x) =$

Задача 44. а) $\int \cos 3x\, dx$; **б)** $\int x^2 \sin x^3\, dx$; **в)** $\int \sin 2x \cos^3 2x\, dx$; **г)** $\int \frac{\sin\sqrt{x}}{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. в) $\int \sin 2x \cos^3 2x\, dx = \frac{1}{2}\int \sin 2x \cos^3 2x\, d(2x) = -\frac{1}{2}\int \cos^3 2x\, d(\cos 2x) =$

Задача 44. а) $\int \cos 3x\, dx$; **б)** $\int x^2 \sin x^3\, dx$; **в)** $\int \sin 2x \cos^3 2x\, dx$; **г)** $\int \frac{\sin\sqrt{x}}{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. в) $\int \sin 2x \cos^3 2x\, dx = \frac{1}{2}\int \sin 2x \cos^3 2x\, d(2x) = -\frac{1}{2}\int \cos^3 2x\, d(\cos 2x) =$

$= -\frac{1}{8}\cos^4 2x + C.$

Задача 44. а) $\int \cos 3x\, dx$; **б)** $\int x^2 \sin x^3\, dx$; **в)** $\int \sin 2x \cos^3 2x\, dx$; **г)** $\int \frac{\sin\sqrt{x}}{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. г) $\int \frac{\sin\sqrt{x}}{\sqrt{x}}\, dx =$

Задача 44. а) $\int \cos 3x\, dx$; **б)** $\int x^2 \sin x^3\, dx$; **в)** $\int \sin 2x \cos^3 2x\, dx$; **г)** $\int \frac{\sin\sqrt{x}}{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. г) $\int \frac{\sin\sqrt{x}}{\sqrt{x}}\, dx = 2\int \sin\sqrt{x}\, d(\sqrt{x}) =$

Задача 44. а) $\int \cos 3x\, dx$; **б)** $\int x^2 \sin x^3\, dx$; **в)** $\int \sin 2x \cos^3 2x\, dx$; **г)** $\int \frac{\sin\sqrt{x}}{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. г) $\int \frac{\sin\sqrt{x}}{\sqrt{x}}\, dx = 2\int \sin\sqrt{x}\, d(\sqrt{x}) = -2\cos\sqrt{x} + C.$

Решение задачи 45.

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \frac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \frac{dx}{2 - 3e^x}$.

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \frac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \frac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ.

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \frac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \frac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. а) $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx =$

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \frac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \frac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. а) $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx = \int \sin\left(x^2 - x^3\right) \cdot \underbrace{(2x - 3x^2)\, dx}_{d(\quad)} =$

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \frac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \frac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. а) $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx = \int \sin\left(x^2 - x^3\right) \cdot \underbrace{(2x - 3x^2)\, dx}_{d\left(x^2 - x^3\right)} =$

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \frac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \frac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. а) $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx = \int \sin\left(x^2 - x^3\right) \cdot \underbrace{(2x - 3x^2)\, dx}_{d\left(x^2 - x^3\right)} =$

$= \int \sin\left(x^2 - x^3\right)\, d\left(x^2 - x^3\right) =$

Задача 45. **а)** $\int (2x-3x^2)\sin\left(x^2-x^3\right)\,dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\,dx$; **г)** $\int \dfrac{dx}{2-3e^x}$.

Ответ. а) $\int (2x-3x^2)\sin\left(x^2-x^3\right)\,dx = \int \sin\left(x^2-x^3\right)\cdot \underbrace{(2x-3x^2)\,dx}_{d\left(x^2-x^3\right)} =$

$= \int \sin\left(x^2-x^3\right)\,d\left(x^2-x^3\right) =$

$\int \sin t\,dt =$

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \dfrac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. а) $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx = \int \sin\left(x^2 - x^3\right) \cdot \underbrace{(2x - 3x^2)\, dx}_{d\left(x^2 - x^3\right)} =$

$= \int \sin\left(x^2 - x^3\right)\, d\left(x^2 - x^3\right) =$

$\int \sin t\, dt = -\cos t + C.$

Задача 45. **а)** $\int (2x-3x^2)\sin\left(x^2-x^3\right)\,dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\,dx$; **г)** $\int \dfrac{dx}{2-3e^x}$.

Ответ. а) $\int (2x-3x^2)\sin\left(x^2-x^3\right)\,dx = \int \sin\left(x^2-x^3\right)\cdot \underbrace{(2x-3x^2)\,dx}_{d\left(x^2-x^3\right)} =$

$= \int \sin\left(x^2-x^3\right)\,d\left(x^2-x^3\right) = -\cos\left(x^2-x^3\right)+C.$

$\int \sin t\,dt = -\cos t + C.$

Задача 45. **а)** $\int (2x-3x^2)\sin\left(x^2-x^3\right)\,dx$; **б)** $\int \frac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\,dx$; **г)** $\int \frac{dx}{2-3e^x}$.

Ответ. а) $\int (2x-3x^2)\sin\left(x^2-x^3\right)\,dx = \int \sin\left(x^2-x^3\right)\cdot \underbrace{(2x-3x^2)\,dx}_{d\left(x^2-x^3\right)} =$

$= \int \sin\left(x^2-x^3\right)\,d\left(x^2-x^3\right) = -\cos\left(x^2-x^3\right)+C.$

Проверка: $\frac{d}{dx}\left(-\cos\left(x^2-x^3\right)+C\right) =$

Задача 45. **а)** $\int (2x-3x^2)\sin\left(x^2-x^3\right)\,dx$; **б)** $\int \frac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\,dx$; **г)** $\int \frac{dx}{2-3e^x}$.

Ответ. а) $\int (2x-3x^2)\sin\left(x^2-x^3\right)\,dx = \int \sin\left(x^2-x^3\right)\cdot \underbrace{(2x-3x^2)\,dx}_{d\left(x^2-x^3\right)} =$

$= \int \sin\left(x^2-x^3\right)\,d\left(x^2-x^3\right) = -\cos\left(x^2-x^3\right)+C.$

Проверка: $\frac{d}{dx}\left(-\cos\left(x^2-x^3\right)+C\right) = \sin\left(x^2-x^3\right)\cdot$

Задача 45. **а)** $\int (2x-3x^2)\sin\left(x^2-x^3\right)\,dx$; **б)** $\int \frac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\,dx$; **г)** $\int \frac{dx}{2-3e^x}$.

Ответ. а) $\int (2x-3x^2)\sin\left(x^2-x^3\right)\,dx = \int \sin\left(x^2-x^3\right)\cdot \underbrace{(2x-3x^2)\,dx}_{d\left(x^2-x^3\right)} =$

$= \int \sin\left(x^2-x^3\right)\,d\left(x^2-x^3\right) = -\cos\left(x^2-x^3\right)+C.$

Проверка: $\frac{d}{dx}\left(-\cos\left(x^2-x^3\right)+C\right) = \sin\left(x^2-x^3\right)\cdot\left(2x-3x^2\right).$

Задача 45. **а)** $\int (2x-3x^2)\sin\left(x^2-x^3\right)\,dx$; **б)** $\int \frac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\,dx$; **г)** $\int \frac{dx}{2-3e^x}$.

Ответ. а) $\int (2x-3x^2)\sin\left(x^2-x^3\right)\,dx = \int \sin\left(x^2-x^3\right)\cdot \underbrace{(2x-3x^2)\,dx}_{d\left(x^2-x^3\right)} =$

$= \int \sin\left(x^2-x^3\right)\,d\left(x^2-x^3\right) = -\cos\left(x^2-x^3\right)+C.$

Проверка: $\frac{d}{dx}\left(-\cos\left(x^2-x^3\right)+C\right) = \sin\left(x^2-x^3\right)\cdot\left(2x-3x^2\right)$. Полное совпадение!

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \frac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \frac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. **б)** $\int \frac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\, dx =$

Задача 45. а) $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; б) $\int \frac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\, dx$; в) $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; г) $\int \frac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. б) $\int \frac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\, dx =$

$\frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} =$

Задача 45. а) $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; б) $\int \frac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\, dx$; в) $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; г) $\int \frac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. б) $\int \frac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\, dx = \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = -d \arccos x.$

Задача 45. а) $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; б) $\int \frac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\, dx$; в) $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; г) $\int \frac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. б) $\int \frac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\, dx = -\int \arccos^5 x\, d \arccos x =$

$\frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = -d \arccos x.$

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \dfrac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx = -\int \arccos^5 x\, d \arccos x =$

$\int t^5\, dt =$

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \dfrac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\, dx = -\int \arccos^5 x\, d \arccos x = \int t^5\, dt = \dfrac{t^6}{6} + C.$

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \dfrac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\, dx = -\int \arccos^5 x\, d \arccos x = -\dfrac{\arccos^6 x}{6} + C.$

$\int t^5\, dt = \dfrac{t^6}{6} + C.$

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \dfrac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\, dx = -\int \arccos^5 x\, d \arccos x = -\dfrac{\arccos^6 x}{6} + C.$

Проверка:

Задача 45. **а)** $\int (2x-3x^2)\sin\left(x^2-x^3\right)\,dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\,dx$;

г) $\int \dfrac{dx}{2-3e^x}$.

Ответ. **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx = -\int \arccos^5 x\, d\arccos x = -\dfrac{\arccos^6 x}{6} + C.$

Проверка: $\left(-\dfrac{\arccos^6 x}{6} + C\right)' =$

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2)\sin\left(x^2 - x^3\right)\,dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\,dx$;

г) $\int \dfrac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx = -\int \arccos^5 x\, d\arccos x = -\dfrac{\arccos^6 x}{6} + C.$

Проверка: $\left(-\dfrac{\arccos^6 x}{6} + C\right)' = -\dfrac{1}{6}\cdot 6 \cdot \arccos^5 x \cdot$

Задача 45. **а)** $\int (2x-3x^2)\sin\left(x^2-x^3\right)\,dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\,dx$;

г) $\int \dfrac{dx}{2-3e^x}$.

Ответ. **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx = -\int \arccos^5 x\, d\arccos x = -\dfrac{\arccos^6 x}{6} + C.$

Проверка: $\left(-\dfrac{\arccos^6 x}{6}+C\right)' = -\dfrac{1}{6}\cdot 6\cdot \arccos^5 x\cdot\left(-\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}}\right) =$

Задача 45. **а)** $\int (2x-3x^2)\sin\left(x^2-x^3\right)\,dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\,dx$; **г)** $\int \dfrac{dx}{2-3e^x}$.

Ответ. **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx = -\int \arccos^5 x\, d\arccos x = -\dfrac{\arccos^6 x}{6} + C.$

Проверка: $\left(-\dfrac{\arccos^6 x}{6}+C\right)' = -\dfrac{1}{6}\cdot 6\cdot \arccos^5 x\cdot\left(-\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}}\right) = \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}.$

Задача 45. **а)** $\int (2x-3x^2)\sin\left(x^2-x^3\right)\,dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\,dx$; **г)** $\int \dfrac{dx}{2-3e^x}$.

Ответ. **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx = -\int \arccos^5 x\, d\arccos x = -\dfrac{\arccos^6 x}{6} + C.$

Проверка: $\left(-\dfrac{\arccos^6 x}{6}+C\right)' = -\dfrac{1}{6}\cdot 6\cdot \arccos^5 x\cdot\left(-\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}}\right) = \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}$.

Задача 45. а) $\int (2x-3x^2)\sin\left(x^2-x^3\right)\,dx$; б) $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$; в) $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\,dx$; г) $\int \dfrac{dx}{2-3e^x}$.

Ответ. б) $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx = -\int \arccos^5 x\, d\arccos x = -\dfrac{\arccos^6 x}{6} + C.$

Проверка: $\left(-\dfrac{\arccos^6 x}{6}+C\right)' = -\dfrac{1}{6}\cdot 6\cdot \arccos^5 x\cdot\left(-\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}}\right) = \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}.$

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \frac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \frac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx =$

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \dfrac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx = \int \sin x^3 \cos^4 x^3 \cdot \underbrace{x^2\, dx}_{(1/3)d(\quad)} =$

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \dfrac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx = \int \sin x^3 \cos^4 x^3 \cdot \underbrace{x^2\, dx}_{(1/3)d\,(x^3)} =$

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \dfrac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx = \int \sin x^3 \cos^4 x^3 \cdot \underbrace{x^2\, dx}_{(1/3)d\left(x^3\right)} =$

$= \dfrac{1}{3} \int \cos^4 x^3 \sin x^3\, d\left(x^3\right) =$

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \dfrac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx = \int \sin x^3 \cos^4 x^3 \cdot \underbrace{x^2\, dx}_{(1/3)d\left(x^3\right)} =$

$= \dfrac{1}{3} \int \cos^4 x^3 \sin x^3\, d\left(x^3\right) =$

Обратите внимание, что $dx^3 = (dx)^3 \neq d\left(x^3\right)$.

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \dfrac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx = \int \sin x^3 \cos^4 x^3 \cdot \underbrace{x^2\, dx}_{(1/3)d\left(x^3\right)} =$

$= \dfrac{1}{3} \int \cos^4 x^3 \sin x^3\, d\left(x^3\right) =$

$\dfrac{1}{3} \int \cos^4 t \sin t\, dt =$

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \dfrac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx = \int \sin x^3 \cos^4 x^3 \cdot \underbrace{x^2\, dx}_{(1/3)d\,(x^3)} =$

$$= \frac{1}{3} \int \cos^4 x^3 \sin x^3\, d\left(x^3\right) =$$

$$\frac{1}{3} \int \cos^4 t \sin t\, dt = -\frac{1}{3} \int \cos^4 t\, d \cos t.$$

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \dfrac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx = \int \sin x^3 \cos^4 x^3 \cdot \underbrace{x^2\, dx}_{(1/3)d\,(x^3)} =$

$$= \frac{1}{3} \int \cos^4 x^3 \sin x^3\, d\left(x^3\right) = -\frac{1}{3} \int \cos^4 x^3\, d\left(\cos x^3\right) =$$

$$\frac{1}{3} \int \cos^4 t \sin t\, dt = -\frac{1}{3} \int \cos^4 t\, d \cos t.$$

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \dfrac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx = \int \sin x^3 \cos^4 x^3 \cdot \underbrace{x^2\, dx}_{(1/3)d\left(x^3\right)} =$

$= \dfrac{1}{3} \int \cos^4 x^3 \sin x^3\, d\left(x^3\right) = -\dfrac{1}{3} \int \cos^4 x^3\, d\left(\cos x^3\right) =$

$\int t^4\, dt =$

Задача 45. а) $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; б) $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx$; в) $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; г) $\int \dfrac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. в) $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx = \int \sin x^3 \cos^4 x^3 \cdot \underbrace{x^2\, dx}_{(1/3)d\left(x^3\right)} =$

$= \dfrac{1}{3} \int \cos^4 x^3 \sin x^3\, d\left(x^3\right) = -\dfrac{1}{3} \int \cos^4 x^3\, d\left(\cos x^3\right) =$

$\int t^4\, dt = \dfrac{t^5}{5} \ldots$

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \dfrac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx = \int \sin x^3 \cos^4 x^3 \cdot \underbrace{x^2\, dx}_{(1/3)d\left(x^3\right)} =$

$= \dfrac{1}{3} \int \cos^4 x^3 \sin x^3\, d\left(x^3\right) = -\dfrac{1}{3} \int \cos^4 x^3\, d\left(\cos x^3\right) =$

$\int t^4\, dt = \dfrac{t^5}{5} + C.$

Задача 45. **а)** $\int (2x-3x^2)\sin\left(x^2-x^3\right)\,dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$; **в)** $\int x^2\sin x^3\cos^4 x^3\,dx$; **г)** $\int \dfrac{dx}{2-3e^x}$.

Ответ. **в)** $\int x^2\sin x^3\cos^4 x^3\,dx = \int \sin x^3\cos^4 x^3\cdot \underbrace{x^2\,dx}_{(1/3)d\left(x^3\right)} =$

$= \dfrac{1}{3}\int \cos^4 x^3\sin x^3\,d\left(x^3\right) = -\dfrac{1}{3}\int \cos^4 x^3\,d\left(\cos x^3\right) = -\dfrac{1}{15}\cos^5 x^3 + C.$

$\int t^4\,dt = \dfrac{t^5}{5} + C.$

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \dfrac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx = \int \sin x^3 \cos^4 x^3 \cdot \underbrace{x^2\, dx}_{(1/3)d\left(x^3\right)} =$

$$= \frac{1}{3} \int \cos^4 x^3 \sin x^3\, d\left(x^3\right) = -\frac{1}{3} \int \cos^4 x^3\, d\left(\cos x^3\right) = -\frac{1}{15} \cos^5 x^3 + C.$$

Проверка:

Задача 45. **а)** $\int (2x-3x^2)\sin\left(x^2-x^3\right)\,dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$; **в)** $\int x^2\sin x^3\cos^4 x^3\,dx$; **г)** $\int \dfrac{dx}{2-3e^x}$.

Ответ. **в)** $\int x^2\sin x^3\cos^4 x^3\,dx = \int \sin x^3\cos^4 x^3\cdot \underbrace{x^2\,dx}_{(1/3)d\left(x^3\right)} =$

$$= \frac{1}{3}\int \cos^4 x^3\sin x^3\,d\left(x^3\right) = -\frac{1}{3}\int \cos^4 x^3\,d\left(\cos x^3\right) = -\frac{1}{15}\cos^5 x^3 + C.$$

Проверка: $\left(-\dfrac{1}{15}\cos^5 x^3 + C\right)' =$

Задача 45. **а)** $\int (2x-3x^2)\sin\left(x^2-x^3\right)\,dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$; **в)** $\int x^2\sin x^3\cos^4 x^3\,dx$; **г)** $\int \dfrac{dx}{2-3e^x}$.

Ответ. **в)** $\int x^2\sin x^3\cos^4 x^3\,dx = \int \sin x^3\cos^4 x^3\cdot \underbrace{x^2\,dx}_{(1/3)d\left(x^3\right)} =$

$$= \frac{1}{3}\int \cos^4 x^3\sin x^3\,d\left(x^3\right) = -\frac{1}{3}\int \cos^4 x^3\,d\left(\cos x^3\right) = -\frac{1}{15}\cos^5 x^3 + C.$$

Проверка: $\left(-\dfrac{1}{15}\cos^5 x^3 + C\right)' = -\dfrac{1}{3}\cos^4 x^3\cdot$

Задача 45. **а)** $\int (2x-3x^2)\sin\left(x^2-x^3\right)\,dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$; **в)** $\int x^2\sin x^3\cos^4 x^3\,dx$; **г)** $\int \dfrac{dx}{2-3e^x}$.

Ответ. **в)** $\int x^2\sin x^3\cos^4 x^3\,dx = \int \sin x^3\cos^4 x^3\cdot \underbrace{x^2\,dx}_{(1/3)d\,(x^3)} =$

$$= \frac{1}{3}\int \cos^4 x^3\sin x^3\,d\left(x^3\right) = -\frac{1}{3}\int \cos^4 x^3\,d\left(\cos x^3\right) = -\frac{1}{15}\cos^5 x^3 + C.$$

Проверка: $\left(-\dfrac{1}{15}\cos^5 x^3 + C\right)' = -\dfrac{1}{3}\cos^4 x^3\cdot(-\sin x^3)\cdot$

Задача 45. **а)** $\int (2x-3x^2)\sin\left(x^2-x^3\right)\,dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$; **в)** $\int x^2\sin x^3\cos^4 x^3\,dx$; **г)** $\int \dfrac{dx}{2-3e^x}$.

Ответ. **в)** $\int x^2\sin x^3\cos^4 x^3\,dx = \int \sin x^3\cos^4 x^3\cdot \underbrace{x^2\,dx}_{(1/3)d\left(x^3\right)} =$

$$= \frac{1}{3}\int \cos^4 x^3\sin x^3\,d\left(x^3\right) = -\frac{1}{3}\int \cos^4 x^3\,d\left(\cos x^3\right) = -\frac{1}{15}\cos^5 x^3 + C.$$

Проверка: $\left(-\dfrac{1}{15}\cos^5 x^3 + C\right)' = -\dfrac{1}{3}\cos^4 x^3\cdot(-\sin x^3)\cdot 3x^2 =$

Задача 45. **а)** $\int (2x-3x^2)\sin\left(x^2-x^3\right)\,dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$; **в)** $\int x^2\sin x^3\cos^4 x^3\,dx$; **г)** $\int \dfrac{dx}{2-3e^x}$.

Ответ. **в)** $\int x^2\sin x^3\cos^4 x^3\,dx = \int \sin x^3\cos^4 x^3\cdot \underbrace{x^2\,dx}_{(1/3)d\left(x^3\right)} =$

$$= \frac{1}{3}\int \cos^4 x^3\sin x^3\,d\left(x^3\right) = -\frac{1}{3}\int \cos^4 x^3\,d\left(\cos x^3\right) = -\frac{1}{15}\cos^5 x^3 + C.$$

Проверка: $\left(-\dfrac{1}{15}\cos^5 x^3 + C\right)' = -\dfrac{1}{3}\cos^4 x^3\cdot(-\sin x^3)\cdot 3x^2 = \cos^4 x^3\cdot\sin x^3\cdot x^2.$

Задача 45. а) $\int (2x-3x^2)\sin\left(x^2-x^3\right)\,dx$; б) $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$; в) $\int x^2\sin x^3\cos^4 x^3\,dx$; г) $\int \dfrac{dx}{2-3e^x}$.

Ответ. в) $\int x^2\sin x^3\cos^4 x^3\,dx = \int \sin x^3\cos^4 x^3\cdot \underbrace{x^2\,dx}_{(1/3)d\left(x^3\right)} =$

$$= \frac{1}{3}\int \cos^4 x^3\sin x^3\,d\left(x^3\right) = -\frac{1}{3}\int \cos^4 x^3\,d\left(\cos x^3\right) = -\frac{1}{15}\cos^5 x^3 + C.$$

Проверка: $\left(-\dfrac{1}{15}\cos^5 x^3 + C\right)' = -\dfrac{1}{3}\cos^4 x^3\cdot(-\sin x^3)\cdot 3x^2 = \cos^4 x^3\cdot\sin x^3\cdot x^2.$

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \frac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \frac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. **г)** $\int \frac{dx}{2 - 3e^x} =$

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \frac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \frac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. **г)** $\int \frac{dx}{2 - 3e^x} = \int \frac{e^{-x} dx}{e^{-x}\left(2 - 3e^x\right)} =$

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \frac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \frac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. **г)** $\int \frac{dx}{2 - 3e^x} = \int \frac{e^{-x} dx}{e^{-x}\left(2 - 3e^x\right)} = \int \frac{e^{-x}\, dx}{2e^{-x} - 3} =$

Задача 45. **а)** $\int (2x-3x^2)\sin\left(x^2-x^3\right)\,dx$; **б)** $\int \frac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\,dx$; **г)** $\int \frac{dx}{2-3e^x}$.

Ответ. **г)** $\int \frac{dx}{2-3e^x} = \int \frac{e^{-x}dx}{e^{-x}\left(2-3e^x\right)} = \int \frac{e^{-x}\,dx}{2e^{-x}-3} = -\int \frac{e^{-x}\,d(-x)}{2e^{-x}-3} =$

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \frac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \frac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. **г)** $\int \frac{dx}{2 - 3e^x} = \int \frac{e^{-x} dx}{e^{-x}\left(2 - 3e^x\right)} = \int \frac{e^{-x}\, dx}{2e^{-x} - 3} = -\int \frac{e^{-x}\, d(-x)}{2e^{-x} - 3} = -\int \frac{de^{-x}}{2e^{-x} - 3} =$

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \frac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \frac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. **г)** $\int \frac{dx}{2 - 3e^x} = \int \frac{e^{-x} dx}{e^{-x}\left(2 - 3e^x\right)} = \int \frac{e^{-x}\, dx}{2e^{-x} - 3} = -\int \frac{e^{-x}\, d(-x)}{2e^{-x} - 3} = -\int \frac{de^{-x}}{2e^{-x} - 3} =$

$= -\frac{1}{2} \int \frac{d\left(2e^{-x} - 3\right)}{2e^{-x} - 3} =$

Задача 45. **а)** $\int (2x - 3x^2) \sin\left(x^2 - x^3\right)\, dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\, dx$; **г)** $\int \dfrac{dx}{2 - 3e^x}$.

Ответ. **г)** $\int \dfrac{dx}{2 - 3e^x} = \int \dfrac{e^{-x} dx}{e^{-x}\left(2 - 3e^x\right)} = \int \dfrac{e^{-x}\, dx}{2e^{-x} - 3} = -\int \dfrac{e^{-x}\, d(-x)}{2e^{-x} - 3} = -\int \dfrac{de^{-x}}{2e^{-x} - 3} =$

$= -\dfrac{1}{2} \int \dfrac{d\left(2e^{-x} - 3\right)}{2e^{-x} - 3} = -\dfrac{1}{2} \ln\left|2e^{-x} - 3\right| \ldots$

Задача 45. **а)** $\int (2x-3x^2)\sin\left(x^2-x^3\right)\,dx$; **б)** $\int \dfrac{\arccos^5 x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$; **в)** $\int x^2 \sin x^3 \cos^4 x^3\,dx$; **г)** $\int \dfrac{dx}{2-3e^x}$.

Ответ. **г)** $\int \dfrac{dx}{2-3e^x} = \int \dfrac{e^{-x}dx}{e^{-x}\left(2-3e^x\right)} = \int \dfrac{e^{-x}\,dx}{2e^{-x}-3} = -\int \dfrac{e^{-x}\,d(-x)}{2e^{-x}-3} = -\int \dfrac{de^{-x}}{2e^{-x}-3} =$

$= -\dfrac{1}{2}\int \dfrac{d\left(2e^{-x}-3\right)}{2e^{-x}-3} = -\dfrac{1}{2}\ln\left|2e^{-x}-3\right| + C.$

Решение задачи 46.

Задача 46. **а)** $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx$; **б)** $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; **в)** $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$; **г)** $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx$.

Задача 46. а) $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx$; б) $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; в) $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$;

г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx$.

Ответ.

Задача 46. **а)** $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx$; **б)** $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; **в)** $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$;

г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx.$

Ответ. а) $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx =$

Задача 46. **а)** $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx$; **б)** $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; **в)** $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$;

г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx = \frac{1}{2}\int \frac{d(x^2)}{e^{x^2}} =$

Задача 46. а) $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx$; б) $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; в) $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$;

г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx = \frac{1}{2}\int \frac{d(x^2)}{e^{x^2}} = \frac{1}{2}\int e^{-x^2}d(x^2) =$

Задача 46. **а)** $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx$; **б)** $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; **в)** $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$;

г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx = \frac{1}{2}\int \frac{d(x^2)}{e^{x^2}} = \frac{1}{2}\int e^{-x^2}d(x^2) = -\frac{1}{2}\int e^{-x^2}d(-x^2) =$

Задача 46. **а)** $\int \dfrac{x}{e^{x^2}}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; **в)** $\int \dfrac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$;

г) $\int \dfrac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx.$

Ответ. а) $\int \dfrac{x}{e^{x^2}}\,dx = \dfrac{1}{2}\int \dfrac{d(x^2)}{e^{x^2}} = \dfrac{1}{2}\int e^{-x^2}d(x^2) = -\dfrac{1}{2}\int e^{-x^2}d(-x^2) = -\dfrac{1}{2}\,e^{-x^2}+C.$

Задача 46. **а)** $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx$; **б)** $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; **в)** $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$;

г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)} =$

Задача 46. **а)** $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx$; **б)** $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; **в)** $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$;

г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)} = \frac{1}{2}\int \frac{d(x^2-1)}{(x^2-1)\ln(x^2-1)} =$

Задача 46. **а)** $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx$; **б)** $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; **в)** $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$;

г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)} = \frac{1}{2}\int \frac{d(x^2-1)}{(x^2-1)\ln(x^2-1)} =$

$= \frac{1}{2}\int \frac{d\ln(x^2-1)}{\ln(x^2-1)} =$

Задача 46. а) $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx$; б) $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; в) $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$;

г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)} = \frac{1}{2}\int \frac{d(x^2-1)}{(x^2-1)\ln(x^2-1)} =$

$= \frac{1}{2}\int \frac{d\ln(x^2-1)}{\ln(x^2-1)} = \frac{1}{2}\ln\left|\ln(x^2-1)\right| ...$

Задача 46. а) $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx$; б) $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; в) $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$; г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)} = \frac{1}{2}\int \frac{d(x^2-1)}{(x^2-1)\ln(x^2-1)} =$

$= \frac{1}{2}\int \frac{d\ln(x^2-1)}{\ln(x^2-1)} = \frac{1}{2}\ln\left|\ln(x^2-1)\right| + C.$

Задача 46. **а)** $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx$; **б)** $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; **в)** $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$;

г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx.$

Ответ. в) $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx =$

Задача 46. **а)** $\int \dfrac{x}{e^{x^2}}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; **в)** $\int \dfrac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$;

г) $\int \dfrac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx.$

Ответ. в) $\int \dfrac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx = \dfrac{1}{2}\int \dfrac{\arccos(x^2-1)\,d(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}} =$

Задача 46. **а)** $\int \dfrac{x}{e^{x^2}}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; **в)** $\int \dfrac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$;

г) $\int \dfrac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx.$

Ответ. в) $\int \dfrac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx = \dfrac{1}{2}\int \dfrac{\arccos(x^2-1)\,d(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}} =$

$2x^2 - x^4 =$

Задача 46. а) $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx$; б) $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; в) $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$;

г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx.$

Ответ. в) $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx = \frac{1}{2}\int \frac{\arccos(x^2-1)\,d(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}} =$

$2x^2 - x^4 = -(x^4 - 2x^2) =$

Задача 46. а) $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx$; б) $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; в) $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$;

г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx.$

Ответ. в) $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx = \frac{1}{2}\int \frac{\arccos(x^2-1)\,d(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}} =$

$2x^2-x^4 = -(x^4-2x^2) = -\left((x^2-1)^2-1\right) =$

Задача 46. а) $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx$; б) $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; в) $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$;

г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx = \frac{1}{2}\int \frac{\arccos(x^2-1)\,d(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}} =$

$2x^2-x^4 = -(x^4-2x^2) = -\left((x^2-1)^2-1\right) = 1-(x^2-1)^2$.

Задача 46. а) $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx$; б) $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; в) $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$;

г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx = \frac{1}{2}\int \frac{\arccos(x^2-1)\,d(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}} =$

$= \frac{1}{2}\int \frac{\arccos(x^2-1)\,d(x^2-1)}{\sqrt{1-(x^2-1)^2}} =$

$2x^2-x^4 = -(x^4-2x^2) = -\left((x^2-1)^2-1\right) = 1-(x^2-1)^2$.

Задача 46. а) $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx$; б) $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; в) $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$;

г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx = \frac{1}{2}\int \frac{\arccos(x^2-1)\,d(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}} =$

$= \frac{1}{2}\int \frac{\arccos(x^2-1)\,d(x^2-1)}{\sqrt{1-(x^2-1)^2}} = -\frac{1}{2}\int \arccos(x^2-1)\,d\arccos(x^2-1) =$

$2x^2-x^4 = -(x^4-2x^2) = -\left((x^2-1)^2-1\right) = 1-(x^2-1)^2$.

Задача 46. а) $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx$; б) $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; в) $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$;

г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx = \frac{1}{2}\int \frac{\arccos(x^2-1)\,d(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}} =$

$= \frac{1}{2}\int \frac{\arccos(x^2-1)\,d(x^2-1)}{\sqrt{1-(x^2-1)^2}} = -\frac{1}{2}\int \arccos(x^2-1)\,d\arccos(x^2-1) = -\frac{1}{4}\arccos^2(x^2-1)...$

$2x^2-x^4 = -(x^4-2x^2) = -\left((x^2-1)^2-1\right) = 1-(x^2-1)^2$.

Задача 46. а) $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx$; б) $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; в) $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$;

г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx = \frac{1}{2}\int \frac{\arccos(x^2-1)\,d(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}} =$

$= \frac{1}{2}\int \frac{\arccos(x^2-1)\,d(x^2-1)}{\sqrt{1-(x^2-1)^2}} = -\frac{1}{2}\int \arccos(x^2-1)\,d\arccos(x^2-1) = -\frac{1}{4}\arccos^2(x^2-1)+C.$

$2x^2-x^4 = -(x^4-2x^2) = -\left((x^2-1)^2-1\right) = 1-(x^2-1)^2.$

Задача 46. **а)** $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx$; **б)** $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; **в)** $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$;

г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx.$

Ответ. г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx =$

Задача 46. а) $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx$; б) $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; в) $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$;

г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx.$

Ответ. г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx = \int \frac{e^{-x}\arcsin e^{-x}}{e^{-x}\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx =$

Задача 46. **а)** $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx$; **б)** $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; **в)** $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$;

г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx.$

Ответ. г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx = \int \frac{e^{-x}\arcsin e^{-x}}{e^{-x}\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx =$

$= \int \frac{e^{-x}\arcsin e^{-x}}{\sqrt{1-e^{-2x}}}\,dx =$

Задача 46. **а)** $\int \dfrac{x}{e^{x^2}}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; **в)** $\int \dfrac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$;

г) $\int \dfrac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx.$

Ответ. г) $\int \dfrac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx = \int \dfrac{e^{-x}\arcsin e^{-x}}{e^{-x}\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx =$

$= \int \dfrac{e^{-x}\arcsin e^{-x}}{\sqrt{1-e^{-2x}}}\,dx = -\int \dfrac{\arcsin e^{-x}\,de^{-x}}{\sqrt{1-e^{-2x}}} =$

Задача 46. **а)** $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx$; **б)** $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; **в)** $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$;

г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx.$

Ответ. г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx = \int \frac{e^{-x}\arcsin e^{-x}}{e^{-x}\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx =$

$= \int \frac{e^{-x}\arcsin e^{-x}}{\sqrt{1-e^{-2x}}}\,dx = -\int \frac{\arcsin e^{-x}\,de^{-x}}{\sqrt{1-e^{-2x}}} = -\int \arcsin e^{-x}\,d\arcsin e^{-x} =$

Задача 46. а) $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx$; б) $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; в) $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$;

г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx.$

Ответ. г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx = \int \frac{e^{-x}\arcsin e^{-x}}{e^{-x}\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx =$

$= \int \frac{e^{-x}\arcsin e^{-x}}{\sqrt{1-e^{-2x}}}\,dx = -\int \frac{\arcsin e^{-x}\,de^{-x}}{\sqrt{1-e^{-2x}}} = -\int \arcsin e^{-x}\,d\arcsin e^{-x} = -\frac{1}{2}\arcsin^2 e^{-x}...$

Задача 46. а) $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx$; б) $\int \frac{x\,dx}{(x^2-1)\ln(x^2-1)}$; в) $\int \frac{x\arccos(x^2-1)}{\sqrt{2x^2-x^4}}dx$;

г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx.$

Ответ. г) $\int \frac{\arcsin e^{-x}}{\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx = \int \frac{e^{-x}\arcsin e^{-x}}{e^{-x}\sqrt{e^{2x}-1}}\,dx =$

$= \int \frac{e^{-x}\arcsin e^{-x}}{\sqrt{1-e^{-2x}}}\,dx = -\int \frac{\arcsin e^{-x}\,de^{-x}}{\sqrt{1-e^{-2x}}} = -\int \arcsin e^{-x}\,d\arcsin e^{-x} = -\frac{1}{2}\arcsin^2 e^{-x} + C.$

Решение задачи 47.

Задача 47. Вычислите:

а) $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$;

в) $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \frac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$;

в) $\int \frac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ.

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$;

в) $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. а) $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx =$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. а) $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx = \int \dfrac{(2x+8)}{x^2+8x+25}\,dx =$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. а) $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx = \int \dfrac{-3\,(2x+8)}{x^2+8x+25}\,dx =$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. а) $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx = \int \dfrac{-3\,(2x+8)+28}{x^2+8x+25}\,dx =$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. а) $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx = \int \dfrac{-3\,(2x+8)+28}{x^2+8x+25}\,dx =$

$= -3\int \dfrac{2x+8}{x^2+8x+25}\,dx + 28\int \dfrac{dx}{x^2+8x+25} =$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$;
в) $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. а) $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx = \int \dfrac{-3\,(2x+8)+28}{x^2+8x+25}\,dx =$

$= -3\int \dfrac{2x+8}{x^2+8x+25}\,dx + 28\int \dfrac{dx}{x^2+8x+25} =$

$= -3\int \dfrac{d(x^2+8x+25)}{x^2+8x+25} +$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$;
в) $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. а) $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx = \int \dfrac{-3\,(2x+8)+28}{x^2+8x+25}\,dx =$

$= -3\int \dfrac{2x+8}{x^2+8x+25}\,dx + 28\int \dfrac{dx}{x^2+8x+25} =$

$= -3\int \dfrac{d(x^2+8x+25)}{x^2+8x+25} + 28\int \dfrac{dx}{(x+\ \ )^2+} =$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. а) $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx = \int \dfrac{-3\,(2x+8)+28}{x^2+8x+25}\,dx =$

$= -3\int \dfrac{2x+8}{x^2+8x+25}\,dx + 28\int \dfrac{dx}{x^2+8x+25} =$

$= -3\int \dfrac{d(x^2+8x+25)}{x^2+8x+25} + 28\int \dfrac{dx}{(x+4)^2+} =$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. а) $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx = \int \dfrac{-3\,(2x+8)+28}{x^2+8x+25}\,dx =$

$= -3\int \dfrac{2x+8}{x^2+8x+25}\,dx + 28\int \dfrac{dx}{x^2+8x+25} =$

$= -3\int \dfrac{d(x^2+8x+25)}{x^2+8x+25} + 28\int \dfrac{dx}{(x+4)^2+9} =$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$;
в) $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. а) $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx = \int \dfrac{-3\,(2x+8)+28}{x^2+8x+25}\,dx =$

$= -3\int \dfrac{2x+8}{x^2+8x+25}\,dx + 28\int \dfrac{dx}{x^2+8x+25} =$

$= -3\int \dfrac{d(x^2+8x+25)}{x^2+8x+25} + 28\int \dfrac{dx}{(x+4)^2+9} = -3\ln\left|x^2+8x+25\right| +$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. а) $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx = \int \dfrac{-3\,(2x+8)+28}{x^2+8x+25}\,dx =$

$$= -3\int \frac{2x+8}{x^2+8x+25}\,dx + 28\int \frac{dx}{x^2+8x+25} =$$

$$= -3\int \frac{d(x^2+8x+25)}{x^2+8x+25} + 28\int \frac{dx}{(x+4)^2+9} = -3\ln\left|x^2+8x+25\right| + \frac{28}{3}\operatorname{arctg}\frac{x+4}{3}$$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. а) $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx = \int \dfrac{-3\,(2x+8)+28}{x^2+8x+25}\,dx =$

$$= -3\int \frac{2x+8}{x^2+8x+25}\,dx + 28\int \frac{dx}{x^2+8x+25} =$$

$$= -3\int \frac{d(x^2+8x+25)}{x^2+8x+25} + 28\int \frac{dx}{(x+4)^2+9} = -3\ln\left|x^2+8x+25\right| + \frac{28}{3}\operatorname{arctg}\frac{x+4}{3} + C.$$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \frac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$;

в) $\int \frac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx =$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \frac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \frac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx = \int \frac{(4x-12)}{2x^2-12x+26}\,dx =$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. б) $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx = \int \dfrac{6\,(4x-12)}{2x^2-12x+26}\,dx =$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. б) $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx = \int \dfrac{6\,(4x-12)+69}{2x^2-12x+26}\,dx =$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. б) $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx = \int \dfrac{6\,(4x-12)+69}{2x^2-12x+26}\,dx =$

$= 6\int \dfrac{4x-12}{2x^2-12x+26}\,dx +$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \frac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \frac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx = \int \frac{6\,(4x-12)+69}{2x^2-12x+26}\,dx =$

$= 6\int \frac{4x-12}{2x^2-12x+26}\,dx +$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \frac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \frac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx = \int \frac{6\,(4x-12)+69}{2x^2-12x+26}\,dx =$

$= 6\int \frac{4x-12}{2x^2-12x+26}\,dx + \frac{69}{2}\cdot$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. б) $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx = \int \dfrac{6\,(4x-12)+69}{2x^2-12x+26}\,dx =$

$= 6\int \dfrac{4x-12}{2x^2-12x+26}\,dx + \dfrac{69}{2}\cdot\int \dfrac{dx}{\qquad\qquad} =$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \frac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \frac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx = \int \frac{6\,(4x-12)+69}{2x^2-12x+26}\,dx =$

$= 6\int \frac{4x-12}{2x^2-12x+26}\,dx + \frac{69}{2}\cdot\int \frac{dx}{x^2-6x+13} =$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \frac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \frac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx = \int \frac{6\,(4x-12)+69}{2x^2-12x+26}\,dx =$

$= 6\int \frac{4x-12}{2x^2-12x+26}\,dx + \frac{69}{2}\cdot\int \frac{dx}{x^2-6x+13} =$

$= 6\int \frac{d(2x^2-12x+26)}{2x^2-12x+26} +$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \frac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \frac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx = \int \frac{6\,(4x-12)+69}{2x^2-12x+26}\,dx =$

$= 6\int \frac{4x-12}{2x^2-12x+26}\,dx + \frac{69}{2}\cdot\int \frac{dx}{x^2-6x+13} =$

$= 6\int \frac{d(2x^2-12x+26)}{2x^2-12x+26} + \frac{69}{2}\int \frac{dx}{(x+\quad)^2+} =$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \frac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \frac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx = \int \frac{6\,(4x-12)+69}{2x^2-12x+26}\,dx =$

$= 6\int \frac{4x-12}{2x^2-12x+26}\,dx + \frac{69}{2}\cdot\int \frac{dx}{x^2-6x+13} =$

$= 6\int \frac{d(2x^2-12x+26)}{2x^2-12x+26} + \frac{69}{2}\int \frac{dx}{(x+(-3))^2+} =$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \frac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \frac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx = \int \frac{6\,(4x-12)+69}{2x^2-12x+26}\,dx =$

$= 6\int \frac{4x-12}{2x^2-12x+26}\,dx + \frac{69}{2}\cdot\int \frac{dx}{x^2-6x+13} =$

$= 6\int \frac{d(2x^2-12x+26)}{2x^2-12x+26} + \frac{69}{2}\int \frac{dx}{(x+(-3))^2+4} =$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \frac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \frac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx = \int \frac{6\,(4x-12)+69}{2x^2-12x+26}\,dx =$

$= 6\int \frac{4x-12}{2x^2-12x+26}\,dx + \frac{69}{2}\cdot\int \frac{dx}{x^2-6x+13} =$

$= 6\int \frac{d(2x^2-12x+26)}{2x^2-12x+26} + \frac{69}{2}\int \frac{dx}{(x+(-3))^2+4} = 6\ln\left|2x^2-12x+26\right| +$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. б) $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx = \int \dfrac{6\,(4x-12)+69}{2x^2-12x+26}\,dx =$

$= 6\int \dfrac{4x-12}{2x^2-12x+26}\,dx + \dfrac{69}{2}\cdot\int \dfrac{dx}{x^2-6x+13} =$

$= 6\int \dfrac{d(2x^2-12x+26)}{2x^2-12x+26} + \dfrac{69}{2}\int \dfrac{dx}{(x+(-3))^2+4} = 6\ln\left|2x^2-12x+26\right| + \dfrac{69}{4}\operatorname{arctg}\dfrac{x-3}{2}$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. б) $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx = \int \dfrac{6\,(4x-12)+69}{2x^2-12x+26}\,dx =$

$= 6\int \dfrac{4x-12}{2x^2-12x+26}\,dx + \dfrac{69}{2}\cdot\int \dfrac{dx}{x^2-6x+13} =$

$= 6\int \dfrac{d(2x^2-12x+26)}{2x^2-12x+26} + \dfrac{69}{2}\int \dfrac{dx}{(x+(-3))^2+4} = 6\ln\left|2x^2-12x+26\right| + \dfrac{69}{4}\operatorname{arctg}\dfrac{x-3}{2} + C.$

Задача 47. Вычислите:

а) $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$;

в) $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. в) $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx =$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \frac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \frac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx = \int \frac{(6x-6)}{3x^2-6x+51}\,dx =$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. в) $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx = \int \dfrac{4\,(6x-6)}{3x^2-6x+51}\,dx =$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. в) $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx = \int \dfrac{4\,(6x-6)+29}{3x^2-6x+51}\,dx =$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \frac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \frac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx = \int \frac{4\,(6x-6)+29}{3x^2-6x+51}\,dx =$

$= 4\int \frac{6x-6}{3x^2-6x+51}\,dx +$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. в) $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx = \int \dfrac{4\,(6x-6)+29}{3x^2-6x+51}\,dx =$

$= 4\int \dfrac{6x-6}{3x^2-6x+51}\,dx +$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \frac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \frac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx = \int \frac{4\,(6x-6)+29}{3x^2-6x+51}\,dx =$

$= 4\int \frac{6x-6}{3x^2-6x+51}\,dx + \frac{29}{3}\cdot$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \frac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \frac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx = \int \frac{4\,(6x-6)+29}{3x^2-6x+51}\,dx =$

$= 4\int \frac{6x-6}{3x^2-6x+51}\,dx + \frac{29}{3}\cdot\int \frac{dx}{\qquad\qquad} =$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. в) $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx = \int \dfrac{4\,(6x-6)+29}{3x^2-6x+51}\,dx =$

$= 4\int \dfrac{6x-6}{3x^2-6x+51}\,dx + \dfrac{29}{3}\cdot\int \dfrac{dx}{x^2-2x+17} =$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \frac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$;

в) $\int \frac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx = \int \frac{4\,(6x-6)+29}{3x^2-6x+51}\,dx =$

$= 4\int \frac{6x-6}{3x^2-6x+51}\,dx + \frac{29}{3}\cdot\int \frac{dx}{x^2-2x+17} =$

$= 4\int \frac{d(3x^2-6x+51)}{3x^2-6x+51} +$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$;

в) $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. в) $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx = \int \dfrac{4\,(6x-6)+29}{3x^2-6x+51}\,dx =$

$= 4\int \dfrac{6x-6}{3x^2-6x+51}\,dx + \dfrac{29}{3}\cdot\int \dfrac{dx}{x^2-2x+17} =$

$= 4\int \dfrac{d(3x^2-6x+51)}{3x^2-6x+51} + \dfrac{29}{3}\int \dfrac{dx}{(x+\quad)^2+} =$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \frac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$;

в) $\int \frac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx = \int \frac{4\,(6x-6)+29}{3x^2-6x+51}\,dx =$

$= 4\int \frac{6x-6}{3x^2-6x+51}\,dx + \frac{29}{3}\cdot\int \frac{dx}{x^2-2x+17} =$

$= 4\int \frac{d(3x^2-6x+51)}{3x^2-6x+51} + \frac{29}{3}\int \frac{dx}{(x+(-1))^2+} =$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \frac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \frac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$;

в) $\int \frac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx = \int \frac{4\,(6x-6)+29}{3x^2-6x+51}\,dx =$

$= 4\int \frac{6x-6}{3x^2-6x+51}\,dx + \frac{29}{3}\cdot\int \frac{dx}{x^2-2x+17} =$

$= 4\int \frac{d(3x^2-6x+51)}{3x^2-6x+51} + \frac{29}{3}\int \frac{dx}{(x+(-1))^2+16} =$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$;

в) $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. в) $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx = \int \dfrac{4\,(6x-6)+29}{3x^2-6x+51}\,dx =$

$= 4\int \dfrac{6x-6}{3x^2-6x+51}\,dx + \dfrac{29}{3}\cdot\int \dfrac{dx}{x^2-2x+17} =$

$= 4\int \dfrac{d(3x^2-6x+51)}{3x^2-6x+51} + \dfrac{29}{3}\int \dfrac{dx}{(x+(-1))^2+16} = 4\ln\left|3x^2-6x+51\right| +$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$;

в) $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. в) $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx = \int \dfrac{4\,(6x-6)+29}{3x^2-6x+51}\,dx =$

$= 4\int \dfrac{6x-6}{3x^2-6x+51}\,dx + \dfrac{29}{3}\cdot\int \dfrac{dx}{x^2-2x+17} =$

$= 4\int \dfrac{d(3x^2-6x+51)}{3x^2-6x+51} + \dfrac{29}{3}\int \dfrac{dx}{(x+(-1))^2+16} = 4\ln\left|3x^2-6x+51\right| + \dfrac{29}{12}\operatorname{arctg}\dfrac{x-1}{4}$

Задача 47. Вычислите: **а)** $\int \dfrac{4-6x}{x^2+8x+25}\,dx$; **б)** $\int \dfrac{24x-3}{2x^2-12x+26}\,dx$;

в) $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx$.

Ответ. в) $\int \dfrac{24x+5}{3x^2-6x+51}\,dx = \int \dfrac{4\,(6x-6)+29}{3x^2-6x+51}\,dx =$

$= 4\int \dfrac{6x-6}{3x^2-6x+51}\,dx + \dfrac{29}{3}\cdot\int \dfrac{dx}{x^2-2x+17} =$

$= 4\int \dfrac{d(3x^2-6x+51)}{3x^2-6x+51} + \dfrac{29}{3}\int \dfrac{dx}{(x+(-1))^2+16} = 4\ln\left|3x^2-6x+51\right| + \dfrac{29}{12}\operatorname{arctg}\dfrac{x-1}{4} + C.$

Решение задачи 48.

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ.

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{3(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)} =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{3(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)} =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{3(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$\frac{3x-18}{(x-2)\,(x+1)} =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{3(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{3x-18}{(x-2)\,(x+1)} = \frac{\quad}{x-2} +$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{3(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{3x-18}{(x-2)\,(x+1)} = \frac{\quad}{x-2} + \frac{\quad}{x+1}.$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{3(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{3x-18}{(x-2)\,(x+1)} = \frac{A}{x-2} + \frac{}{x+1}.$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{3(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{3x-18}{(x-2)\,(x+1)} = \frac{A}{x-2} + \frac{B}{x+1}.$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{3(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{3x-18}{(x-2)\,(x+1)} = \frac{A}{x-2} + \frac{B}{x+1}.$$

Для нахождения значений A и B применим «метод сокращения».

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{3(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{3x-18}{(x-2)\,(x+1)} = \frac{A}{x-2} + \frac{B}{x+1}.$$

Для нахождения значений A и B применим «метод сокращения».

Умножим обе части на $(x-2)$:

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{3(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{3x-18}{(x-2)\,(x+1)} = \frac{A}{x-2} + \frac{B}{x+1}.$$

Для нахождения значений A и B применим «метод сокращения».

Умножим обе части на $(x-2)$: $\quad \frac{3x-18}{x+1} =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{3(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{3x-18}{(x-2)\,(x+1)} = \frac{A}{x-2} + \frac{B}{x+1}.$$

Для нахождения значений A и B применим «метод сокращения».

Умножим обе части на $(x-2)$: $\frac{3x-18}{x+1} = A +$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{3(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{3x-18}{(x-2)\,(x+1)} = \frac{A}{x-2}+\frac{B}{x+1}.$$

Для нахождения значений A и B применим «метод сокращения».

Умножим обе части на $(x-2)$: $\quad \frac{3x-18}{x+1} = A+\frac{B}{x+1}(x-2).$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{3(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{3x-18}{(x-2)\,(x+1)} = \frac{A}{x-2} + \frac{B}{x+1}.$$

Для нахождения значений A и B применим «метод сокращения».

Умножим обе части на $(x-2)$: $\quad \frac{3x-18}{x+1} = A + \frac{B}{x+1}(x-2).$

Подставим $x = 2$:

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{3(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{3x-18}{(x-2)\,(x+1)} = \frac{A}{x-2}+\frac{B}{x+1}.$$

Для нахождения значений A и B применим «метод сокращения».

Умножим обе части на $(x-2)$: $\quad \frac{3x-18}{x+1} = A+\frac{B}{x+1}(x-2).$

Подставим $x=2$: $\quad A =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{3(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{3x-18}{(x-2)\,(x+1)} = \frac{A}{x-2}+\frac{B}{x+1}.$$

Для нахождения значений A и B применим «метод сокращения».

Умножим обе части на $(x-2)$: $\quad \frac{3x-18}{x+1} = A+\frac{B}{x+1}(x-2).$

Подставим $x=2$: $\quad A = \frac{3\cdot 2-18}{2+1} =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{3(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{3x-18}{(x-2)\,(x+1)} = \frac{A}{x-2}+\frac{B}{x+1}.$$

Для нахождения значений A и B применим «метод сокращения».

Умножим обе части на $(x-2)$: $\quad \frac{3x-18}{x+1} = A+\frac{B}{x+1}(x-2).$

Подставим $x=2$: $\quad A = \frac{3\cdot 2-18}{2+1} = -4.$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{3(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{3x-18}{(x-2)\,(x+1)} = \frac{A}{x-2}+\frac{B}{x+1}.$$

Для нахождения значений A и B применим «метод сокращения».

Умножим обе части на $(x-2)$: $\quad \frac{3x-18}{x+1} = A+\frac{B}{x+1}(x-2).$

Подставим $x=2$: $\quad A = \frac{3\cdot 2-18}{2+1} = -4.$

Умножим обе части на $(x+1)$:

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{3(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{3x-18}{(x-2)\,(x+1)} = \frac{A}{x-2}+\frac{B}{x+1}.$$

Для нахождения значений A и B применим «метод сокращения».

Умножим обе части на $(x-2)$: $\quad \frac{3x-18}{x+1} = A+\frac{B}{x+1}(x-2).$

Подставим $x=2$: $\quad A = \frac{3\cdot 2-18}{2+1} = -4.$

Умножим обе части на $(x+1)$: $\quad \frac{3x-18}{x-2} =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{3(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{3x-18}{(x-2)\,(x+1)} = \frac{A}{x-2}+\frac{B}{x+1}.$$

Для нахождения значений A и B применим «метод сокращения».

Умножим обе части на $(x-2)$: $\quad \frac{3x-18}{x+1} = A+\frac{B}{x+1}(x-2).$

Подставим $x=2$: $\quad A = \frac{3\cdot 2-18}{2+1} = -4.$

Умножим обе части на $(x+1)$: $\quad \frac{3x-18}{x-2} = \frac{A}{x-2}(x+1)+$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{3(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{3x-18}{(x-2)\,(x+1)} = \frac{A}{x-2}+\frac{B}{x+1}.$$

Для нахождения значений A и B применим «метод сокращения».

Умножим обе части на $(x-2)$: $\quad \frac{3x-18}{x+1} = A+\frac{B}{x+1}(x-2).$

Подставим $x=2$: $\quad A = \frac{3\cdot 2-18}{2+1} = -4.$

Умножим обе части на $(x+1)$: $\quad \frac{3x-18}{x-2} = \frac{A}{x-2}(x+1)+B.$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{3(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{3x-18}{(x-2)\,(x+1)} = \frac{A}{x-2}+\frac{B}{x+1}.$$

Для нахождения значений A и B применим «метод сокращения».

Умножим обе части на $(x-2)$: $\quad \frac{3x-18}{x+1} = A+\frac{B}{x+1}(x-2).$

Подставим $x=2$: $\quad A = \frac{3\cdot 2-18}{2+1} = -4.$

Умножим обе части на $(x+1)$: $\quad \frac{3x-18}{x-2} = \frac{A}{x-2}(x+1)+B.$

Подставим $x=-1$:

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{3(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{3x-18}{(x-2)\,(x+1)} = \frac{A}{x-2}+\frac{B}{x+1}.$$

Для нахождения значений A и B применим «метод сокращения».

Умножим обе части на $(x-2)$: $\quad \frac{3x-18}{x+1} = A+\frac{B}{x+1}(x-2).$

Подставим $x=2$: $\quad A = \frac{3\cdot 2-18}{2+1} = -4.$

Умножим обе части на $(x+1)$: $\quad \frac{3x-18}{x-2} = \frac{A}{x-2}(x+1)+B.$

Подставим $x=-1$: $\quad B =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{3(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{3x-18}{(x-2)\,(x+1)} = \frac{A}{x-2}+\frac{B}{x+1}.$$

Для нахождения значений A и B применим «метод сокращения».

Умножим обе части на $(x-2)$: $\quad \frac{3x-18}{x+1} = A+\frac{B}{x+1}(x-2).$

Подставим $x=2$: $\quad A = \frac{3\cdot 2-18}{2+1} = -4.$

Умножим обе части на $(x+1)$: $\quad \frac{3x-18}{x-2} = \frac{A}{x-2}(x+1)+B.$

Подставим $x=-1$: $\quad B = \frac{3\cdot(-1)-18}{-1-2} =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{3(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{3x-18}{(x-2)\,(x+1)} = \frac{A}{x-2}+\frac{B}{x+1}.$$

Для нахождения значений A и B применим «метод сокращения».

Умножим обе части на $(x-2)$: $\quad \frac{3x-18}{x+1} = A+\frac{B}{x+1}(x-2).$

Подставим $x=2$: $\quad A = \frac{3\cdot 2-18}{2+1} = -4.$

Умножим обе части на $(x+1)$: $\quad \frac{3x-18}{x-2} = \frac{A}{x-2}(x+1)+B.$

Подставим $x=-1$: $\quad B = \frac{3\cdot(-1)-18}{-1-2} = 7.$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{3(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)} = \int \left(\frac{7}{x+1} - \frac{4}{x-2}\right) dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{3x-18}{(x-2)\,(x+1)} = \frac{A}{x-2} + \frac{B}{x+1}.$$

Для нахождения значений A и B применим «метод сокращения».

Умножим обе части на $(x-2)$: $\quad \frac{3x-18}{x+1} = A + \frac{B}{x+1}(x-2).$

Подставим $x=2$: $\quad A = \frac{3\cdot 2-18}{2+1} = -4.$

Умножим обе части на $(x+1)$: $\quad \frac{3x-18}{x-2} = \frac{A}{x-2}(x+1) + B.$

Подставим $x=-1$: $\quad B = \frac{3\cdot(-1)-18}{-1-2} = 7.$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. а) $\int \frac{3(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)} = \int \left(\frac{7}{x+1} - \frac{4}{x-2}\right) dx = 7\ln|x+1| - 4\ln|x-2| + C.$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{3x-18}{(x-2)\,(x+1)} = \frac{A}{x-2} + \frac{B}{x+1}.$$

Для нахождения значений A и B применим «метод сокращения».

Умножим обе части на $(x-2)$: $\quad \frac{3x-18}{x+1} = A + \frac{B}{x+1}(x-2).$

Подставим $x=2$: $\quad A = \frac{3\cdot 2-18}{2+1} = -4.$

Умножим обе части на $(x+1)$: $\quad \frac{3x-18}{x-2} = \frac{A}{x-2}(x+1) + B.$

Подставим $x=-1$: $\quad B = \frac{3\cdot(-1)-18}{-1-2} = 7.$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$\frac{7x-17}{x^2-4x+3} =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x-17}{x^2-4x+3} = \frac{7x-17}{(x-1)(x-3)} =$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x-17}{x^2-4x+3} = \frac{7x-17}{(x-1)(x-3)} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x-3} =$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x-17}{x^2-4x+3} = \frac{7x-17}{(x-1)(x-3)} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x-3} =$$

Напрашивается вновь применить метод сокращения:

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x-17}{x^2-4x+3} = \frac{7x-17}{(x-1)(x-3)} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x-3} =$$

Напрашивается вновь применить метод сокращения:

Умножим на $(x-1)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-1) =$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x-17}{x^2-4x+3} = \frac{7x-17}{(x-1)(x-3)} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x-3} =$$

Напрашивается вновь применить метод сокращения:

Умножим на $(x-1)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-1) = \frac{A}{x-1}(x-1) + \frac{B}{x-3}(x-1)$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x-17}{x^2-4x+3} = \frac{7x-17}{(x-1)(x-3)} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x-3} =$$

Напрашивается вновь применить метод сокращения:

Умножим на $(x-1)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-1) = \frac{A}{x-1}(x-1) + \frac{B}{x-3}(x-1) \qquad \frac{7x-17}{x-3} =$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x-17}{x^2-4x+3} = \frac{7x-17}{(x-1)(x-3)} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x-3} =$$

Напрашивается вновь применить метод сокращения:

Умножим на $(x-1)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-1) = \frac{A}{x-1}(x-1) + \frac{B}{x-3}(x-1) \qquad \frac{7x-17}{x-3} = A + \frac{B}{x-3}(x-1).$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x-17}{x^2-4x+3} = \frac{7x-17}{(x-1)(x-3)} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x-3} =$$

Напрашивается вновь применить метод сокращения:

Умножим на $(x-1)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-1) = \frac{A}{x-1}(x-1) + \frac{B}{x-3}(x-1) \qquad \frac{7x-17}{x-3} = A + \frac{B}{x-3}(x-1).$$

Подставим $x = 1$:

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x-17}{x^2-4x+3} = \frac{7x-17}{(x-1)(x-3)} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x-3} =$$

Напрашивается вновь применить метод сокращения:

Умножим на $(x-1)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-1) = \frac{A}{x-1}(x-1) + \frac{B}{x-3}(x-1) \qquad \frac{7x-17}{x-3} = A + \frac{B}{x-3}(x-1).$$

Подставим $x=1$: $A =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x-17}{x^2-4x+3} = \frac{7x-17}{(x-1)(x-3)} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x-3} =$$

Напрашивается вновь применить метод сокращения:

Умножим на $(x-1)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-1) = \frac{A}{x-1}(x-1) + \frac{B}{x-3}(x-1) \qquad \frac{7x-17}{x-3} = A + \frac{B}{x-3}(x-1).$$

Подставим $x=1$: $\qquad A = \frac{7\cdot 1-17}{1-3} =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x-17}{x^2-4x+3} = \frac{7x-17}{(x-1)(x-3)} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x-3} =$$

Напрашивается вновь применить метод сокращения:

Умножим на $(x-1)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-1) = \frac{A}{x-1}(x-1) + \frac{B}{x-3}(x-1) \qquad \frac{7x-17}{x-3} = A + \frac{B}{x-3}(x-1).$$

Подставим $x=1$: $\qquad A = \frac{7\cdot 1-17}{1-3} = 5.$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x-17}{x^2-4x+3} = \frac{7x-17}{(x-1)(x-3)} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x-3} =$$

Напрашивается вновь применить метод сокращения:

Умножим на $(x-1)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-1) = \frac{A}{x-1}(x-1) + \frac{B}{x-3}(x-1) \qquad \frac{7x-17}{x-3} = A + \frac{B}{x-3}(x-1).$$

Подставим $x=1$: $\qquad A = \frac{7\cdot 1-17}{1-3} = 5.$

Умножим на $(x-3)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-3) =$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x-17}{x^2-4x+3} = \frac{7x-17}{(x-1)(x-3)} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x-3} =$$

Напрашивается вновь применить метод сокращения:

Умножим на $(x-1)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-1) = \frac{A}{x-1}(x-1) + \frac{B}{x-3}(x-1) \qquad \frac{7x-17}{x-3} = A + \frac{B}{x-3}(x-1).$$

Подставим $x=1$: $\qquad A = \frac{7\cdot 1-17}{1-3} = 5.$

Умножим на $(x-3)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-3) = \frac{A}{x-1}(x-3) + \frac{B}{x-3}(x-3)$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x-17}{x^2-4x+3} = \frac{7x-17}{(x-1)(x-3)} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x-3} =$$

Напрашивается вновь применить метод сокращения:

Умножим на $(x-1)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-1) = \frac{A}{x-1}(x-1) + \frac{B}{x-3}(x-1) \qquad \frac{7x-17}{x-3} = A + \frac{B}{x-3}(x-1).$$

Подставим $x=1$: $\qquad A = \frac{7\cdot 1-17}{1-3} = 5.$

Умножим на $(x-3)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-3) = \frac{A}{x-1}(x-3) + \frac{B}{x-3}(x-3) \qquad \frac{7x-17}{x-1} =$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x-17}{x^2-4x+3} = \frac{7x-17}{(x-1)(x-3)} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x-3} =$$

Напрашивается вновь применить метод сокращения:

Умножим на $(x-1)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-1) = \frac{A}{x-1}(x-1) + \frac{B}{x-3}(x-1) \qquad \frac{7x-17}{x-3} = A + \frac{B}{x-3}(x-1).$$

Подставим $x=1$: $\qquad A = \frac{7\cdot 1-17}{1-3} = 5.$

Умножим на $(x-3)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-3) = \frac{A}{x-1}(x-3) + \frac{B}{x-3}(x-3) \qquad \frac{7x-17}{x-1} = \frac{A}{x-1}(x-3) + B.$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x-17}{x^2-4x+3} = \frac{7x-17}{(x-1)(x-3)} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x-3} =$$

Напрашивается вновь применить метод сокращения:

Умножим на $(x-1)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-1) = \frac{A}{x-1}(x-1) + \frac{B}{x-3}(x-1) \qquad \frac{7x-17}{x-3} = A + \frac{B}{x-3}(x-1).$$

Подставим $x=1$: $\qquad A = \frac{7\cdot 1-17}{1-3} = 5.$

Умножим на $(x-3)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-3) = \frac{A}{x-1}(x-3) + \frac{B}{x-3}(x-3) \qquad \frac{7x-17}{x-1} = \frac{A}{x-1}(x-3) + B.$$

Подставим $x=3$:

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x-17}{x^2-4x+3} = \frac{7x-17}{(x-1)(x-3)} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x-3} =$$

Напрашивается вновь применить метод сокращения:

Умножим на $(x-1)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-1) = \frac{A}{x-1}(x-1) + \frac{B}{x-3}(x-1) \qquad \frac{7x-17}{x-3} = A + \frac{B}{x-3}(x-1).$$

Подставим $x=1$: $\qquad A = \frac{7\cdot 1-17}{1-3} = 5.$

Умножим на $(x-3)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-3) = \frac{A}{x-1}(x-3) + \frac{B}{x-3}(x-3) \qquad \frac{7x-17}{x-1} = \frac{A}{x-1}(x-3) + B.$$

Подставим $x=3$: $\qquad B =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x-17}{x^2-4x+3} = \frac{7x-17}{(x-1)(x-3)} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x-3} =$$

Напрашивается вновь применить метод сокращения:

Умножим на $(x-1)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-1) = \frac{A}{x-1}(x-1) + \frac{B}{x-3}(x-1) \qquad \frac{7x-17}{x-3} = A + \frac{B}{x-3}(x-1).$$

Подставим $x=1$: $\quad A = \frac{7\cdot 1-17}{1-3} = 5.$

Умножим на $(x-3)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-3) = \frac{A}{x-1}(x-3) + \frac{B}{x-3}(x-3) \qquad \frac{7x-17}{x-1} = \frac{A}{x-1}(x-3) + B.$$

Подставим $x=3$: $\quad B = \frac{7\cdot 3-17}{3-1} =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x-17}{x^2-4x+3} = \frac{7x-17}{(x-1)(x-3)} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x-3} =$$

Напрашивается вновь применить метод сокращения:

Умножим на $(x-1)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-1) = \frac{A}{x-1}(x-1) + \frac{B}{x-3}(x-1) \qquad \frac{7x-17}{x-3} = A + \frac{B}{x-3}(x-1).$$

Подставим $x=1$: $\qquad A = \frac{7\cdot 1-17}{1-3} = 5.$

Умножим на $(x-3)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-3) = \frac{A}{x-1}(x-3) + \frac{B}{x-3}(x-3) \qquad \frac{7x-17}{x-1} = \frac{A}{x-1}(x-3) + B.$$

Подставим $x=3$: $\qquad B = \frac{7\cdot 3-17}{3-1} = 2.$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x-17}{x^2-4x+3} = \frac{7x-17}{(x-1)(x-3)} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x-3} = \frac{5}{x-1} + \frac{2}{x-3}.$$

Напрашивается вновь применить метод сокращения:

Умножим на $(x-1)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-1) = \frac{A}{x-1}(x-1) + \frac{B}{x-3}(x-1) \qquad \frac{7x-17}{x-3} = A + \frac{B}{x-3}(x-1).$$

Подставим $x=1$: $\qquad A = \frac{7\cdot 1-17}{1-3} = 5.$

Умножим на $(x-3)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-3) = \frac{A}{x-1}(x-3) + \frac{B}{x-3}(x-3) \qquad \frac{7x-17}{x-1} = \frac{A}{x-1}(x-3) + B.$$

Подставим $x=3$: $\qquad B = \frac{7\cdot 3-17}{3-1} = 2.$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx = \int \left(\frac{5}{x-1}+\frac{2}{x-3}\right)\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x-17}{x^2-4x+3} = \frac{7x-17}{(x-1)(x-3)} = \frac{A}{x-1}+\frac{B}{x-3} = \frac{5}{x-1}+\frac{2}{x-3}.$$

Напрашивается вновь применить метод сокращения:

Умножим на $(x-1)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-1) = \frac{A}{x-1}(x-1)+\frac{B}{x-3}(x-1) \qquad \frac{7x-17}{x-3} = A+\frac{B}{x-3}(x-1).$$

Подставим $x=1$: $\qquad A = \frac{7\cdot 1-17}{1-3} = 5.$

Умножим на $(x-3)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-3) = \frac{A}{x-1}(x-3)+\frac{B}{x-3}(x-3) \qquad \frac{7x-17}{x-1} = \frac{A}{x-1}(x-3)+B.$$

Подставим $x=3$: $\qquad B = \frac{7\cdot 3-17}{3-1} = 2.$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. б) $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx = \int \left(\frac{5}{x-1}+\frac{2}{x-3}\right)\,dx = 5\ln|x-1|+2\ln|x-3|+C.$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x-17}{x^2-4x+3}=\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}=\frac{A}{x-1}+\frac{B}{x-3}=\frac{5}{x-1}+\frac{2}{x-3}.$$

Напрашивается вновь применить метод сокращения:

Умножим на $(x-1)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-1)=\frac{A}{x-1}(x-1)+\frac{B}{x-3}(x-1) \qquad \frac{7x-17}{x-3}=A+\frac{B}{x-3}(x-1).$$

Подставим $x=1$: $\quad A=\frac{7\cdot 1-17}{1-3}=5.$

Умножим на $(x-3)$:

$$\frac{7x-17}{(x-1)(x-3)}(x-3)=\frac{A}{x-1}(x-3)+\frac{B}{x-3}(x-3) \qquad \frac{7x-17}{x-1}=\frac{A}{x-1}(x-3)+B.$$

Подставим $x=3$: $\quad B=\frac{7\cdot 3-17}{3-1}=2.$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:
$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:
$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2} +$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2} + \frac{B}{x-3} +$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3}$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3}$$

Применим метод сокращения.

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3}$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x+2)$:

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3}$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x+2)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x+2) =$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3}$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x+2)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x+2) = \frac{A}{x+2}(x+2) + \frac{B}{x-3}(x+2) + \frac{C}{x+3}(x+2)$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3}$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x+2)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x+2) = \frac{A}{x+2}(x+2) + \frac{B}{x-3}(x+2) + \frac{C}{x+3}(x+2)$$

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x-3)(x+3)} =$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3}$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x+2)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x+2) = \frac{A}{x+2}(x+2) + \frac{B}{x-3}(x+2) + \frac{C}{x+3}(x+2)$$

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x-3)(x+3)} = A + \frac{B}{x-3}(x+2) - \frac{C}{x+3}(x+2).$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3}$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x+2)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x+2) = \frac{A}{x+2}(x+2) + \frac{B}{x-3}(x+2) + \frac{C}{x+3}(x+2)$$

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x-3)(x+3)} = A + \frac{B}{x-3}(x+2) - \frac{C}{x+3}(x+2).$$

Подставим $x =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3}$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x+2)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x+2) = \frac{A}{x+2}(x+2) + \frac{B}{x-3}(x+2) + \frac{C}{x+3}(x+2)$$

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x-3)(x+3)} = A + \frac{B}{x-3}(x+2) - \frac{C}{x+3}(x+2).$$

Подставим $x=-2$:

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3}$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x+2)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x+2) = \frac{A}{x+2}(x+2) + \frac{B}{x-3}(x+2) + \frac{C}{x+3}(x+2)$$

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x-3)(x+3)} = A + \frac{B}{x-3}(x+2) - \frac{C}{x+3}(x+2).$$

Подставим $x=-2:\quad A =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3}$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x+2)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x+2) = \frac{A}{x+2}(x+2) + \frac{B}{x-3}(x+2) + \frac{C}{x+3}(x+2)$$

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x-3)(x+3)} = A + \frac{B}{x-3}(x+2) - \frac{C}{x+3}(x+2).$$

Подставим $x=-2$: $\quad A = \frac{4\cdot(-2)^2+22\cdot(-2)+18}{(-2-3)(-2+3)} =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3}$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x+2)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x+2) = \frac{A}{x+2}(x+2) + \frac{B}{x-3}(x+2) + \frac{C}{x+3}(x+2)$$

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x-3)(x+3)} = A + \frac{B}{x-3}(x+2) - \frac{C}{x+3}(x+2).$$

Подставим $x=-2$: $\quad A = \frac{4\cdot(-2)^2+22\cdot(-2)+18}{(-2-3)(-2+3)} = 2.$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3} = \frac{2}{x+2}+$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x+2)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x+2) = \frac{A}{x+2}(x+2) + \frac{B}{x-3}(x+2) + \frac{C}{x+3}(x+2)$$

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x-3)(x+3)} = A + \frac{B}{x-3}(x+2) - \frac{C}{x+3}(x+2).$$

Подставим $x=-2$: $\quad A = \frac{4\cdot(-2)^2+22\cdot(-2)+18}{(-2-3)(-2+3)} = 2.$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:
$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3} = \frac{2}{x+2}+$
Применим метод сокращения.
Умножим на $(x-3)$:

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3} = \frac{2}{x+2}+$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x-3)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x-3) =$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3} = \frac{2}{x+2}+$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x-3)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x-3) = \frac{A}{x+2}(x-3)+\frac{B}{x-3}(x-3)+\frac{C}{x+3}(x-3)$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3} = \frac{2}{x+2}+$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x-3)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x-3) = \frac{A}{x+2}(x-3)+\frac{B}{x-3}(x-3)+\frac{C}{x+3}(x-3)$$

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x+3)} =$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3} = \frac{2}{x+2}+$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x-3)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x-3) = \frac{A}{x+2}(x-3)+\frac{B}{x-3}(x-3)+\frac{C}{x+3}(x-3)$$

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x+3)} = \frac{A}{x+2}(x-3)+B+\frac{C}{x+3}(x-3).$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:
$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3} = \frac{2}{x+2}+$
Применим метод сокращения.
Умножим на $(x-3)$:
$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x-3) = \frac{A}{x+2}(x-3)+\frac{B}{x-3}(x-3)+\frac{C}{x+3}(x-3)$$
$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x+3)} = \frac{A}{x+2}(x-3)+B+\frac{C}{x+3}(x-3).$$

Подставим $x =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3} = \frac{2}{x+2}+$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x-3)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x-3) = \frac{A}{x+2}(x-3)+\frac{B}{x-3}(x-3)+\frac{C}{x+3}(x-3)$$

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x+3)} = \frac{A}{x+2}(x-3)+B+\frac{C}{x+3}(x-3).$$

Подставим $x=3$:

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3} = \frac{2}{x+2}+$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x-3)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x-3) = \frac{A}{x+2}(x-3)+\frac{B}{x-3}(x-3)+\frac{C}{x+3}(x-3)$$

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x+3)} = \frac{A}{x+2}(x-3)+B+\frac{C}{x+3}(x-3).$$

Подставим $x=3$: $\quad B =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3} = \frac{2}{x+2}+$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x-3)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x-3) = \frac{A}{x+2}(x-3)+\frac{B}{x-3}(x-3)+\frac{C}{x+3}(x-3)$$

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x+3)} = \frac{A}{x+2}(x-3)+B+\frac{C}{x+3}(x-3).$$

Подставим $x=3$: $\quad B = \frac{4\cdot 3^2+22\cdot 3+18}{(3+2)(3+3)} =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3} = \frac{2}{x+2}+$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x-3)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x-3) = \frac{A}{x+2}(x-3)+\frac{B}{x-3}(x-3)+\frac{C}{x+3}(x-3)$$

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x+3)} = \frac{A}{x+2}(x-3)+B+\frac{C}{x+3}(x-3).$$

Подставим $x=3$: $\quad B = \frac{4\cdot 3^2+22\cdot 3+18}{(3+2)(3+3)} = 4.$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3} = \frac{2}{x+2}+\frac{4}{x-3}+$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x-3)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x-3) = \frac{A}{x+2}(x-3)+\frac{B}{x-3}(x-3)+\frac{C}{x+3}(x-3)$$

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x+3)} = \frac{A}{x+2}(x-3)+B+\frac{C}{x+3}(x-3).$$

Подставим $x=3$: $\quad B = \frac{4\cdot 3^2+22\cdot 3+18}{(3+2)(3+3)} = 4.$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:
$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3} = \frac{2}{x+2}+\frac{4}{x-3}+$
Применим метод сокращения.
Умножим на $(x+3)$:

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3} = \frac{2}{x+2}+\frac{4}{x-3}+$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x+3)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x+3) =$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3} = \frac{2}{x+2}+\frac{4}{x-3}+$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x+3)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x+3) = \frac{A}{x+2}(x+3) + \frac{B}{x-3}(x+3) + \frac{C}{x+3}(x+3)$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3} = \frac{2}{x+2}+\frac{4}{x-3}+$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x+3)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x+3) = \frac{A}{x+2}(x+3)+\frac{B}{x-3}(x+3)+\frac{C}{x+3}(x+3)$$

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)} =$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3} = \frac{2}{x+2}+\frac{4}{x-3}+$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x+3)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x+3) = \frac{A}{x+2}(x+3) + \frac{B}{x-3}(x+3) + \frac{C}{x+3}(x+3)$$

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)} = \frac{A}{x+2}(x+3) + \frac{B}{x-3}(x+3) + C.$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3} = \frac{2}{x+2}+\frac{4}{x-3}+$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x+3)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x+3) = \frac{A}{x+2}(x+3)+\frac{B}{x-3}(x+3)+\frac{C}{x+3}(x+3)$$

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)} = \frac{A}{x+2}(x+3)+\frac{B}{x-3}(x+3)+C.$$

Подставим $x =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3} = \frac{2}{x+2}+\frac{4}{x-3}+$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x+3)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x+3) = \frac{A}{x+2}(x+3)+\frac{B}{x-3}(x+3)+\frac{C}{x+3}(x+3)$$

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)} = \frac{A}{x+2}(x+3)+\frac{B}{x-3}(x+3)+C.$$

Подставим $x=-3$:

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3} = \frac{2}{x+2}+\frac{4}{x-3}+$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x+3)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x+3) = \frac{A}{x+2}(x+3)+\frac{B}{x-3}(x+3)+\frac{C}{x+3}(x+3)$$

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)} = \frac{A}{x+2}(x+3)+\frac{B}{x-3}(x+3)+C.$$

Подставим $x=-3:\quad C=$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3} = \frac{2}{x+2}+\frac{4}{x-3}+$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x+3)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x+3) = \frac{A}{x+2}(x+3) + \frac{B}{x-3}(x+3) + \frac{C}{x+3}(x+3)$$

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)} = \frac{A}{x+2}(x+3) + \frac{B}{x-3}(x+3) + C.$$

Подставим $x=-3$: $\quad C = \frac{4\cdot(-3)^2+22\cdot(-3)+18}{(-3+2)(-3-3)} =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3} = \frac{2}{x+2}+\frac{4}{x-3}+$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x+3)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x+3) = \frac{A}{x+2}(x+3) + \frac{B}{x-3}(x+3) + \frac{C}{x+3}(x+3)$$

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)} = \frac{A}{x+2}(x+3) + \frac{B}{x-3}(x+3) + C.$$

Подставим $x=-3$: $\quad C = \frac{4\cdot(-3)^2+22\cdot(-3)+18}{(-3+2)(-3-3)} = -2.$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3} = \frac{2}{x+2}+\frac{4}{x-3}+\frac{-2}{x+3}.$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x+3)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x+3) = \frac{A}{x+2}(x+3) + \frac{B}{x-3}(x+3) + \frac{C}{x+3}(x+3)$$

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)} = \frac{A}{x+2}(x+3) + \frac{B}{x-3}(x+3) + C.$$

Подставим $x=-3$: $\quad C = \frac{4\cdot(-3)^2+22\cdot(-3)+18}{(-3+2)(-3-3)} = -2.$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \int \frac{2\,dx}{x+2} + \int \frac{4\,dx}{x-3} - \int \frac{2\,dx}{x+3} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3} = \frac{2}{x+2}+\frac{4}{x-3}+\frac{-2}{x+3}.$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x+3)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x+3) = \frac{A}{x+2}(x+3) + \frac{B}{x-3}(x+3) + \frac{C}{x+3}(x+3)$$

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)} = \frac{A}{x+2}(x+3) + \frac{B}{x-3}(x+3) + C.$$

Подставим $x=-3$: $\quad C = \frac{4\cdot(-3)^2+22\cdot(-3)+18}{(-3+2)(-3-3)} = -2.$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \int \frac{2\,dx}{x+2} + \int \frac{4\,dx}{x-3} - \int \frac{2\,dx}{x+3} =$
$= 2\ln|x+2| + 4\ln|x-3| - 2\ln|x+3| + C.$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{2(x+1)(2x+9)}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)} = \frac{A}{x+2}+\frac{B}{x-3}+\frac{C}{x+3} = \frac{2}{x+2}+\frac{4}{x-3}+\frac{-2}{x+3}.$$

Применим метод сокращения.

Умножим на $(x+3)$:

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)(x+3)}(x+3) = \frac{A}{x+2}(x+3) + \frac{B}{x-3}(x+3) + \frac{C}{x+3}(x+3)$$

$$\frac{4x^2+22x+18}{(x+2)(x-3)} = \frac{A}{x+2}(x+3) + \frac{B}{x-3}(x+3) + C.$$

Подставим $x=-3$: $\quad C = \frac{4\cdot(-3)^2+22\cdot(-3)+18}{(-3+2)(-3-3)} = -2.$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3} =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3} =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)}{(x-1)(x+1)^3} =$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3} =$

Разложим в сумму простейших дробей:
$\frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)}{(x-1)(x+1)^3} = \frac{x^3-x^2-13x-3}{(x-1)(x+1)^3} =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3} =$

Разложим в сумму простейших дробей:
$\frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)}{(x-1)(x+1)^3} = \frac{x^3-x^2-13x-3}{(x-1)(x+1)^3} = \frac{A}{x+1} +$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3} =$

Разложим в сумму простейших дробей:
$$\frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)}{(x-1)(x+1)^3} = \frac{x^3-x^2-13x-3}{(x-1)(x+1)^3} = \frac{A}{x+1} + \frac{B}{(x+1)^2} +$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)}{(x-1)(x+1)^3} = \frac{x^3-x^2-13x-3}{(x-1)(x+1)^3} = \frac{A}{x+1}+\frac{B}{(x+1)^2}+\frac{C}{(x+1)^3}$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)}{(x-1)(x+1)^3} = \frac{x^3-x^2-13x-3}{(x-1)(x+1)^3} = \frac{A}{x+1}+\frac{B}{(x+1)^2}+\frac{C}{(x+1)^3}+\frac{D}{x-1}.$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)}{(x-1)(x+1)^3} = \frac{x^3-x^2-13x-3}{(x-1)(x+1)^3} = \frac{A}{x+1}+\frac{B}{(x+1)^2}+\frac{C}{(x+1)^3}+\frac{D}{x-1}.$$

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3} = \int \frac{3\,dx}{x+1} +$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)}{(x-1)(x+1)^3} = \frac{x^3-x^2-13x-3}{(x-1)(x+1)^3} = \frac{A}{x+1}+\frac{B}{(x+1)^2}+\frac{C}{(x+1)^3}+\frac{D}{x-1}.$$

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3} = \int \frac{3\,dx}{x+1} + \int \frac{-2\,dx}{(x+1)^2} +$

Разложим в сумму простейших дробей:
$\frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)}{(x-1)(x+1)^3} = \frac{x^3-x^2-13x-3}{(x-1)(x+1)^3} = \frac{A}{x+1} + \frac{B}{(x+1)^2} + \frac{C}{(x+1)^3} + \frac{D}{x-1}$.
Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3} = \int \frac{3\,dx}{x+1} + \int \frac{-2\,dx}{(x+1)^2} + \int \frac{-4\,dx}{(x+1)^3} +$

Разложим в сумму простейших дробей:
$\frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)}{(x-1)(x+1)^3} = \frac{x^3-x^2-13x-3}{(x-1)(x+1)^3} = \frac{A}{x+1} + \frac{B}{(x+1)^2} + \frac{C}{(x+1)^3} + \frac{D}{x-1}$.
Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3} = \int \frac{3\,dx}{x+1} + \int \frac{-2\,dx}{(x+1)^2} + \int \frac{-4\,dx}{(x+1)^3} + \int \frac{-2\,dx}{x-1} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)}{(x-1)(x+1)^3} = \frac{x^3-x^2-13x-3}{(x-1)(x+1)^3} = \frac{A}{x+1} + \frac{B}{(x+1)^2} + \frac{C}{(x+1)^3} + \frac{D}{x-1}.$$

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3} = \int \frac{3\,dx}{x+1} + \int \frac{-2\,dx}{(x+1)^2} + \int \frac{-4\,dx}{(x+1)^3} + \int \frac{-2\,dx}{x-1} =$

$= 3\ln|x+1| -$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)}{(x-1)(x+1)^3} = \frac{x^3-x^2-13x-3}{(x-1)(x+1)^3} = \frac{A}{x+1} + \frac{B}{(x+1)^2} + \frac{C}{(x+1)^3} + \frac{D}{x-1}.$$

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3} = \int \frac{3\,dx}{x+1} + \int \frac{-2\,dx}{(x+1)^2} + \int \frac{-4\,dx}{(x+1)^3} + \int \frac{-2\,dx}{x-1} =$

$= 3\ln|x+1| - 2\ln|x-1| -$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)}{(x-1)(x+1)^3} = \frac{x^3-x^2-13x-3}{(x-1)(x+1)^3} = \frac{A}{x+1} + \frac{B}{(x+1)^2} + \frac{C}{(x+1)^3} + \frac{D}{x-1}.$$

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3} = \int \frac{3\,dx}{x+1} + \int \frac{-2\,dx}{(x+1)^2} + \int \frac{-4\,dx}{(x+1)^3} + \int \frac{-2\,dx}{x-1} =$

$= 3\ln|x+1| - 2\ln|x-1| - \frac{2}{x+1} +$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)}{(x-1)(x+1)^3} = \frac{x^3-x^2-13x-3}{(x-1)(x+1)^3} = \frac{A}{x+1} + \frac{B}{(x+1)^2} + \frac{C}{(x+1)^3} + \frac{D}{x-1}.$$

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3} = \int \frac{3\,dx}{x+1} + \int \frac{-2\,dx}{(x+1)^2} + \int \frac{-4\,dx}{(x+1)^3} + \int \frac{-2\,dx}{x-1} =$

$= 3\ln|x+1| - 2\ln|x-1| - \frac{2}{x+1} + \frac{2}{(x+1)^2} + C.$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)}{(x-1)(x+1)^3} = \frac{x^3-x^2-13x-3}{(x-1)(x+1)^3} = \frac{A}{x+1} + \frac{B}{(x+1)^2} + \frac{C}{(x+1)^3} + \frac{D}{x-1}.$$

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} =$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} = \frac{A}{x+1} +$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} = \frac{A}{x+1} + \frac{Bx+C}{x^2-2x+5}.$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} = \frac{A}{x+1} + \frac{Bx+C}{x^2-2x+5}.$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} = \frac{A}{x+1} + \frac{Bx+C}{x^2-2x+5}.$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} = \frac{A}{x+1} + \frac{Bx+C}{x^2-2x+5}.$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} = \frac{A}{x+1}+\frac{Bx+C}{x^2-2x+5}.$$

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} = \int \frac{(4x+1)\,dx}{x^2-2\,x+5} +$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} = \frac{A}{x+1} + \frac{Bx+C}{x^2-2x+5}.$$

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} = \int \frac{(4x+1)\,dx}{x^2-2\,x+5} + \int \frac{3\,dx}{x+1} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} = \frac{A}{x+1} + \frac{Bx+C}{x^2-2x+5}.$$

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} = \int \frac{(4x+1)\,dx}{x^2-2\,x+5} + \int \frac{3\,dx}{x+1} =$

$= \int \frac{(\qquad)\,dx}{x^2-2\,x+5} + \int \frac{3\,dx}{x+1} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} = \frac{A}{x+1} + \frac{Bx+C}{x^2-2x+5}.$$

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} = \int \frac{(4x+1)\,dx}{x^2-2\,x+5} + \int \frac{3\,dx}{x+1} =$

$= \int \frac{(\ (2x-2)+\ )\,dx}{x^2-2\,x+5} + \int \frac{3\,dx}{x+1} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} = \frac{A}{x+1} + \frac{Bx+C}{x^2-2x+5}.$$

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} = \int \frac{(4x+1)\,dx}{x^2-2\,x+5} + \int \frac{3\,dx}{x+1} =$

$= \int \frac{(2(2x-2)+\quad)\,dx}{x^2-2\,x+5} + \int \frac{3\,dx}{x+1} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} = \frac{A}{x+1} + \frac{Bx+C}{x^2-2x+5}.$$

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} = \int \frac{(4x+1)\,dx}{x^2-2\,x+5} + \int \frac{3\,dx}{x+1} =$

$= \int \frac{(2(2x-2)+4+\ )\,dx}{x^2-2\,x+5} + \int \frac{3\,dx}{x+1} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} = \frac{A}{x+1} + \frac{Bx+C}{x^2-2x+5}.$$

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} = \int \frac{(4x+1)\,dx}{x^2-2\,x+5} + \int \frac{3\,dx}{x+1} =$

$= \int \frac{(2(2x-2)+4+1)\,dx}{x^2-2\,x+5} + \int \frac{3\,dx}{x+1} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} = \frac{A}{x+1} + \frac{Bx+C}{x^2-2x+5}.$$

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} = \int \frac{(4x+1)\,dx}{x^2-2\,x+5} + \int \frac{3\,dx}{x+1} =$

$= \int \frac{(2(2x-2)+4+1)\,dx}{x^2-2\,x+5} + \int \frac{3\,dx}{x+1} = 2\ln\,(x^2-2x+5) +$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} = \frac{A}{x+1} + \frac{Bx+C}{x^2-2x+5}.$$

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} = \int \frac{(4x+1)\,dx}{x^2-2\,x+5} + \int \frac{3\,dx}{x+1} =$

$= \int \frac{(2(2x-2)+4+1)\,dx}{x^2-2\,x+5} + \int \frac{3\,dx}{x+1} = 2\ln\,(x^2-2x+5) + \frac{5}{2}\,\mathrm{arctg}\,\frac{2x-2}{4} +$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} = \frac{A}{x+1} + \frac{Bx+C}{x^2-2x+5}.$$

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} = \int \frac{(4x+1)\,dx}{x^2-2\,x+5} + \int \frac{3\,dx}{x+1} =$

$= \int \frac{(2(2x-2)+4+1)\,dx}{x^2-2\,x+5} + \int \frac{3\,dx}{x+1} = 2\ln\left(x^2-2x+5\right) + \frac{5}{2}\operatorname{arctg}\frac{2x-2}{4} + 3\ln|x+1| + C.$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)} = \frac{A}{x+1} + \frac{Bx+C}{x^2-2x+5}.$$

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:
$\frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)} =$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:
$\frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)} = \frac{\qquad}{x^2-2x+2} +$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2-2x+2} +$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:
$$\frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2-2x+2} + \frac{C}{x-1} +$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:
$$\frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2-2x+2}+\frac{C}{x-1}+\frac{\qquad}{(x-1)^2}.$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2-2x+2}+\frac{C}{x-1}+\frac{D}{(x-1)^2}.$$

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$;
в) $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$;
е) $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx =$

Разложим в сумму простейших дробей:
$$\frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2-2x+2}+\frac{C}{x-1}+\frac{D}{(x-1)^2}.$$
Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx = \int \frac{2x+1}{x^2-2x+2}\,dx +$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2-2x+2} + \frac{C}{x-1} + \frac{D}{(x-1)^2}.$$

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx = \int \frac{2x+1}{x^2-2x+2}\,dx + \int \frac{2\,dx}{x-1} +$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2-2x+2} + \frac{C}{x-1} + \frac{D}{(x-1)^2}.$$

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx = \int \frac{2x+1}{x^2-2x+2}\,dx + \int \frac{2\,dx}{x-1} + \int \frac{-3\,dx}{(x-1)^2} =$

Разложим в сумму простейших дробей:
$\frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2-2x+2} + \frac{C}{x-1} + \frac{D}{(x-1)^2}$.
Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx = \int \frac{2x+1}{x^2-2x+2}\,dx + \int \frac{2\,dx}{x-1} + \int \frac{-3\,dx}{(x-1)^2} =$

$= \int \frac{(\qquad)\,dx}{x^2-2x+2} + \int \frac{2\,dx}{x-1} - \int \frac{3\,dx}{(x-1)^2} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$\frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2-2x+2} + \frac{C}{x-1} + \frac{D}{(x-1)^2}$.

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx = \int \frac{2x+1}{x^2-2x+2}\,dx + \int \frac{2\,dx}{x-1} + \int \frac{-3\,dx}{(x-1)^2} =$

$= \int \frac{(2x+1)\,dx}{x^2-2x+2} + \int \frac{2\,dx}{x-1} - \int \frac{3\,dx}{(x-1)^2} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2-2x+2} + \frac{C}{x-1} + \frac{D}{(x-1)^2}.$$

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx = \int \frac{2x+1}{x^2-2x+2}\,dx + \int \frac{2\,dx}{x-1} + \int \frac{-3\,dx}{(x-1)^2} =$

$= \int \frac{(2x-2+1)\,dx}{x^2-2x+2} + \int \frac{2\,dx}{x-1} - \int \frac{3\,dx}{(x-1)^2} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$\frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2-2x+2} + \frac{C}{x-1} + \frac{D}{(x-1)^2}$.

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx = \int \frac{2x+1}{x^2-2x+2}\,dx + \int \frac{2\,dx}{x-1} + \int \frac{-3\,dx}{(x-1)^2} =$

$= \int \frac{(2x-2+2+1)\,dx}{x^2-2x+2} + \int \frac{2\,dx}{x-1} - \int \frac{3\,dx}{(x-1)^2} =$

Разложим в сумму простейших дробей:

$\frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2-2x+2} + \frac{C}{x-1} + \frac{D}{(x-1)^2}$.

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx = \int \frac{2x+1}{x^2-2x+2}\,dx + \int \frac{2\,dx}{x-1} + \int \frac{-3\,dx}{(x-1)^2} =$

$= \int \frac{(2x-2+2+1)\,dx}{x^2-2x+2} + \int \frac{2\,dx}{x-1} - \int \frac{3\,dx}{(x-1)^2} =$

$= \ln(x^2-2x+2) +$

Разложим в сумму простейших дробей:

$\frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2-2x+2} + \frac{C}{x-1} + \frac{D}{(x-1)^2}$.

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx = \int \frac{2x+1}{x^2-2x+2}\,dx + \int \frac{2\,dx}{x-1} + \int \frac{-3\,dx}{(x-1)^2} =$

$= \int \frac{(2x-2+2+1)\,dx}{x^2-2x+2} + \int \frac{2\,dx}{x-1} - \int \frac{3\,dx}{(x-1)^2} =$

$= \ln(x^2-2x+2) + 3\operatorname{arctg}\frac{2x-2}{2} +$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2-2x+2} + \frac{C}{x-1} + \frac{D}{(x-1)^2}.$$

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx = \int \frac{2x+1}{x^2-2x+2}\,dx + \int \frac{2\,dx}{x-1} + \int \frac{-3\,dx}{(x-1)^2} =$

$= \int \frac{(2x-2+2+1)\,dx}{x^2-2x+2} + \int \frac{2\,dx}{x-1} - \int \frac{3\,dx}{(x-1)^2} =$

$= \ln(x^2-2x+2) + 3\operatorname{arctg}\frac{2x-2}{2} + 2\ln|x-1| +$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2-2x+2} + \frac{C}{x-1} + \frac{D}{(x-1)^2}.$$

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Задача 48. Вычислите интегралы: **а)** $\int \frac{3\,(x-6)\,dx}{(x-2)\,(x+1)}$; **б)** $\int \frac{7x-17}{x^2-4x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{2(x+1)(2x+9)\,dx}{(x-3)(x+2)(x+3)}$; **г)** $\int \frac{(x+3)\,(x^2-4x-1)\,dx}{(x-1)(x+1)^3}$; **д)** $\int \frac{7x^2-x+16}{(x+1)\,(x^2-2x+5)}$; **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx$.

Ответ. **е)** $\int \frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)}\,dx = \int \frac{2x+1}{x^2-2x+2}\,dx + \int \frac{2\,dx}{x-1} + \int \frac{-3\,dx}{(x-1)^2} =$

$= \int \frac{(2x-2+2+1)\,dx}{x^2-2x+2} + \int \frac{2\,dx}{x-1} - \int \frac{3\,dx}{(x-1)^2} =$

$= \ln(x^2-2x+2) + 3\operatorname{arctg}\frac{2x-2}{2} + 2\ln|x-1| + \frac{3}{x-1} + C.$

Разложим в сумму простейших дробей:

$$\frac{4x^3-12x^2+14x-9}{(x-1)^2\,(x^2-2x+2)} = \frac{Ax+B}{x^2-2x+2} + \frac{C}{x-1} + \frac{D}{(x-1)^2}.$$

Коэффициенты придется искать так же, как и в **примере 41.**

Решение задачи 49.

Задача 49. **а)** $\int \ln x \, dx$; **б)** $\int x \ln x \, dx$; **в)** $\int x \operatorname{arctg} x \, dx$;

Задача 49. а) $\int \ln x \, dx$; **б)** $\int x \ln x \, dx$; **в)** $\int x \operatorname{arctg} x \, dx$;

Ответ.

Задача 49. а) $\int \ln x\, dx$; **б)** $\int x \ln x\, dx$; **в)** $\int x \operatorname{arctg} x\, dx$;

Ответ.

а) $\int \ln x\, dx =$

Задача 49. а) $\int \ln x\, dx$; **б)** $\int x \ln x\, dx$; **в)** $\int x \operatorname{arctg} x\, dx$;

Ответ.

а) $\int \ln x\, dx =$

Типовой план вычисления интеграла:

Задача 49. а) $\int \ln x\, dx$; **б)** $\int x \ln x\, dx$; **в)** $\int x \operatorname{arctg} x\, dx$;

Ответ.

а) $\int \ln x\, dx =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

Задача 49. а) $\int \ln x\, dx$; **б)** $\int x \ln x\, dx$; **в)** $\int x \operatorname{arctg} x\, dx$;

Ответ.

а) $\int \ln x\, dx =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

Задача 49. а) $\int \ln x\, dx$; **б)** $\int x \ln x\, dx$; **в)** $\int x \operatorname{arctg} x\, dx$;

Ответ.

а) $\int \ln x\, dx =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Задача 49. а) $\int \ln x\, dx$; **б)** $\int x \ln x\, dx$; **в)** $\int x \operatorname{arctg} x\, dx$;

Ответ.

а) $\int \ln x\, dx =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\, dv = uv - \int v\, du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x \ln x\,dx$; **в)** $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx$;

Ответ.

а) $\int \ln x\,dx = \left| \begin{array}{l} u = \\ dv = \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x \ln x\,dx$; **в)** $\int x \operatorname{arctg} x\,dx$;

Ответ.

а) $\int \ln x\,dx = \left| \begin{array}{l} u = \ln x \\ dv = \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x \ln x\,dx$; **в)** $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx$;

Ответ.

а) $\int \ln x\,dx = \left| \begin{array}{l} u = \ln x \\ dv = dx \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x \ln x\,dx$; **в)** $\int x \operatorname{arctg} x\,dx$;

Ответ.

а) $\int \ln x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \ln x & du = \\ dv = dx & \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x \ln x\,dx$; **в)** $\int x \operatorname{arctg} x\,dx$;

Ответ.

а) $\int \ln x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \ln x & du = dx/x \\ dv = dx & \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x \ln x\,dx$; **в)** $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx$;

Ответ.

а) $\int \ln x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \ln x & du = dx/x \\ dv = dx & v = \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\operatorname{arctg} x\,dx$;

Ответ.

а) $\int \ln x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u=\ln x & du = dx/x \\ dv = dx & v = x \end{array}\right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\operatorname{arctg} x\,dx$;

Ответ.

а) $\int \ln x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u=\ln x & du = dx/x \\ dv = dx & v = x \end{array}\right| = x\ln x - \int$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\operatorname{arctg} x\,dx$;

Ответ.

а) $\int \ln x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u=\ln x & du=dx/x \\ dv=dx & v=x \end{array}\right| = x\ln x - \int \frac{1}{x}\cdot x\,dx =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\operatorname{arctg} x\,dx$;

Ответ.

а) $\int \ln x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u=\ln x & du = dx/x \\ dv = dx & v = x \end{array}\right| = x\ln x - \int \frac{1}{x}\cdot x\,dx = x\ln x - x + C.$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du.$

Задача 49. а) $\int \ln x\, dx$; **б)** $\int x \ln x\, dx$; **в)** $\int x \operatorname{arctg} x\, dx$;

Ответ.

б) $\int x \ln x\, dx =$

Задача 49. а) $\int \ln x\, dx$; **б)** $\int x \ln x\, dx$; **в)** $\int x \operatorname{arctg} x\, dx$;

Ответ.

б) $\int x \ln x\, dx =$

Типовой план вычисления интеграла:

Задача 49. а) $\int \ln x\, dx$; **б)** $\int x \ln x\, dx$; **в)** $\int x \operatorname{arctg} x\, dx$;

Ответ.

б) $\int x \ln x\, dx =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

Задача 49. а) $\int \ln x\, dx$; **б)** $\int x \ln x\, dx$; **в)** $\int x \operatorname{arctg} x\, dx$;

Ответ.

б) $\int x \ln x\, dx =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

Задача 49. а) $\int \ln x\, dx$; **б)** $\int x \ln x\, dx$; **в)** $\int x \operatorname{arctg} x\, dx$;

Ответ.

б) $\int x \ln x\, dx =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x \ln x\,dx$; **в)** $\int x \operatorname{arctg} x\,dx$;

Ответ.

б) $\int x \ln x\,dx =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x \ln x\,dx$; **в)** $\int x \operatorname{arctg} x\,dx$;

Ответ.

б) $\int x \ln x\,dx = \left| \begin{array}{l} u = \\ dv = \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\operatorname{arctg} x\,dx$;

Ответ.

б) $\int x\ln x\,dx = \left|\begin{array}{l} u = \ln x \\ dv = \end{array}\right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\operatorname{arctg} x\,dx$;

Ответ.

б) $\int x\ln x\,dx = \left|\begin{array}{l} u = \ln x \\ dv = x\,dx \end{array}\right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx$;

Ответ.

б) $\int x\ln x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u = \ln x & du = \\ dv = x\,dx & \end{array}\right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\operatorname{arctg} x\,dx$;

Ответ.

б) $\int x\ln x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u=\ln x & du = dx/x \\ dv = x\,dx & \end{array}\right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx$;

Ответ.

б) $\int x\ln x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u=\ln x & du = dx/x \\ dv = x\,dx & v = \end{array}\right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx$;

Ответ.

б) $\int x\ln x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u=\ln x & du=dx/x \\ dv=x\,dx & v=x^2/2 \end{array}\right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\operatorname{arctg} x\,dx$;

Ответ.

б) $\int x\ln x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u=\ln x & du=dx/x \\ dv=x\,dx & v=x^2/2 \end{array}\right| = \dfrac{x^2}{2}\cdot\ln x - \int$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx$;

Ответ.

б) $\int x\ln x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u=\ln x & du=dx/x \\ dv=x\,dx & v=x^2/2 \end{array}\right| = \frac{x^2}{2}\cdot\ln x - \int \frac{1}{x}\cdot\frac{x^2}{2}dx =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\operatorname{arctg} x\,dx$;

Ответ.

б) $\int x\ln x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u=\ln x & du=dx/x \\ dv=x\,dx & v=x^2/2 \end{array}\right| = \frac{x^2}{2}\cdot\ln x - \int \frac{1}{x}\cdot\frac{x^2}{2}dx = \frac{x^2\ln x}{2} - \frac{x^2}{4} + C.$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du.$

Задача 49. а) $\int \ln x\, dx$; **б)** $\int x \ln x\, dx$; **в)** $\int x \operatorname{arctg} x\, dx$;

Ответ.

в) $\int x \operatorname{arctg} x\, dx =$

Задача 49. а) $\int \ln x\, dx$; **б)** $\int x \ln x\, dx$; **в)** $\int x \operatorname{arctg} x\, dx$;

Ответ.

в) $\int x \operatorname{arctg} x\, dx =$

Типовой план вычисления интеграла:

Задача 49. а) $\int \ln x\, dx$; **б)** $\int x \ln x\, dx$; **в)** $\int x \operatorname{arctg} x\, dx$;

Ответ.

в) $\int x \operatorname{arctg} x\, dx =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

Задача 49. а) $\int \ln x\, dx$; **б)** $\int x \ln x\, dx$; **в)** $\int x \operatorname{arctg} x\, dx$;

Ответ.

в) $\int x \operatorname{arctg} x\, dx =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

Задача 49. а) $\int \ln x\, dx$; **б)** $\int x \ln x\, dx$; **в)** $\int x \operatorname{arctg} x\, dx$;

Ответ.

в) $\int x \operatorname{arctg} x\, dx =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x \ln x\,dx$; **в)** $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx$;

Ответ.

в) $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x \ln x\,dx$; **в)** $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx$;

Ответ.

в) $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx = \left| \begin{array}{l} u = \\ \\ dv = \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx$;

Ответ.

в) $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx = \left|\begin{array}{l} u = \mathrm{arctg}\,x \\ \\ dv = \end{array}\right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx$;

Ответ.

в) $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx = \left|\begin{array}{l} u = \mathrm{arctg}\,x \\ \\ dv = x\,dx \end{array}\right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx$;

Ответ.

в) $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \mathrm{arctg}\,x & du = \\ \\ dv = x\,dx & \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\operatorname{arctg} x\,dx$;

Ответ.

в) $\int x\operatorname{arctg} x\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = \operatorname{arctg} x & du = \dfrac{dx}{1+x^2} \\ dv = x\,dx & \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\operatorname{arctg} x\,dx$;

Ответ.

в) $\int x\operatorname{arctg} x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u=\operatorname{arctg} x & du=\dfrac{dx}{1+x^2} \\ dv=x\,dx & v= \end{array}\right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\operatorname{arctg} x\,dx$;

Ответ.

в) $\int x\operatorname{arctg} x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u=\operatorname{arctg} x & du=\dfrac{dx}{1+x^2} \\ dv=x\,dx & v=\dfrac{x^2}{2} \end{array}\right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\operatorname{arctg} x\,dx$;

Ответ.

в) $\int x\operatorname{arctg} x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u=\operatorname{arctg} x & du=\dfrac{dx}{1+x^2} \\ dv=x\,dx & v=\dfrac{x^2}{2} \end{array}\right| = \dfrac{x^2}{2}\cdot\operatorname{arctg} x -$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\operatorname{arctg} x\,dx$;

Ответ.

в) $\int x\operatorname{arctg} x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u=\operatorname{arctg} x & du=\dfrac{dx}{1+x^2} \\ dv=x\,dx & v=\dfrac{x^2}{2} \end{array}\right| = \dfrac{x^2}{2}\cdot\operatorname{arctg} x - \dfrac{1}{2}\int \dfrac{x^2dx}{1+x^2} =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx$;

Ответ.

в) $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u=\mathrm{arctg}\,x & du=\dfrac{dx}{1+x^2} \\ dv=x\,dx & v=\dfrac{x^2}{2} \end{array}\right| = \dfrac{x^2}{2}\cdot\mathrm{arctg}\,x - \dfrac{1}{2}\int\dfrac{x^2dx}{1+x^2} =$

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx$;

Ответ.

в) $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u=\mathrm{arctg}\,x & du=\dfrac{dx}{1+x^2} \\ dv=x\,dx & v=\dfrac{x^2}{2} \end{array}\right| = \dfrac{x^2}{2}\cdot\mathrm{arctg}\,x - \dfrac{1}{2}\int\dfrac{x^2dx}{1+x^2} =$

Типовой план вычисления интеграла:

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx$;

Ответ.

в) $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u=\mathrm{arctg}\,x & du=\dfrac{dx}{1+x^2} \\ dv=x\,dx & v=\dfrac{x^2}{2} \end{array}\right| = \dfrac{x^2}{2}\cdot\mathrm{arctg}\,x - \dfrac{1}{2}\int\dfrac{x^2dx}{1+x^2} =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx$;

Ответ.

в) $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u=\mathrm{arctg}\,x & du=\dfrac{dx}{1+x^2} \\ dv=x\,dx & v=\dfrac{x^2}{2} \end{array}\right| = \dfrac{x^2}{2}\cdot\mathrm{arctg}\,x - \dfrac{1}{2}\int\dfrac{x^2dx}{1+x^2} =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx$;

Ответ.

в) $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u=\mathrm{arctg}\,x & du=\dfrac{dx}{1+x^2} \\ dv=x\,dx & v=\dfrac{x^2}{2} \end{array}\right| = \dfrac{x^2}{2}\cdot\mathrm{arctg}\,x - \dfrac{1}{2}\int\dfrac{x^2dx}{1+x^2} =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx$;

Ответ.

в) $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u=\mathrm{arctg}\,x & du=\dfrac{dx}{1+x^2} \\ dv=x\,dx & v=\dfrac{x^2}{2} \end{array}\right| = \dfrac{x^2}{2}\cdot\mathrm{arctg}\,x - \dfrac{1}{2}\int\dfrac{x^2dx}{1+x^2} =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx$;

Ответ.

в) $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u=\mathrm{arctg}\,x & du=\dfrac{dx}{1+x^2} \\ dv=x\,dx & v=\dfrac{x^2}{2} \end{array}\right| = \dfrac{x^2}{2}\cdot\mathrm{arctg}\,x - \dfrac{1}{2}\int\dfrac{x^2dx}{1+x^2} =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\operatorname{arctg} x\,dx$;

Ответ.

в) $\int x\operatorname{arctg} x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u=\operatorname{arctg} x & du=\dfrac{dx}{1+x^2} \\ dv=x\,dx & v=\dfrac{x^2}{2} \end{array}\right| = \dfrac{x^2}{2}\cdot\operatorname{arctg} x - \dfrac{1}{2}\int\dfrac{x^2dx}{1+x^2} =$

$= \dfrac{x^2}{2}\cdot\operatorname{arctg} x - \dfrac{1}{2}\int\left(1-\dfrac{1}{1+x^2}\right)dx =$

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\operatorname{arctg} x\,dx$;

Ответ.

в) $\int x\operatorname{arctg} x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u=\operatorname{arctg} x & du=\dfrac{dx}{1+x^2} \\ dv=x\,dx & v=\dfrac{x^2}{2} \end{array}\right| = \dfrac{x^2}{2}\cdot\operatorname{arctg} x - \dfrac{1}{2}\int \dfrac{x^2dx}{1+x^2} =$

$= \dfrac{x^2}{2}\cdot\operatorname{arctg} x - \dfrac{1}{2}\int\left(1-\dfrac{1}{1+x^2}\right)dx = \dfrac{x^2}{2}\cdot\operatorname{arctg} x -$

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\operatorname{arctg} x\,dx$;

Ответ.

в) $$\int x\operatorname{arctg} x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u=\operatorname{arctg} x & du=\dfrac{dx}{1+x^2} \\ dv=x\,dx & v=\dfrac{x^2}{2} \end{array}\right| = \frac{x^2}{2}\cdot\operatorname{arctg} x - \frac{1}{2}\int\frac{x^2dx}{1+x^2} =$$

$$= \frac{x^2}{2}\cdot\operatorname{arctg} x - \frac{1}{2}\int\left(1-\frac{1}{1+x^2}\right)dx = \frac{x^2}{2}\cdot\operatorname{arctg} x - \frac{x}{2} +$$

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\operatorname{arctg} x\,dx$;

Ответ.

в) $$\int x\operatorname{arctg} x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u=\operatorname{arctg} x & du=\dfrac{dx}{1+x^2} \\ dv=x\,dx & v=\dfrac{x^2}{2} \end{array}\right| = \frac{x^2}{2}\cdot\operatorname{arctg} x - \frac{1}{2}\int\frac{x^2dx}{1+x^2} =$$

$$= \frac{x^2}{2}\cdot\operatorname{arctg} x - \frac{1}{2}\int\left(1-\frac{1}{1+x^2}\right)dx = \frac{x^2}{2}\cdot\operatorname{arctg} x - \frac{x}{2} + \frac{1}{2}\int\frac{dx}{1+x^2} =$$

Задача 49. а) $\int \ln x\,dx$; **б)** $\int x\ln x\,dx$; **в)** $\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx$;

Ответ.

в) $$\int x\,\mathrm{arctg}\,x\,dx = \left|\begin{array}{ll} u=\mathrm{arctg}\,x & du=\dfrac{dx}{1+x^2} \\ dv=x\,dx & v=\dfrac{x^2}{2} \end{array}\right| = \frac{x^2}{2}\cdot\mathrm{arctg}\,x - \frac{1}{2}\int\frac{x^2dx}{1+x^2} =$$

$$= \frac{x^2}{2}\cdot\mathrm{arctg}\,x - \frac{1}{2}\int\left(1-\frac{1}{1+x^2}\right)dx = \frac{x^2}{2}\cdot\mathrm{arctg}\,x - \frac{x}{2} + \frac{1}{2}\int\frac{dx}{1+x^2} =$$

$$= \frac{x^2}{2}\cdot\mathrm{arctg}\,x - \frac{x}{2} + \frac{\mathrm{arctg}\,x}{2} + C.$$

Решение задачи 50.

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ.

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

а) $\sqrt{5-x^2}$;

$x=$

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

а) $\sqrt{5-x^2}$;

$x=\quad\cdot\sin t$,

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

а) $\sqrt{5-x^2}$;

$x=\sqrt{5}\cdot\sin t$,

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\quad\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $\quad 1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

а) $\sqrt{5-x^2}$;

$x=\sqrt{5}\cdot\sin t$, $\quad t=$

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\quad\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $\quad 1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

а) $\sqrt{5-x^2}$;

$x=\sqrt{5}\cdot\sin t$, $\quad t=\arcsin\dfrac{x}{\sqrt{5}}$.

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\quad\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $\quad 1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

а) $\sqrt{5-x^2}$;

$x=\sqrt{5}\cdot\sin t$, $\quad t=\arcsin\dfrac{x}{\sqrt{5}}$.

$dx=$

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\quad\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $\quad 1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

а) $\sqrt{5-x^2}$;

$x=\sqrt{5}\cdot\sin t$, $\quad t=\arcsin\dfrac{x}{\sqrt{5}}$.

$dx=\sqrt{5}\cos t\,dt$.

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

б) $\sqrt{x^2-7}$;

$x=$

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

б) $\sqrt{x^2-7}$;

$x=\dfrac{}{\cos t}$,

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

б) $\sqrt{x^2-7}$;

$x=\dfrac{\sqrt{7}}{\cos t}$,

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\quad\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $\quad 1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

б) $\sqrt{x^2-7}$;

$x=\dfrac{\sqrt{7}}{\cos t}$, $\quad t=$

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

б) $\sqrt{x^2-7}$;

$x=\dfrac{\sqrt{7}}{\cos t}$, $t=\arccos\dfrac{\sqrt{7}}{x}$.

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

б) $\sqrt{x^2-7}$;

$x=\dfrac{\sqrt{7}}{\cos t}$, $t=\arccos\dfrac{\sqrt{7}}{x}$.

$dx=$

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\quad \dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $\quad 1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

б) $\sqrt{x^2-7}$;

$x=\dfrac{\sqrt{7}}{\cos t}$, $\quad t=\arccos\dfrac{\sqrt{7}}{x}$.

$dx=\dfrac{\sqrt{5}\sin t}{\cos^2 t}\,dt$.

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

в) $\sqrt{x^2+9}$;

$x=$

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

в) $\sqrt{x^2+9}$;

$x=\ \cdot \operatorname{tg} t$,

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

в) $\sqrt{x^2+9}$;

$x=3\cdot\operatorname{tg} t$,

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\quad\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $\quad 1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

в) $\sqrt{x^2+9}$;

$x=3\cdot\operatorname{tg} t, \quad t=$

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\quad\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $\quad 1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

в) $\sqrt{x^2+9}$;

$x=3\cdot\operatorname{tg} t$, $\quad t=\operatorname{arctg}\dfrac{x}{3}$.

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\quad \dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $\quad 1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

в) $\sqrt{x^2+9}$;

$x=3\cdot\operatorname{tg} t, \quad t=\operatorname{arctg}\dfrac{x}{3}$.

$dx=$

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\quad\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $\quad 1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

в) $\sqrt{x^2+9}$;

$x=3\cdot\operatorname{tg} t, \quad t=\operatorname{arctg}\dfrac{x}{3}$.

$dx=\dfrac{3}{\cos^2 t}\,dt$.

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

г) $\sqrt{11+2x^2}$;

$x=$

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

г) $\sqrt{11+2x^2}$;

$x=\qquad\cdot\operatorname{tg} t,$

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

г) $\sqrt{11+2x^2}$;

$x=\dfrac{\sqrt{11}}{\sqrt{2}}\cdot\operatorname{tg} t$,

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\quad\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $\quad 1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

г) $\sqrt{11+2x^2}$;

$x=\dfrac{\sqrt{11}}{\sqrt{2}}\cdot\operatorname{tg} t$, $\quad t=$

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

г) $\sqrt{11+2x^2}$;

$x=\dfrac{\sqrt{11}}{\sqrt{2}}\cdot\operatorname{tg} t$, $t=\operatorname{arctg}\dfrac{x\sqrt{2}}{\sqrt{11}}$.

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\quad\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $\quad 1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

г) $\sqrt{11+2x^2}$;

$x=\dfrac{\sqrt{11}}{\sqrt{2}}\cdot\operatorname{tg} t$, $\quad t=\operatorname{arctg}\dfrac{x\sqrt{2}}{\sqrt{11}}$.

$dx=$

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\quad\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $\quad 1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

г) $\sqrt{11+2x^2}$;

$$x=\frac{\sqrt{11}}{\sqrt{2}}\cdot\operatorname{tg} t,\quad t=\operatorname{arctg}\frac{x\sqrt{2}}{\sqrt{11}}.$$

$$dx=\frac{\sqrt{11}}{\sqrt{2}\cos^2 t}\,dt.$$

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

д) $\sqrt{5-(x-4)^2}$;

$x-4=$

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

д) $\sqrt{5-(x-4)^2}$;

$x-4=\quad\cdot\sin t$,

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

д) $\sqrt{5-(x-4)^2}$;

$x-4=\sqrt{5}\cdot\sin t$,

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\quad\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $\quad 1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

д) $\sqrt{5-(x-4)^2}$;

$x-4=\sqrt{5}\cdot\sin t$, $\quad t=$

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

д) $\sqrt{5-(x-4)^2}$;

$x-4=\sqrt{5}\cdot\sin t$, $t=\arcsin\dfrac{x-4}{\sqrt{5}}$.

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

д) $\sqrt{5-(x-4)^2}$;

$x-4=\sqrt{5}\cdot\sin t$, $t=\arcsin\dfrac{x-4}{\sqrt{5}}$.

$dx=$

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

д) $\sqrt{5-(x-4)^2}$;

$x-4=\sqrt{5}\cdot\sin t$, $t=\arcsin\dfrac{x-4}{\sqrt{5}}$.

$dx=\sqrt{5}\cos t\,dt$.

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

е) $\sqrt{(x-3)^2+16}$;

$x-3=$

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

е) $\sqrt{(x-3)^2+16}$;

$x-3=\ \cdot \operatorname{tg} t$,

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

е) $\sqrt{(x-3)^2+16}$;

$x-3=4\cdot\operatorname{tg} t$,

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\quad\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $\quad 1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

е) $\sqrt{(x-3)^2+16}$;

$x-3=4\cdot\operatorname{tg} t$, $\quad t=$

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

е) $\sqrt{(x-3)^2+16}$;

$x-3=4\cdot\operatorname{tg} t$, $t=\operatorname{arctg}\dfrac{x-3}{4}$.

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\quad\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $\quad 1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

е) $\sqrt{(x-3)^2+16}$;

$x-3=4\cdot\operatorname{tg} t$, $\quad t=\operatorname{arctg}\dfrac{x-3}{4}$.

$dx=$

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

е) $\sqrt{(x-3)^2+16}$;

$x-3=4\cdot\operatorname{tg} t$, $t=\operatorname{arctg}\dfrac{x-3}{4}$.

$dx=\dfrac{4}{\cos^2 t}\,dt$.

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ж) $\sqrt{(x-1)^2-15}$;

$x-1=$

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ж) $\sqrt{(x-1)^2-15}$;

$x-1=\dfrac{\sqrt{15}}{\cos t}$,

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ж) $\sqrt{(x-1)^2-15}$;

$x-1=\dfrac{\sqrt{15}}{\cos t}$,

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ж) $\sqrt{(x-1)^2-15}$;

$x-1=\dfrac{\sqrt{15}}{\cos t}$, $t=$

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ж) $\sqrt{(x-1)^2-15}$;

$x-1=\dfrac{\sqrt{15}}{\cos t}$, $t=\arccos\dfrac{\sqrt{15}}{x-1}$.

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ж) $\sqrt{(x-1)^2-15}$;

$x-1=\dfrac{\sqrt{15}}{\cos t}$, $t=\arccos\dfrac{\sqrt{15}}{x-1}$.

$dx=$

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ж) $\sqrt{(x-1)^2-15}$;

$x-1=\dfrac{\sqrt{15}}{\cos t}$, $t=\arccos\dfrac{\sqrt{15}}{x-1}$.

$dx=\dfrac{\sqrt{15}\sin t}{\cos^2 t}\,dt$.

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

и) $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

$x-4=$

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

и) $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

$x-4=\dfrac{\qquad}{\cos t}$,

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

и) $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

$x-4=\dfrac{\sqrt{19}}{\sqrt{5}\cos t}$,

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

и) $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

$x-4=\dfrac{\sqrt{19}}{\sqrt{5}\cos t}$, $t=$

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

и) $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

$x-4=\dfrac{\sqrt{19}}{\sqrt{5}\cos t}$, $t=\arccos\dfrac{\sqrt{19}}{\sqrt{5}(x-4)}$.

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

и) $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

$x-4=\dfrac{\sqrt{19}}{\sqrt{5}\cos t}$, $t=\arccos\dfrac{\sqrt{19}}{\sqrt{5}(x-4)}$.

$dx=$

Задача 50. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x^2}$; **б)** $\sqrt{x^2-7}$; **в)** $\sqrt{x^2+9}$; **г)** $\sqrt{11+2x^2}$; **д)** $\sqrt{5-(x-4)^2}$; **е)** $\sqrt{(x-3)^2+16}$; **ж)** $\sqrt{(x-1)^2-15}$; **и)** $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

и) $\sqrt{5(x-4)^2-19}$.

$$x-4=\frac{\sqrt{19}}{\sqrt{5}\cos t},\quad t=\arccos\frac{\sqrt{19}}{\sqrt{5}(x-4)}.$$

$$dx=\frac{\sqrt{19}\sin t}{\sqrt{5}\cos^2 t}\,dt.$$

Решение задачи 51.

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ.

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

а) $\sqrt{5-x}$;

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

а) $\sqrt{5-x}$;

$t=$

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

а) $\sqrt{5-x}$;
$t=\sqrt{5-x}$;

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

а) $\sqrt{5-x}$;

$t=\sqrt{5-x}$; $x=$

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

а) $\sqrt{5-x}$;
$t=\sqrt{5-x}$; $x=5-t^2$.

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

а) $\sqrt{5-x}$;

$t=\sqrt{5-x}$; $x=5-t^2$.

$dx=$

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

а) $\sqrt{5-x}$;
$t=\sqrt{5-x}$; $x=5-t^2$.
$dx=-2t\,dt$.

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

б) $\sqrt{(2x-7)^5}$;

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

б) $\sqrt{(2x-7)^5}$;

$t=$

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

б) $\sqrt{(2x-7)^5}$;

$t=\sqrt{2x-7}$;

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

б) $\sqrt{(2x-7)^5}$;

$t=\sqrt{2x-7}$; $x=$

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

б) $\sqrt{(2x-7)^5}$;

$t=\sqrt{2x-7}$; $x=\dfrac{t^2+7}{2}$.

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

б) $\sqrt{(2x-7)^5}$;

$t=\sqrt{2x-7}$; $x=\dfrac{t^2+7}{2}$.

$dx=$

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

б) $\sqrt{(2x-7)^5}$;

$t=\sqrt{2x-7}$; $x=\dfrac{t^2+7}{2}$.

$dx=t\,dt$.

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

в) $\sqrt{x^2-25}$;

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

в) $\sqrt{x^2-25}$;

$x=$

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

в) $\sqrt{x^2-25}$;

$x=\dfrac{\quad}{\cos t}$;

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

в) $\sqrt{x^2-25}$;

$x=\dfrac{5}{\cos t}$;

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

в) $\sqrt{x^2-25}$;

$x=\dfrac{5}{\cos t}$; $t=$

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

в) $\sqrt{x^2-25}$;

$x=\dfrac{5}{\cos t}$; $t=\arccos\left(\dfrac{5}{x}\right)$.

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

в) $\sqrt{x^2-25}$;

$x=\dfrac{5}{\cos t}$; $t=\arccos\left(\dfrac{5}{x}\right)$.

$dx=$

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

в) $\sqrt{x^2-25}$;

$x=\dfrac{5}{\cos t}$; $t=\arccos\left(\dfrac{5}{x}\right)$.

$dx=\dfrac{\sin t}{\cos^2 t}\,dt$.

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

г) $\sqrt{x^2+16}$;

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

г) $\sqrt{x^2+16}$;

$x=$

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

г) $\sqrt{x^2+16}$;

$x=\ \cdot \operatorname{tg} t$;

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

г) $\sqrt{x^2+16}$;

$x=4\cdot\operatorname{tg} t$;

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

г) $\sqrt{x^2+16}$;

$x=4\cdot\operatorname{tg} t$; $t=$

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

г) $\sqrt{x^2+16}$;

$x=4\cdot\operatorname{tg} t$; $t=\operatorname{arctg}\left(\dfrac{x}{4}\right)$.

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

г) $\sqrt{x^2+16}$;

$x=4\cdot\operatorname{tg} t$; $t=\operatorname{arctg}\left(\dfrac{x}{4}\right)$.

$dx=$

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

г) $\sqrt{x^2+16}$;

$x=4\cdot\operatorname{tg} t$; $t=\operatorname{arctg}\left(\dfrac{x}{4}\right)$.

$dx=\dfrac{4\,dt}{\cos^2 t}$.

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

д) $\sqrt[3]{2x+7}$;

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

д) $\sqrt[3]{2x+7}$;

$t=$

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

д) $\sqrt[3]{2x+7}$;

$t=\sqrt[3]{2x+7}$;

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

д) $\sqrt[3]{2x+7}$;

$t=\sqrt[3]{2x+7}$; $x=$

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

д) $\sqrt[3]{2x+7}$;

$t=\sqrt[3]{2x+7}$; $x=\dfrac{t^3-7}{2}$.

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

д) $\sqrt[3]{2x+7}$;

$t=\sqrt[3]{2x+7}$; $x=\dfrac{t^3-7}{2}$.

$dx=$

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

д) $\sqrt[3]{2x+7}$;

$t=\sqrt[3]{2x+7}$; $x=\dfrac{t^3-7}{2}$.

$dx=\dfrac{3}{2}t^2\,dt$.

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

е) $\sqrt{x^2+6x}$;

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

е) $\sqrt{x^2+6x}$;

$x^2+6x=(x+\ \ )^2+$

Выделим полный квадрат...

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

е) $\sqrt{x^2+6x}$;

$x^2+6x=(x+3)^2+$

Выделим полный квадрат...

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

е) $\sqrt{x^2+6x}$;

$x^2+6x=(x+3)^2+(-9)$.

Выделим полный квадрат...

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

е) $\sqrt{x^2+6x}$;

$x^2+6x=(x+3)^2+(-9)$.

$x+3=$

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

е) $\sqrt{x^2+6x}$;

$x^2+6x=(x+3)^2+(-9)$.

$x+3=\dfrac{\quad}{\cos t}$;

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

е) $\sqrt{x^2+6x}$;

$x^2+6x=(x+3)^2+(-9)$.

$x+3=\dfrac{3}{\cos t}$;

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

е) $\sqrt{x^2+6x}$;

$x^2+6x=(x+3)^2+(-9)$.

$x+3=\dfrac{3}{\cos t}$; $t=$

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

е) $\sqrt{x^2+6x}$;

$x^2+6x=(x+3)^2+(-9)$.

$x+3=\dfrac{3}{\cos t}$; $t=\arccos\left(\dfrac{3}{x+3}\right)$.

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

е) $\sqrt{x^2+6x}$;

$x^2+6x=(x+3)^2+(-9)$.

$x+3=\dfrac{3}{\cos t}$; $t=\arccos\left(\dfrac{3}{x+3}\right)$.

$dx=$

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

е) $\sqrt{x^2+6x}$;

$x^2+6x=(x+3)^2+(-9)$.

$x+3=\dfrac{3}{\cos t}$; $t=\arccos\left(\dfrac{3}{x+3}\right)$.

$dx=\dfrac{3\sin t\,dt}{\cos^2 t}$.

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ё) $\sqrt{8x-x^2}$;

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ё) $\sqrt{8x-x^2}$;

$8x-x^2=$

Выделим полный квадрат...

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ё) $\sqrt{8x-x^2}$;

$8x-x^2=-(x^2-8x)=$

Выделим полный квадрат...

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ё) $\sqrt{8x-x^2}$;

$8x-x^2=-(x^2-8x)=-(x-\ \ )^2+$

Выделим полный квадрат...

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ё) $\sqrt{8x-x^2}$;

$8x-x^2=-(x^2-8x)=-(x-4)^2+$

Выделим полный квадрат...

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ё) $\sqrt{8x-x^2}$;

$8x-x^2=-(x^2-8x)=-(x-4)^2+16$.

Выделим полный квадрат...

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ё) $\sqrt{8x-x^2}$;

$8x-x^2=-(x^2-8x)=-(x-4)^2+16.$

$x-4=$

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ё) $\sqrt{8x-x^2}$;

$8x-x^2=-(x^2-8x)=-(x-4)^2+16$.

$x-4=\ \cdot\sin t$;

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ё) $\sqrt{8x-x^2}$;

$8x-x^2=-(x^2-8x)=-(x-4)^2+16.$

$x-4=4\cdot\sin t;$

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ё) $\sqrt{8x-x^2}$;

$8x-x^2=-(x^2-8x)=-(x-4)^2+16.$

$x-4=4\cdot\sin t$; $t=$

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ё) $\sqrt{8x-x^2}$;

$8x-x^2=-(x^2-8x)=-(x-4)^2+16.$

$x-4=4\cdot\sin t$; $t=\arcsin\left(\dfrac{x-4}{4}\right)$.

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ё) $\sqrt{8x-x^2}$;

$8x-x^2=-(x^2-8x)=-(x-4)^2+16.$

$x-4=4\cdot\sin t$; $t=\arcsin\left(\dfrac{x-4}{4}\right)$.

$dx=$

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ё) $\sqrt{8x-x^2}$;

$8x-x^2=-(x^2-8x)=-(x-4)^2+16.$

$x-4=4\cdot\sin t$; $t=\arcsin\left(\dfrac{x-4}{4}\right)$.

$dx=4\cos t\ldots$

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ё) $\sqrt{8x-x^2}$;

$8x-x^2=-(x^2-8x)=-(x-4)^2+16.$

$x-4=4\cdot\sin t$; $t=\arcsin\left(\dfrac{x-4}{4}\right)$.

$dx=4\cos t\,dt$.

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ж) $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$;

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ж) $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$;

$t=$

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ж) $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$;

$t=\sqrt[12]{6-5x}$;

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ж) $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$;

$t=\sqrt[12]{6-5x}$; $x=$

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ж) $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$;

$t=\sqrt[12]{6-5x}$; $x=\dfrac{6-t^{12}}{5}$.

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ж) $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$;

$t=\sqrt[12]{6-5x}$; $x=\dfrac{6-t^{12}}{5}$.

$dx=$

Задача 51. Запишите **рекомендуемую замену переменной** в случае, когда подынтегральная функция включает в себя выражение: **а)** $\sqrt{5-x}$; **б)** $\sqrt{(2x-7)^5}$; **в)** $\sqrt{x^2-25}$; **г)** $\sqrt{x^2+16}$; **д)** $\sqrt[3]{2x+7}$; **е)** $\sqrt{x^2+6x}$; **ё)** $\sqrt{8x-x^2}$; **ж)** $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$.

Ответ. $1-\sin^2 p=\cos^2 p$, $\dfrac{1}{\cos^2 p}-1=\operatorname{tg}^2 p$, $1+\operatorname{tg}^2 p=\dfrac{1}{\cos^2 p}$.

ж) $\sqrt[4]{6-5x}$, $\sqrt[6]{(6-5x)^5}$;

$t=\sqrt[12]{6-5x}$; $x=\dfrac{6-t^{12}}{5}$.

$dx=\dfrac{-12t^{11}}{5}dt$.

Решение задачи 52.

Задача 52. **а)** $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx =$

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx =$

Типовой план вычисления интеграла:

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx =$

Типовой план вычисления интеграла:
1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx =$

Типовой план вычисления интеграла:
1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.
Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx =$

Типовой план вычисления интеграла:
1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx = \left| \begin{matrix} p = & x = \\ dx = & \end{matrix} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:
1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x-2} & x= \\ dx= & \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x-2} & x=p^2+2 \\ dx= & \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:
1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x-2} & x=p^2+2 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:
1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x-2} & x=p^2+2 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| = \int \sin p \cdot$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x-2} & x=p^2+2 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| = \int \sin p \cdot 2p\,dp =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x-2} & x=p^2+2 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| = \int \sin p \cdot 2p\,dp =$

Типовой план вычисления интеграла:

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x-2} & x=p^2+2 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| = \int \sin p \cdot 2p\,dp =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x-2} & x=p^2+2 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| = \int \sin p \cdot 2p\,dp =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x-2} & x=p^2+2 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| = \int \sin p \cdot 2p\,dp =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x-2} & x=p^2+2 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| = \int \sin p \cdot 2p\,dp =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x-2} & x=p^2+2 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| = \int \sin p \cdot 2p\,dp =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x-2} & x=p^2+2 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| = \int \sin p \cdot 2p\,dp =$

$= \left| \begin{array}{lll} u= & & du= \\ dv= & v= & \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x-2} & x=p^2+2 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| = \int \sin p \cdot 2p\,dp =$

$= \left| \begin{array}{lll} u=p & & du= \\ dv= & v= & \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x-2} & x=p^2+2 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| = \int \sin p \cdot 2p\,dp =$

$= \left| \begin{array}{ll} u=p & du= \\ dv=\sin p\,dp & v= \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x-2} & x=p^2+2 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| = \int \sin p \cdot 2p\,dp =$

$= \left| \begin{array}{ll} u=p & du=dp \\ dv=\sin p\,dp & v= \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x-2} & x=p^2+2 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| = \int \sin p \cdot 2p\,dp =$

$= \left| \begin{array}{ll} u=p & du=dp \\ dv=\sin p\,dp & v=-\cos p \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx = \left|\begin{array}{ll} p=\sqrt{x-2} & x=p^2+2 \\ dx=2p\,dp & \end{array}\right| = \int \sin p \cdot 2p\,dp =$

$= \left|\begin{array}{ll} u=p & du=dp \\ dv=\sin p\,dp & v=-\cos p \end{array}\right| = -2p\cos p - 2\int(-\cos p)\,dp =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x-2} & x=p^2+2 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| = \int \sin p \cdot 2p\,dp =$

$$= \left| \begin{array}{ll} u=p & du=dp \\ dv=\sin p\,dp & v=-\cos p \end{array} \right| = -2p\cos p - 2\int(-\cos p)\,dp = -2p\cos p + 2\sin p \ldots$$

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x-2} & x=p^2+2 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| = \int \sin p \cdot 2p\,dp =$

$= \left| \begin{array}{ll} u=p & du=dp \\ dv=\sin p\,dp & v=-\cos p \end{array} \right| = -2p\cos p - 2\int(-\cos p)\,dp = -2p\cos p + 2\sin p + C =$

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx = \left|\begin{array}{ll} p=\sqrt{x-2} & x=p^2+2 \\ dx=2p\,dp & \end{array}\right| = \int \sin p \cdot 2p\,dp =$

$= \left|\begin{array}{ll} u=p & du=dp \\ dv=\sin p\,dp & v=-\cos p \end{array}\right| = -2p\cos p - 2\int(-\cos p)\,dp = -2p\cos p + 2\sin p + C =$

$= 2\left(\sin\sqrt{x-2} - \sqrt{x-2}\cos\sqrt{x-2}\right) + C.$

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx =$

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx =$

Типовой план вычисления интеграла:

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx =$

Типовой план вычисления интеграла:
1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.
Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx =$

Типовой план вычисления интеграла:
1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p = & x = \\ dx = & \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p = \sqrt{x+3} & x = \\ dx = & \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx= & \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| = \int p\sin p\cdot$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| = \int p\sin p\cdot 2p\,dp =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \frac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| = \int p\sin p \cdot 2p\,dp =$

Типовой план вычисления интеграла:

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| = \int p\sin p\cdot 2p\,dp =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| = \int p\sin p\cdot 2p\,dp =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left| \begin{matrix} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp \end{matrix} \right| = \int p\sin p\cdot 2p\,dp =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| = \int p\sin p\cdot 2p\,dp =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| = \int p\sin p\cdot 2p\,dp =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left|\begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array}\right| = \int p\sin p\cdot 2p\,dp =$

$= \left|\begin{array}{lll} u= & & du= \\ dv= & & v= \end{array}\right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left|\begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array}\right| = \int p\sin p\cdot 2p\,dp =$

$= \left|\begin{array}{lll} u=p^2 & & du= \\ dv= & & v= \end{array}\right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left|\begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array}\right| = \int p\sin p\cdot 2p\,dp =$

$= \left|\begin{array}{ll} u=p^2 & du= \\ dv=\sin p\,dp & v= \end{array}\right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| = \int p\sin p\cdot 2p\,dp =$

$= \left| \begin{array}{ll} u=p^2 & du=2p\,dp \\ dv=\sin p\,dp & v= \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| = \int p\sin p \cdot 2p\,dp =$

$= \left| \begin{array}{ll} u=p^2 & du=2p\,dp \\ dv=\sin p\,dp & v=-\cos p \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| = \int p\sin p\cdot 2p\,dp =$

$= \left| \begin{array}{ll} u=p^2 & du=2p\,dp \\ dv=\sin p\,dp & v=-\cos p \end{array} \right| = -2p^2\cos p - 2\int(-\cos p)2p\,dp =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left|\begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array}\right| = \int p\sin p\cdot 2p\,dp =$

$= \left|\begin{array}{ll} u=p^2 & du=2p\,dp \\ dv=\sin p\,dp & v=-\cos p \end{array}\right| = -2p^2\cos p - 2\int(-\cos p)2p\,dp =$

Типовой план вычисления интеграла:

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left|\begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array}\right| = \int p\sin p\cdot 2p\,dp =$

$= \left|\begin{array}{ll} u=p^2 & du=2p\,dp \\ dv=\sin p\,dp & v=-\cos p \end{array}\right| = -2p^2\cos p - 2\int(-\cos p)2p\,dp =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left|\begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array}\right| = \int p\sin p\cdot 2p\,dp =$

$= \left|\begin{array}{ll} u=p^2 & du=2p\,dp \\ dv=\sin p\,dp & v=-\cos p \end{array}\right| = -2p^2\cos p - 2\int(-\cos p)2p\,dp =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left|\begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array}\right| = \int p\sin p\cdot 2p\,dp =$

$= \left|\begin{array}{ll} u=p^2 & du=2p\,dp \\ dv=\sin p\,dp & v=-\cos p \end{array}\right| = -2p^2\cos p - 2\int(-\cos p)2p\,dp =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left|\begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array}\right| = \int p\sin p\cdot 2p\,dp =$

$= \left|\begin{array}{ll} u=p^2 & du=2p\,dp \\ dv=\sin p\,dp & v=-\cos p \end{array}\right| = -2p^2\cos p - 2\int(-\cos p)2p\,dp =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left| \begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array} \right| = \int p\sin p\cdot 2p\,dp =$

$= \left| \begin{array}{ll} u=p^2 & du=2p\,dp \\ dv=\sin p\,dp & v=-\cos p \end{array} \right| = -2p^2\cos p - 2\int(-\cos p)2p\,dp =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left|\begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array}\right| = \int p\sin p\cdot 2p\,dp =$

$$= \left|\begin{array}{ll} u=p^2 & du=2p\,dp \\ dv=\sin p\,dp & v=-\cos p \end{array}\right| = -2p^2\cos p - 2\int(-\cos p)2p\,dp = \left|\begin{array}{ll} u= & du= \\ dv= & v= \end{array}\right| =$$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left|\begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array}\right| = \int p\sin p\cdot 2p\,dp =$

$= \left|\begin{array}{ll} u=p^2 & du=2p\,dp \\ dv=\sin p\,dp & v=-\cos p \end{array}\right| = -2p^2\cos p - 2\int(-\cos p)2p\,dp = \left|\begin{array}{ll} u=p & du= \\ dv= & v= \end{array}\right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left|\begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array}\right| = \int p\sin p\cdot 2p\,dp =$

$= \left|\begin{array}{ll} u=p^2 & du=2p\,dp \\ dv=\sin p\,dp & v=-\cos p \end{array}\right| = -2p^2\cos p - 2\int(-\cos p)2p\,dp = \left|\begin{array}{ll} u=p & du= \\ dv=\cos p\,dp & v= \end{array}\right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left|\begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array}\right| = \int p\sin p\cdot 2p\,dp =$

$= \left|\begin{array}{ll} u=p^2 & du=2p\,dp \\ dv=\sin p\,dp & v=-\cos p \end{array}\right| = -2p^2\cos p - 2\int(-\cos p)2p\,dp = \left|\begin{array}{ll} u=p & du=dp \\ dv=\cos p\,dp & v= \end{array}\right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left|\begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array}\right| = \int p\sin p\cdot 2p\,dp =$

$$= \left|\begin{array}{ll} u=p^2 & du=2p\,dp \\ dv=\sin p\,dp & v=-\cos p \end{array}\right| = -2p^2\cos p - 2\int(-\cos p)2p\,dp = \left|\begin{array}{ll} u=p & du=dp \\ dv=\cos p\,dp & v=\sin p \end{array}\right| =$$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left|\begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array}\right| = \int p\sin p\cdot 2p\,dp =$

$= \left|\begin{array}{ll} u=p^2 & du=2p\,dp \\ dv=\sin p\,dp & v=-\cos p \end{array}\right| = -2p^2\cos p - 2\int(-\cos p)2p\,dp = \left|\begin{array}{ll} u=p & du=dp \\ dv=\cos p\,dp & v=\sin p \end{array}\right| =$

$= -2p^2\cos p + 4\left(p\sin p - \int(\sin p)\,dp\right) =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left|\begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array}\right| = \int p\sin p\cdot 2p\,dp =$

$= \left|\begin{array}{ll} u=p^2 & du=2p\,dp \\ dv=\sin p\,dp & v=-\cos p \end{array}\right| = -2p^2\cos p - 2\int(-\cos p)2p\,dp = \left|\begin{array}{ll} u=p & du=dp \\ dv=\cos p\,dp & v=\sin p \end{array}\right| =$

$= -2p^2\cos p + 4\left(p\sin p - \int(\sin p)\,dp\right) = -2p^2\cos p + 4p\sin p + 4\cos p\ldots$

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left|\begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array}\right| = \int p\sin p\cdot 2p\,dp =$

$= \left|\begin{array}{ll} u=p^2 & du=2p\,dp \\ dv=\sin p\,dp & v=-\cos p \end{array}\right| = -2p^2\cos p - 2\int(-\cos p)2p\,dp = \left|\begin{array}{ll} u=p & du=dp \\ dv=\cos p\,dp & v=\sin p \end{array}\right| =$

$= -2p^2\cos p + 4\left(p\sin p - \int(\sin p)\,dp\right) = -2p^2\cos p + 4p\sin p + 4\cos p + C =$

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left|\begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array}\right| = \int p\sin p\cdot 2p\,dp =$

$= \left|\begin{array}{ll} u=p^2 & du=2p\,dp \\ dv=\sin p\,dp & v=-\cos p \end{array}\right| = -2p^2\cos p - 2\int(-\cos p)2p\,dp = \left|\begin{array}{ll} u=p & du=dp \\ dv=\cos p\,dp & v=\sin p \end{array}\right| =$

$= -2p^2\cos p + 4\left(p\sin p - \int(\sin p)\,dp\right) = -2p^2\cos p + 4p\sin p + 4\cos p + C =$

$= -2(x+3)\cos\sqrt{x+3} + 4\sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3} + 4\cos\sqrt{x+3} + C =$

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx = \left|\begin{array}{ll} p=\sqrt{x+3} & x=p^2-3 \\ dx=2p\,dp & \end{array}\right| = \int p\sin p\cdot 2p\,dp =$

$= \left|\begin{array}{ll} u=p^2 & du=2p\,dp \\ dv=\sin p\,dp & v=-\cos p \end{array}\right| = -2p^2\cos p - 2\int(-\cos p)2p\,dp = \left|\begin{array}{ll} u=p & du=dp \\ dv=\cos p\,dp & v=\sin p \end{array}\right| =$

$= -2p^2\cos p + 4\left(p\sin p - \int(\sin p)\,dp\right) = -2p^2\cos p + 4p\sin p + 4\cos p + C =$

$= -2(x+3)\cos\sqrt{x+3} + 4\sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3} + 4\cos\sqrt{x+3} + C =$

$= 4\sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3} - (2x+2)\cos\sqrt{x+3} + C.$

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. в) $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx =$

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. в) $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx =$

Типовой план вычисления интеграла:
1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du.$

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. в) $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx =$

Типовой план вычисления интеграла:
1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. в) $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} x = & \qquad p = \\ dx = & \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. в) $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} x = \frac{5}{3}\sin p & p = \\ dx = & \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. в) $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} x = \frac{5}{3}\sin p & p = \arcsin\frac{3}{5}x \\ dx = \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. в) $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} x = \frac{5}{3}\sin p & p = \arcsin\frac{3}{5}x \\ dx = \frac{5}{3}\cos p\,dp & \end{array} \right| =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;

2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;

3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. в) $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} x = \frac{5}{3}\sin p & p = \arcsin\frac{3}{5}x \\ dx = \frac{5}{3}\cos p\,dp & \end{array} \right| = \int \dfrac{5\cos p}{\frac{25}{9}\sin^2 p}.$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du.$

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. в) $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} x = \frac{5}{3}\sin p & p = \arcsin\frac{3}{5}x \\ dx = \frac{5}{3}\cos p\,dp & \end{array} \right| = \int \dfrac{5\cos p}{\frac{25}{9}\sin^2 p}\cdot\dfrac{5}{3}\cos p\,dp =$

Типовой план вычисления интеграла:

1) попробовать упростить вычисление **занесением под знак дифференциала**;
2) выяснить, не является ли **подынтегральная функция дробно-рациональной**;
3) провести **интегрирование по частям** или **замену переменной**.

Интегрирование по частям: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. в) $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} x = \frac{5}{3}\sin p & p = \arcsin\frac{3}{5}x \\ dx = \frac{5}{3}\cos p\,dp & \end{array} \right| = \int \dfrac{5\cos p}{\frac{25}{9}\sin^2 p}\cdot\dfrac{5}{3}\cos p\,dp =$

$= \int \dfrac{3\cos^2 p}{\sin^2 p}\,dp =$

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. в) $\displaystyle\int \frac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = \frac{5}{3}\sin p \\ dx = \frac{5}{3}\cos p\,dp \end{array} \qquad p = \arcsin\tfrac{3}{5}x \right| = \int \frac{5\cos p}{\frac{25}{9}\sin^2 p}\cdot\frac{5}{3}\cos p\,dp =$

$$= \int \frac{3\cos^2 p}{\sin^2 p}\,dp = 3\int \frac{1-\sin^2 p}{\sin^2 p}\,dp =$$

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. в) $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = \frac{5}{3}\sin p \\ dx = \frac{5}{3}\cos p\,dp \end{array} \qquad p = \arcsin\frac{3}{5}x \right| = \int \dfrac{5\cos p}{\frac{25}{9}\sin^2 p}\cdot\dfrac{5}{3}\cos p\,dp =$

$= \int \dfrac{3\cos^2 p}{\sin^2 p}\,dp = 3\int \dfrac{1-\sin^2 p}{\sin^2 p}\,dp = 3\int \dfrac{1}{\sin^2 p}\,dp - 3\int dp =$

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. в) $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = \frac{5}{3}\sin p \\ dx = \frac{5}{3}\cos p\,dp \end{array} \qquad p = \arcsin\frac{3}{5}x \right| = \int \dfrac{5\cos p}{\frac{25}{9}\sin^2 p}\cdot\dfrac{5}{3}\cos p\,dp =$

$= \int \dfrac{3\cos^2 p}{\sin^2 p}\,dp = 3\int \dfrac{1-\sin^2 p}{\sin^2 p}\,dp = 3\int \dfrac{1}{\sin^2 p}\,dp - 3\int dp = -3\operatorname{ctg} p -$

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. в) $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = \frac{5}{3}\sin p \\ dx = \frac{5}{3}\cos p\,dp \end{array} \qquad p = \arcsin\frac{3}{5}x \right| = \int \dfrac{5\cos p}{\frac{25}{9}\sin^2 p}\cdot\dfrac{5}{3}\cos p\,dp =$

$= \int \dfrac{3\cos^2 p}{\sin^2 p}\,dp = 3\int \dfrac{1-\sin^2 p}{\sin^2 p}\,dp = 3\int \dfrac{1}{\sin^2 p}\,dp - 3\int dp = -3\operatorname{ctg} p - 3p \ldots$

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. в) $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = \frac{5}{3}\sin p \\ dx = \frac{5}{3}\cos p\,dp \end{array} \qquad p = \arcsin\frac{3}{5}x \right| = \int \dfrac{5\cos p}{\frac{25}{9}\sin^2 p}\cdot\dfrac{5}{3}\cos p\,dp =$

$= \int \dfrac{3\cos^2 p}{\sin^2 p}\,dp = 3\int \dfrac{1-\sin^2 p}{\sin^2 p}\,dp = 3\int \dfrac{1}{\sin^2 p}\,dp - 3\int dp = -3\operatorname{ctg} p - 3p + C =$

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. в) $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = \frac{5}{3}\sin p \\ dx = \frac{5}{3}\cos p\,dp \end{array} \qquad p = \arcsin\frac{3}{5}x \right| = \int \dfrac{5\cos p}{\frac{25}{9}\sin^2 p}\cdot\dfrac{5}{3}\cos p\,dp =$

$= \int \dfrac{3\cos^2 p}{\sin^2 p}\,dp = 3\int \dfrac{1-\sin^2 p}{\sin^2 p}\,dp = 3\int \dfrac{1}{\sin^2 p}\,dp - 3\int dp = -3\operatorname{ctg} p - 3p + C =$

$= -3\dfrac{\cos p}{\sin p} - 3p + C =$

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. в) $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = \frac{5}{3}\sin p \\ dx = \frac{5}{3}\cos p\,dp \end{array} \qquad p = \arcsin\frac{3}{5}x \right| = \int \dfrac{5\cos p}{\frac{25}{9}\sin^2 p}\cdot\dfrac{5}{3}\cos p\,dp =$

$$= \int \frac{3\cos^2 p}{\sin^2 p}\,dp = 3\int \frac{1-\sin^2 p}{\sin^2 p}\,dp = 3\int \frac{1}{\sin^2 p}\,dp - 3\int dp = -3\operatorname{ctg} p - 3p + C =$$

$$= -3\frac{\cos p}{\sin p} - 3p + C = -3\frac{\sqrt{1-\sin^2 p}}{\sin p} - 3p + C =$$

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. в) $$\int \frac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = \frac{5}{3}\sin p \\ dx = \frac{5}{3}\cos p\,dp \end{array} \qquad p = \arcsin\tfrac{3}{5}x \right| = \int \frac{5\cos p}{\frac{25}{9}\sin^2 p}\cdot\frac{5}{3}\cos p\,dp =$$

$$= \int \frac{3\cos^2 p}{\sin^2 p}\,dp = 3\int \frac{1-\sin^2 p}{\sin^2 p}\,dp = 3\int \frac{1}{\sin^2 p}\,dp - 3\int dp = -3\operatorname{ctg} p - 3p + C =$$

$$= -3\frac{\cos p}{\sin p} - 3p + C = -3\frac{\sqrt{1-\sin^2 p}}{\sin p} - 3p + C = -3\frac{\sqrt{1-\frac{9}{25}x^2}}{\frac{3}{5}x} - 3\arcsin\frac{3}{5}x + C =$$

Задача 52. а) $\int \sin\sqrt{x-2}\,dx$; **б)** $\int \sqrt{x+3}\sin\sqrt{x+3}\,dx$; **в)** $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx$;

Ответ. в) $\int \dfrac{\sqrt{25-9x^2}}{x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x=\frac{5}{3}\sin p \\ dx=\frac{5}{3}\cos p\,dp \end{array} \qquad p=\arcsin\frac{3}{5}x \right| = \int \dfrac{5\cos p}{\frac{25}{9}\sin^2 p}\cdot\dfrac{5}{3}\cos p\,dp =$

$$= \int \frac{3\cos^2 p}{\sin^2 p}\,dp = 3\int \frac{1-\sin^2 p}{\sin^2 p}\,dp = 3\int \frac{1}{\sin^2 p}\,dp - 3\int dp = -3\operatorname{ctg} p - 3p + C =$$

$$= -3\frac{\cos p}{\sin p} - 3p + C = -3\frac{\sqrt{1-\sin^2 p}}{\sin p} - 3p + C = -3\frac{\sqrt{1-\frac{9}{25}x^2}}{\frac{3}{5}x} - 3\arcsin\frac{3}{5}x + C =$$

$$= -\frac{\sqrt{25-9x^2}}{x} - 3\arcsin\frac{3x}{5} + C.$$

Решение задачи 53.

Задача 53. **а)** $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2} \, dx$;

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2} \, dx$;

Ответ.

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2} \, dx$;

Ответ. а) $\int x \arcsin x \, dx =$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2} \, dx$;

Ответ. а) $\int x \arcsin x \, dx =$

Применим **интегрирование по частям**:

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2} \, dx$;

Ответ. а) $\int x \arcsin x \, dx =$

Применим **интегрирование по частям**:
$\int u \, dv = uv - \int v \, du$.

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2} \, dx$;

Ответ. а) $\int x \arcsin x \, dx = \left| \begin{array}{l} u = \\ \\ dv = \end{array} \right| =$

Применим **интегрирование по частям**:
$\int u \, dv = uv - \int v \, du$.

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2} \, dx$;

Ответ. а) $\int x \arcsin x \, dx = \left| \begin{array}{l} u = \arcsin x \\ \\ dv = \end{array} \right| =$

Применим **интегрирование по частям**:
$\int u \, dv = uv - \int v \, du$.

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2} \, dx$;

Ответ. а) $\int x \arcsin x \, dx = \left| \begin{array}{l} u = \arcsin x \\ \\ dv = x \, dx \end{array} \right| =$

Применим **интегрирование по частям**:
$\int u \, dv = uv - \int v \, du$.

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2} \, dx$;

Ответ. а) $\int x \arcsin x \, dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = \\ \\ dv = x \, dx & \end{array} \right| =$

Применим **интегрирование по частям**:
$\int u \, dv = uv - \int v \, du$.

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2} \, dx$;

Ответ. а) $\int x \arcsin x \, dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = \dfrac{dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = x \, dx & \end{array} \right| =$

Применим **интегрирование по частям**:
$\int u \, dv = uv - \int v \, du$.

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2} \, dx$;

Ответ. а) $\int x \arcsin x \, dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = \dfrac{dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = x \, dx & v = \end{array} \right| =$

Применим **интегрирование по частям**:
$\int u \, dv = uv - \int v \, du$.

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2} \, dx$;

Ответ. а) $\int x \arcsin x \, dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = \dfrac{dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = x \, dx & v = \dfrac{x^2}{2} \end{array} \right| =$

Применим **интегрирование по частям**:
$\int u \, dv = uv - \int v \, du$.

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2} \, dx$;

Ответ. а) $\int x \arcsin x \, dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = \dfrac{dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = x \, dx & v = \dfrac{x^2}{2} \end{array} \right| = \dfrac{x^2}{2} \cdot \arcsin x -$

Применим **интегрирование по частям**:
$\int u \, dv = uv - \int v \, du$.

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2} \, dx$;

Ответ. а) $\int x \arcsin x \, dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = \dfrac{dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = x \, dx & v = \dfrac{x^2}{2} \end{array} \right| = \dfrac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \dfrac{x^2 \, dx}{2\sqrt{1-x^2}} =$

Применим **интегрирование по частям**:
$\int u \, dv = uv - \int v \, du$.

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2} \, dx$;

Ответ. а) $\int x \arcsin x \, dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = \dfrac{dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = x \, dx & v = \dfrac{x^2}{2} \end{array} \right| = \dfrac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \dfrac{x^2 \, dx}{2\sqrt{1-x^2}} =$

$= \left| \begin{array}{l} x = \\ dx = \end{array} \right| =$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2} \, dx$;

Ответ. а) $\int x \arcsin x \, dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = \dfrac{dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = x \, dx & v = \dfrac{x^2}{2} \end{array} \right| = \dfrac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \dfrac{x^2 \, dx}{2\sqrt{1-x^2}} =$

$= \left| \begin{array}{l} x = \sin t \\ dx = \end{array} \right| =$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. а) $\int x \arcsin x \, dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = \dfrac{dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = x\,dx & v = \dfrac{x^2}{2} \end{array} \right| = \dfrac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \dfrac{x^2\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} =$

$= \left| \begin{array}{l} x = \sin t \\ dx = \cos t\, dt \end{array} \right| =$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. а) $\int x \arcsin x \, dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = \dfrac{dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = x\,dx & v = \dfrac{x^2}{2} \end{array} \right| = \dfrac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \dfrac{x^2\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} =$

$= \left| \begin{array}{ll} x = \sin t & t \in \left[-\dfrac{\pi}{2}; \dfrac{\pi}{2}\right] \\ dx = \cos t\, dt \end{array} \right| =$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. а) $\int x \arcsin x \, dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = \dfrac{dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = x\,dx & v = \dfrac{x^2}{2} \end{array} \right| = \dfrac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \dfrac{x^2\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} =$

$= \left| \begin{array}{ll} x = \sin t & t \in \left[-\dfrac{\pi}{2}; \dfrac{\pi}{2}\right] \\ dx = \cos t\, dt & t = \end{array} \right| =$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. а) $\int x \arcsin x \, dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = \dfrac{dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = x\,dx & v = \dfrac{x^2}{2} \end{array} \right| = \dfrac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \dfrac{x^2\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} =$

$= \left| \begin{array}{ll} x = \sin t & t \in \left[-\dfrac{\pi}{2}; \dfrac{\pi}{2}\right] \\ dx = \cos t\, dt & t = \arcsin x \end{array} \right| =$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. а) $\int x \arcsin x \, dx = \left| \begin{matrix} u = \arcsin x & du = \dfrac{dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = x\,dx & v = \dfrac{x^2}{2} \end{matrix} \right| = \dfrac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \dfrac{x^2\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} =$

$= \left| \begin{matrix} x = \sin t & t \in \left[-\dfrac{\pi}{2}; \dfrac{\pi}{2}\right] \\ dx = \cos t\, dt & t = \arcsin x \end{matrix} \right| = \dfrac{x^2}{2} \cdot \arcsin x -$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. а) $\displaystyle\int x \arcsin x \, dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = \dfrac{dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = x\,dx & v = \dfrac{x^2}{2} \end{array} \right| = \frac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \frac{x^2\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} =$

$$= \left| \begin{array}{ll} x = \sin t & t \in \left[-\dfrac{\pi}{2}; \dfrac{\pi}{2}\right] \\ dx = \cos t\, dt & t = \arcsin x \end{array} \right| = \frac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \frac{\sin^2 t \cos t\, dt}{2\cos t} =$$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. а) $\int x \arcsin x \, dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = \dfrac{dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = x\,dx & v = \dfrac{x^2}{2} \end{array} \right| = \dfrac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \dfrac{x^2\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} =$

$= \left| \begin{array}{ll} x = \sin t & t \in \left[-\dfrac{\pi}{2}; \dfrac{\pi}{2}\right] \\ dx = \cos t\, dt & t = \arcsin x \end{array} \right| = \dfrac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \dfrac{\sin^2 t \cos t\, dt}{2\cos t} =$

$= \dfrac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \dfrac{\sin^2 t\, dt}{2} =$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. а) $\int x \arcsin x \, dx = \left| \begin{matrix} u = \arcsin x & du = \dfrac{dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = x\,dx & v = \dfrac{x^2}{2} \end{matrix} \right| = \dfrac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \dfrac{x^2\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} =$

$= \left| \begin{matrix} x = \sin t & t \in \left[-\dfrac{\pi}{2}; \dfrac{\pi}{2}\right] \\ dx = \cos t\, dt & t = \arcsin x \end{matrix} \right| = \dfrac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \dfrac{\sin^2 t \cos t\, dt}{2\cos t} =$

$= \dfrac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \dfrac{\sin^2 t\, dt}{2} = \dfrac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \dfrac{(1-\cos 2t)\ dt}{4} =$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. а) $\displaystyle\int x \arcsin x \, dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = \dfrac{dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = x\,dx & v = \dfrac{x^2}{2} \end{array} \right| = \frac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \frac{x^2\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} =$

$$= \left| \begin{array}{ll} x = \sin t & t \in \left[-\dfrac{\pi}{2}; \dfrac{\pi}{2}\right] \\ dx = \cos t\, dt & t = \arcsin x \end{array} \right| = \frac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \frac{\sin^2 t \cos t\, dt}{2\cos t} =$$

$$= \frac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \frac{\sin^2 t\, dt}{2} = \frac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \frac{(1-\cos 2t)\ dt}{4} =$$

$$= \frac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \frac{t}{4} + \frac{\sin 2t}{8} + C =$$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. а) $\displaystyle\int x \arcsin x \, dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = \dfrac{dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = x\,dx & v = \dfrac{x^2}{2} \end{array} \right| = \frac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \frac{x^2\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} =$

$$= \left| \begin{array}{ll} x = \sin t & t \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right] \\ dx = \cos t\, dt & t = \arcsin x \end{array} \right| = \frac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \frac{\sin^2 t \cos t\, dt}{2\cos t} =$$

$$= \frac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \frac{\sin^2 t\, dt}{2} = \frac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \frac{(1-\cos 2t)\ dt}{4} =$$

$$= \frac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \frac{t}{4} + \frac{\sin 2t}{8} + C = \frac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \frac{\arcsin x}{4} + \frac{\sin t \cos t}{4} + C =$$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. а) $\displaystyle\int x \arcsin x \, dx = \left| \begin{array}{ll} u = \arcsin x & du = \dfrac{dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = x\,dx & v = \dfrac{x^2}{2} \end{array} \right| = \frac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \frac{x^2\,dx}{2\sqrt{1-x^2}} =$

$$= \left| \begin{array}{ll} x = \sin t & t \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right] \\ dx = \cos t\, dt & t = \arcsin x \end{array} \right| = \frac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \frac{\sin^2 t \cos t\, dt}{2\cos t} =$$

$$= \frac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \frac{\sin^2 t\, dt}{2} = \frac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \int \frac{(1-\cos 2t)\ dt}{4} =$$

$$= \frac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \frac{t}{4} + \frac{\sin 2t}{8} + C = \frac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \frac{\arcsin x}{4} + \frac{\sin t \cos t}{4} + C =$$

$$= \frac{x^2}{2} \cdot \arcsin x - \frac{\arcsin x}{4} + \frac{x\sqrt{1-x^2}}{4} + C.$$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; б) $\int \sqrt{1-x^2} \, dx$;

Ответ. б) $\int \sqrt{1-x^2} \, dx =$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2} \, dx$;

Ответ. **б)** $\int \sqrt{1-x^2} \, dx =$

Применим **замену переменной**:

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2} \, dx$;

Ответ. **б)** $\int \sqrt{1-x^2} \, dx =$

Применим **замену переменной**: $\int f(x) \, dx = \int f(g(t)) \, g'(t) \, dt$.

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx = \left| \begin{array}{l} x = \\ dx = \end{array} \right| =$

Применим **замену переменной**: $\int f(x)\, dx = \int f(g(t))\, g'(t)\, dt$.

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx = \left| \begin{array}{l} x = \sin t \\ dx = \end{array} \right| =$

Применим **замену переменной**: $\int f(x)\, dx = \int f(g(t))\, g'(t)\, dt$.

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx = \left| \begin{array}{l} x = \sin t \\ dx = \cos t \, dt \end{array} \right| =$

Применим **замену переменной**: $\int f(x)\, dx = \int f(g(t))\, g'(t)\, dt.$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx = \left| \begin{array}{l} x = \sin t \\ dx = \cos t \, dt \quad t = \end{array} \right| =$

Применим **замену переменной**: $\int f(x)\, dx = \int f(g(t))\, g'(t)\, dt$.

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx = \left| \begin{array}{ll} x = \sin t & t \in \\ dx = \cos t \, dt & t = \end{array} \right| =$

Применим **замену переменной**: $\int f(x)\, dx = \int f(g(t))\, g'(t)\, dt.$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx = \left| \begin{array}{ll} x = \sin t & t \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right] \\ dx = \cos t \, dt & t = \end{array} \right| =$

Применим **замену переменной**: $\int f(x)\, dx = \int f(g(t))\, g'(t)\, dt.$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx = \left| \begin{array}{ll} x = \sin t & t \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right] \\ dx = \cos t \, dt & t = \arcsin x \end{array} \right| =$

Применим **замену переменной**: $\int f(x)\, dx = \int f(g(t))\, g'(t)\, dt.$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx = \left| \begin{array}{ll} x = \sin t & t \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right] \\ dx = \cos t \, dt & t = \arcsin x \end{array} \right| = \int \cos t \cdot \cos t \, dt =$

Применим **замену переменной**: $\int f(x)\, dx = \int f(g(t))\, g'(t)\, dt$.

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. **б)** $\displaystyle\int \sqrt{1-x^2}\, dx = \left| \begin{array}{ll} x = \sin t & t \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right] \\ dx = \cos t \, dt & t = \arcsin x \end{array} \right| = \int \cos t \cdot \cos t \, dt =$

$$= \int \frac{1+\cos 2t}{2}\, dt =$$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. **б)** $\displaystyle\int \sqrt{1-x^2}\, dx = \left| \begin{array}{ll} x = \sin t & t \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right] \\ dx = \cos t \, dt & t = \arcsin x \end{array} \right| = \int \cos t \cdot \cos t \, dt =$

$$= \int \frac{1+\cos 2t}{2}\, dt = \frac{t}{2} + \frac{\sin 2t}{4} + C =$$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. **б)** $$\int \sqrt{1-x^2}\, dx = \left| \begin{array}{ll} x = \sin t & t \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right] \\ dx = \cos t \, dt & t = \arcsin x \end{array} \right| = \int \cos t \cdot \cos t \, dt =$$

$$= \int \frac{1+\cos 2t}{2}\, dt = \frac{t}{2} + \frac{\sin 2t}{4} + C = \frac{t}{2} + \frac{2\sin t \cdot \cos t}{4} + C =$$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. **б)** $$\int \sqrt{1-x^2}\, dx = \left| \begin{array}{ll} x = \sin t & t \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right] \\ dx = \cos t \, dt & t = \arcsin x \end{array} \right| = \int \cos t \cdot \cos t \, dt =$$

$$= \int \frac{1+\cos 2t}{2}\, dt = \frac{t}{2} + \frac{\sin 2t}{4} + C = \frac{t}{2} + \frac{2\sin t \cdot \cos t}{4} + C = \frac{\arcsin x}{2} + \frac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + C.$$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2} \, dx$;

Ответ. Можно было иначе:

б) $\int \sqrt{1-x^2} \, dx =$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2} \, dx$;

Ответ. Можно было иначе:

б) $\int \sqrt{1-x^2} \, dx =$

Применим **интегрирование по частям**:

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2} \, dx$;

Ответ. Можно было иначе:

б) $\int \sqrt{1-x^2} \, dx =$

Применим **интегрирование по частям**:
$\int u \, dv = uv - \int v \, du$.

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. Можно было иначе:

б) $\int \sqrt{1-x^2}\, dx = \left| \begin{array}{l} u = \\ \\ dv = \end{array} \right| =$

Применим **интегрирование по частям**:
$\int u\, dv = uv - \int v\, du$.

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2} \, dx$;

Ответ. Можно было иначе:

б) $\int \sqrt{1-x^2} \, dx = \left| \begin{array}{l} u = \sqrt{1-x^2} \\ \\ dv = \end{array} \right| =$

Применим **интегрирование по частям**:
$\int u \, dv = uv - \int v \, du$.

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2} \, dx$;

Ответ. Можно было иначе:

б) $\int \sqrt{1-x^2} \, dx = \left| \begin{array}{l} u = \sqrt{1-x^2} \\ dv = dx \end{array} \right| =$

Применим **интегрирование по частям**:
$\int u \, dv = uv - \int v \, du$.

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2} \, dx$;

Ответ. Можно было иначе:

б) $\int \sqrt{1-x^2} \, dx = \left| \begin{array}{ll} u = \sqrt{1-x^2} & du = \\ dv = dx & \end{array} \right| =$

Применим **интегрирование по частям**:
$\int u \, dv = uv - \int v \, du$.

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. Можно было иначе:

б) $\displaystyle\int \sqrt{1-x^2}\, dx = \left| \begin{array}{ll} u = \sqrt{1-x^2} & du = -\dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & \end{array} \right| =$

Применим **интегрирование по частям**:
$\int u\, dv = uv - \int v\, du$.

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. Можно было иначе:

б) $\displaystyle\int \sqrt{1-x^2}\, dx = \left| \begin{array}{ll} u = \sqrt{1-x^2} & du = -\dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = \end{array} \right| =$

Применим **интегрирование по частям**:
$\int u\, dv = uv - \int v\, du$.

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. Можно было иначе:

б) $\displaystyle\int \sqrt{1-x^2}\, dx = \left| \begin{array}{ll} u = \sqrt{1-x^2} & du = -\dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = x \end{array} \right| =$

Применим **интегрирование по частям**:
$\int u\, dv = uv - \int v\, du$.

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. Можно было иначе:

б) $$\int \sqrt{1-x^2}\, dx = \left| \begin{array}{ll} u = \sqrt{1-x^2} & du = -\dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = x \end{array} \right| = x\sqrt{1-x^2} + \int \frac{x^2\,dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

Применим **интегрирование по частям**:
$\int u\,dv = uv - \int v\,du$.

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. Можно было иначе:

б) $$\int \sqrt{1-x^2}\, dx = \left| \begin{matrix} u = \sqrt{1-x^2} & du = -\dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = x \end{matrix} \right| = x\sqrt{1-x^2} + \int \frac{x^2\,dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} + \int \frac{x^2 - 1 + 1\,dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. Можно было иначе:

б) $$\int \sqrt{1-x^2}\, dx = \left| \begin{matrix} u = \sqrt{1-x^2} & du = -\dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = x \end{matrix} \right| = x\sqrt{1-x^2} + \int \frac{x^2\,dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} + \int \frac{x^2 - 1 + 1\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = x\sqrt{1-x^2} -$$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. Можно было иначе:

б) $$\int \sqrt{1-x^2}\, dx = \left| \begin{matrix} u = \sqrt{1-x^2} & du = -\dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = x \end{matrix} \right| = x\sqrt{1-x^2} + \int \frac{x^2\,dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} + \int \frac{x^2 - 1 + 1\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = x\sqrt{1-x^2} - \int \sqrt{1-x^2} dx$$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. Можно было иначе:

б) $$\int \sqrt{1-x^2}\, dx = \left| \begin{matrix} u = \sqrt{1-x^2} & du = -\dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = x \end{matrix} \right| = x\sqrt{1-x^2} + \int \frac{x^2\,dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} + \int \frac{x^2 - 1 + 1\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = x\sqrt{1-x^2} - \int \sqrt{1-x^2}dx + \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. Можно было иначе:

б) $$\int \sqrt{1-x^2}\, dx = \left| \begin{matrix} u = \sqrt{1-x^2} & du = -\dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = x \end{matrix} \right| = x\sqrt{1-x^2} + \int \frac{x^2\,dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} + \int \frac{x^2 - 1 + 1\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = x\sqrt{1-x^2} - \int \sqrt{1-x^2}dx + \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} - \int \sqrt{1-x^2}dx + \arcsin x + C.$$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. Можно было иначе:

б) $$\int \sqrt{1-x^2}\, dx = \left| \begin{matrix} u = \sqrt{1-x^2} & du = -\dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = x \end{matrix} \right| = x\sqrt{1-x^2} + \int \frac{x^2\,dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} + \int \frac{x^2 - 1 + 1\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = x\sqrt{1-x^2} - \int \sqrt{1-x^2}dx + \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} - \int \sqrt{1-x^2}dx + \arcsin x + C.$$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. Можно было иначе:

б) $\int \sqrt{1-x^2}\, dx = \left| \begin{matrix} u = \sqrt{1-x^2} & du = -\dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = x \end{matrix} \right| = x\sqrt{1-x^2} + \int \dfrac{x^2\,dx}{\sqrt{1-x^2}} =$

$= x\sqrt{1-x^2} + \int \dfrac{x^2 - 1 + 1\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = x\sqrt{1-x^2} - \int \sqrt{1-x^2}dx + \int \dfrac{dx}{\sqrt{1-x^2}} =$

$= x\sqrt{1-x^2} - \int \sqrt{1-x^2}dx + \arcsin x + C.$

Отсюда $2\int \sqrt{1-x^2}\, dx = x\sqrt{1-x^2} + \arcsin x + C,$

Задача 53. а) $\int x \arcsin x\, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. Можно было иначе:

б) $\int \sqrt{1-x^2}\, dx = \left| \begin{matrix} u = \sqrt{1-x^2} & du = -\dfrac{x\, dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = x \end{matrix} \right| = x\sqrt{1-x^2} + \int \dfrac{x^2\, dx}{\sqrt{1-x^2}} =$

$= x\sqrt{1-x^2} + \int \dfrac{x^2 - 1 + 1\, dx}{\sqrt{1-x^2}} = x\sqrt{1-x^2} - \int \sqrt{1-x^2} dx + \int \dfrac{dx}{\sqrt{1-x^2}} =$

$= x\sqrt{1-x^2} - \int \sqrt{1-x^2} dx + \arcsin x + C.$

Отсюда $2\int \sqrt{1-x^2}\, dx = x\sqrt{1-x^2} + \arcsin x + C$, поэтому

Задача 53. а) $\int x \arcsin x \, dx$; **б)** $\int \sqrt{1-x^2}\, dx$;

Ответ. Можно было иначе:

б) $\displaystyle\int \sqrt{1-x^2}\, dx = \left| \begin{matrix} u = \sqrt{1-x^2} & du = -\dfrac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx & v = x \end{matrix} \right| = x\sqrt{1-x^2} + \int \frac{x^2\,dx}{\sqrt{1-x^2}} =$

$$= x\sqrt{1-x^2} + \int \frac{x^2 - 1 + 1\,dx}{\sqrt{1-x^2}} = x\sqrt{1-x^2} - \int \sqrt{1-x^2}dx + \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= x\sqrt{1-x^2} - \int \sqrt{1-x^2}dx + \arcsin x + C.$$

Отсюда $2\displaystyle\int \sqrt{1-x^2}\, dx = x\sqrt{1-x^2} + \arcsin x + C$, поэтому

$$\int \sqrt{1-x^2}\, dx = \frac{1}{2}\left(x\sqrt{1-x^2} + \arcsin x + C\right).$$

Решение задачи 54.

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ.

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. Воспользуемся **рекомендациями по вычислению интеграла**.

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Первый этап.*

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Первый этап.* Упростить интеграл «занесением» какого-то выражения «под знак дифференциала» не удается.

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Первый этап.* Упростить интеграл «занесением» какого-то выражения «под знак дифференциала» не удается.
Второй этап.

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Первый этап.* Упростить интеграл «занесением» какого-то выражения «под знак дифференциала» не удается.

Второй этап. Подынтегральная функция не является дробно-рациональной.

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Первый этап.* Упростить интеграл «занесением» какого-то выражения «под знак дифференциала» не удается.

Второй этап. Подынтегральная функция не является дробно-рациональной.

Третий этап.

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Первый этап.* Упростить интеграл «занесением» какого-то выражения «под знак дифференциала» не удается.

Второй этап. Подынтегральная функция не является дробно-рациональной.

Третий этап. Проводим замену переменной или интегрируем по частям.

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{ll} t = & \\ & \\ & \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{x} \\ \\ \\ \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{x} & x = \\ & \\ & \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{x} & x = t^2 \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{x} & x = t^2 \\ & dx = \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{x} & x = t^2 \\ & dx = 2t\,dt \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{rr} t = \sqrt{x} & x = t^2 \\ & dx = 2t\,dt \\ x = 0 \mapsto t = & \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{cc} t=\sqrt{x} & x=t^2 \\ & dx=2t\,dt \\ x=0 \mapsto & t=0 \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{rr} t = \sqrt{x} & x = t^2 \\ & dx = 2t\,dt \\ x = 0 \mapsto t = & 0 \\ x = \ln^2 2 \mapsto t = & \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{rl} t = \sqrt{x} & x = t^2 \\ & dx = 2t\,dt \\ x = 0 \mapsto & t = 0 \\ x = \ln^2 2 \mapsto & t = \ln 2 \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{rl} t = \sqrt{x} & x = t^2 \\ & dx = 2t\,dt \\ x = 0 \mapsto & t = 0 \\ x = \ln^2 2 \mapsto & t = \ln 2 \end{array} \right| = \int\limits_0^{\ln 2} t \cdot$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{rr} t=\sqrt{x} & x=t^2 \\ & dx=2t\,dt \\ x=0 \mapsto & t=0 \\ x=\ln^2 2 \mapsto & t=\ln 2 \end{array} \right| = \int\limits_0^{\ln 2} t{\cdot}e^t{\cdot}$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{rl} t = \sqrt{x} & x = t^2 \\ & dx = 2t\,dt \\ x = 0 \mapsto & t = 0 \\ x = \ln^2 2 \mapsto & t = \ln 2 \end{array} \right| = \int\limits_0^{\ln 2} t \cdot e^t \cdot 2t\,dt =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{rr} t=\sqrt{x} & x=t^2 \\ & dx=2t\,dt \\ x=0 \mapsto & t=0 \\ x=\ln^2 2 \mapsto & t=\ln 2 \end{array} \right| = \int\limits_0^{\ln 2} t\cdot e^t \cdot 2t\,dt = \left| \begin{array}{lll} u= & & dv= \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{rr} t=\sqrt{x} & x=t^2 \\ & dx=2t\,dt \\ x=0 \mapsto & t=0 \\ x=\ln^2 2 \mapsto & t=\ln 2 \end{array} \right| = \int\limits_0^{\ln 2} t\cdot e^t\cdot 2t\,dt = \left| \begin{array}{lll} u=2t^2 & dv= & \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{rr} t=\sqrt{x} & x=t^2 \\ & dx=2t\,dt \\ x=0 \mapsto & t=0 \\ x=\ln^2 2 \mapsto & t=\ln 2 \end{array} \right| = \int\limits_0^{\ln 2} t\cdot e^t\cdot 2t\,dt = \left| \begin{array}{cc} u=2t^2 & dv=e^t dt \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{rr} t=\sqrt{x} & x=t^2 \\ & dx=2t\,dt \\ x=0 \mapsto & t=0 \\ x=\ln^2 2 \mapsto & t=\ln 2 \end{array} \right| = \int\limits_0^{\ln 2} t\cdot e^t\cdot 2t\,dt = \left| \begin{array}{lll} u=2t^2 & & dv=e^t dt \\ du= & & \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{rr} t=\sqrt{x} & x=t^2 \\ & dx=2t\,dt \\ x=0 \mapsto & t=0 \\ x=\ln^2 2 \mapsto & t=\ln 2 \end{array} \right| = \int\limits_0^{\ln 2} t\cdot e^t\cdot 2t\,dt = \left| \begin{array}{rr} u=2t^2 & dv=e^t dt \\ du=4t\,dt & \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{rr} t=\sqrt{x} & x=t^2 \\ & dx=2t\,dt \\ x=0 \mapsto & t=0 \\ x=\ln^2 2 \mapsto & t=\ln 2 \end{array} \right| = \int\limits_0^{\ln 2} t\cdot e^t\cdot 2t\,dt = \left| \begin{array}{rr} u=2t^2 & dv=e^t dt \\ du=4t\,dt & v= \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{rr} t=\sqrt{x} & x=t^2 \\ & dx=2t\,dt \\ x=0 \mapsto & t=0 \\ x=\ln^2 2 \mapsto & t=\ln 2 \end{array} \right| = \int\limits_0^{\ln 2} t\cdot e^t\cdot 2t\,dt = \left| \begin{array}{cc} u=2t^2 & dv=e^t dt \\ du=4t\,dt & v=e^t \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx = \left| \begin{array}{cc} t = \sqrt{x} & x = t^2 \\ & dx = 2t\, dt \\ x = 0 \mapsto t = 0 & \\ x = \ln^2 2 \mapsto t = \ln 2 & \end{array} \right| = \int\limits_0^{\ln 2} t \cdot e^t \cdot 2t\, dt = \left| \begin{array}{cc} u = 2t^2 & dv = e^t dt \\ du = 4t\, dt & v = e^t \end{array} \right| =$$

$$= 2t^2 e^t \Big|_0^{\ln 2} - \int\limits_0^{\ln 2} e^t\, 4t\, dt =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx = \left| \begin{array}{cc} t = \sqrt{x} & x = t^2 \\ & dx = 2t\, dt \\ x = 0 \mapsto t = 0 & \\ x = \ln^2 2 \mapsto t = \ln 2 & \end{array} \right| = \int\limits_0^{\ln 2} t \cdot e^t \cdot 2t\, dt = \left| \begin{array}{cc} u = 2t^2 & dv = e^t dt \\ du = 4t\, dt & v = e^t \end{array} \right| =$$

$$= 2t^2 e^t \Big|_0^{\ln 2} - \int\limits_0^{\ln 2} e^t\, 4t\, dt = \left| \begin{array}{cc} u = & dv = \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{cc} t=\sqrt{x} & x=t^2 \\ & dx=2t\,dt \\ x=0 \mapsto t=0 & \\ x=\ln^2 2 \mapsto t=\ln 2 & \end{array} \right| = \int\limits_0^{\ln 2} t\cdot e^t \cdot 2t\,dt = \left| \begin{array}{cc} u=2t^2 & dv=e^t dt \\ du=4t\,dt & v=e^t \end{array} \right| =$$

$$= 2t^2 e^t\Big|_0^{\ln 2} - \int\limits_0^{\ln 2} e^t\,4t\,dt = \left| \begin{array}{cc} u=4t & dv= \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{cc} t=\sqrt{x} & x=t^2 \\ & dx=2t\,dt \\ x=0 \mapsto & t=0 \\ x=\ln^2 2 \mapsto & t=\ln 2 \end{array} \right| = \int\limits_0^{\ln 2} t\cdot e^t \cdot 2t\,dt = \left| \begin{array}{cc} u=2t^2 & dv=e^t dt \\ du=4t\,dt & v=e^t \end{array} \right| =$$

$$= 2t^2 e^t \Big|_0^{\ln 2} - \int\limits_0^{\ln 2} e^t\,4t\,dt = \left| \begin{array}{cc} u=4t & dv=e^t dt \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{rr} t=\sqrt{x} & x=t^2 \\ & dx=2t\,dt \\ x=0 \mapsto & t=0 \\ x=\ln^2 2 \mapsto & t=\ln 2 \end{array} \right| = \int\limits_0^{\ln 2} t\cdot e^t \cdot 2t\,dt = \left| \begin{array}{rr} u=2t^2 & dv=e^t dt \\ du=4t\,dt & v=e^t \end{array} \right| =$$

$$= 2t^2 e^t \Big|_0^{\ln 2} - \int\limits_0^{\ln 2} e^t\,4t\,dt = \left| \begin{array}{rr} u=4t & dv=e^t dt \\ du= & \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{cc} t=\sqrt{x} & x=t^2 \\ & dx=2t\,dt \\ x=0 \mapsto t=0 & \\ x=\ln^2 2 \mapsto t=\ln 2 & \end{array} \right| = \int\limits_0^{\ln 2} t\cdot e^t \cdot 2t\,dt = \left| \begin{array}{cc} u=2t^2 & dv=e^t dt \\ du=4t\,dt & v=e^t \end{array} \right| =$$

$$= 2t^2 e^t\Big|_0^{\ln 2} - \int\limits_0^{\ln 2} e^t\,4t\,dt = \left| \begin{array}{cc} u=4t & dv=e^t dt \\ du=4\,dt & \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{cc} t=\sqrt{x} & x=t^2 \\ & dx=2t\,dt \\ x=0 \mapsto t=0 & \\ x=\ln^2 2 \mapsto t=\ln 2 & \end{array} \right| = \int\limits_0^{\ln 2} t\cdot e^t \cdot 2t\,dt = \left| \begin{array}{cc} u=2t^2 & dv=e^t dt \\ du=4t\,dt & v=e^t \end{array} \right| =$$

$$= 2t^2 e^t\Big|_0^{\ln 2} - \int\limits_0^{\ln 2} e^t\,4t\,dt = \left| \begin{array}{cc} u=4t & dv=e^t dt \\ du=4\,dt & v= \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{cc} t=\sqrt{x} & x=t^2 \\ & dx=2t\,dt \\ x=0 \mapsto t=0 & \\ x=\ln^2 2 \mapsto t=\ln 2 & \end{array} \right| = \int\limits_0^{\ln 2} t\cdot e^t \cdot 2t\,dt = \left| \begin{array}{cc} u=2t^2 & dv=e^t dt \\ du=4t\,dt & v=e^t \end{array} \right| =$$

$$= 2t^2 e^t\Big|_0^{\ln 2} - \int\limits_0^{\ln 2} e^t\,4t\,dt = \left| \begin{array}{cc} u=4t & dv=e^t dt \\ du=4\,dt & v=e^t \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{cc} t=\sqrt{x} & x=t^2 \\ & dx=2t\,dt \\ x=0 \mapsto t=0 & \\ x=\ln^2 2 \mapsto t=\ln 2 & \end{array} \right| = \int\limits_0^{\ln 2} t\cdot e^t \cdot 2t\,dt = \left| \begin{array}{cc} u=2t^2 & dv=e^t dt \\ du=4t\,dt & v=e^t \end{array} \right| =$$

$$= 2t^2 e^t\Big|_0^{\ln 2} - \int\limits_0^{\ln 2} e^t\,4t\,dt = \left| \begin{array}{cc} u=4t & dv=e^t dt \\ du=4\,dt & v=e^t \end{array} \right| = 2\ln^2 2 \cdot \underbrace{e^{\ln 2}}_{=2} - 4t\,e^t\Big|_0^{\ln 2} +$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx = \left| \begin{array}{cc} t = \sqrt{x} & x = t^2 \\ & dx = 2t\, dt \\ x = 0 \mapsto t = 0 & \\ x = \ln^2 2 \mapsto t = \ln 2 & \end{array} \right| = \int\limits_0^{\ln 2} t \cdot e^t \cdot 2t\, dt = \left| \begin{array}{cc} u = 2t^2 & dv = e^t dt \\ du = 4t\, dt & v = e^t \end{array} \right| =$$

$$= 2t^2 e^t \Big|_0^{\ln 2} - \int\limits_0^{\ln 2} e^t\, 4t\, dt = \left| \begin{array}{cc} u = 4t & dv = e^t dt \\ du = 4\, dt & v = e^t \end{array} \right| = 2\ln^2 2 \cdot \underbrace{e^{\ln 2}}_{=2} - 4t\, e^t \Big|_0^{\ln 2} + \int\limits_0^{\ln 2} 4e^t\, dt =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx = \left| \begin{array}{cc} t = \sqrt{x} & x = t^2 \\ & dx = 2t\, dt \\ x = 0 \mapsto t = 0 & \\ x = \ln^2 2 \mapsto t = \ln 2 & \end{array} \right| = \int\limits_0^{\ln 2} t \cdot e^t \cdot 2t\, dt = \left| \begin{array}{cc} u = 2t^2 & dv = e^t dt \\ du = 4t\, dt & v = e^t \end{array} \right| =$$

$$= 2t^2 e^t \Big|_0^{\ln 2} - \int\limits_0^{\ln 2} e^t\, 4t\, dt = \left| \begin{array}{cc} u = 4t & dv = e^t dt \\ du = 4\, dt & v = e^t \end{array} \right| = 2\ln^2 2 \cdot \underbrace{e^{\ln 2}}_{=2} - 4t\, e^t \Big|_0^{\ln 2} + \int\limits_0^{\ln 2} 4e^t\, dt =$$

$$= 4\ln^2 2 - 8\ln 2 +$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left|\begin{array}{c} t=\sqrt{x} \quad x=t^2 \\ dx=2t\,dt \\ x=0\mapsto t=0 \\ x=\ln^2 2\mapsto t=\ln 2 \end{array}\right| = \int\limits_0^{\ln 2} t\cdot e^t\cdot 2t\,dt = \left|\begin{array}{cc} u=2t^2 & dv=e^t dt \\ du=4t\,dt & v=e^t \end{array}\right| =$$

$$= 2t^2e^t\Big|_0^{\ln 2} - \int\limits_0^{\ln 2} e^t\,4t\,dt = \left|\begin{array}{cc} u=4t & dv=e^t dt \\ du=4\,dt & v=e^t \end{array}\right| = 2\ln^2 2\cdot \underbrace{e^{\ln 2}}_{=2} - 4t\,e^t\Big|_0^{\ln 2} + \int\limits_0^{\ln 2} 4e^t\,dt =$$

$$= 4\ln^2 2 - 8\ln 2 + 4e^t\Big|_0^{\ln 2} =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{cc} t=\sqrt{x} & x=t^2 \\ & dx=2t\,dt \\ x=0 \mapsto t=0 & \\ x=\ln^2 2 \mapsto t=\ln 2 & \end{array} \right| = \int\limits_0^{\ln 2} t\cdot e^t \cdot 2t\,dt = \left| \begin{array}{cc} u=2t^2 & dv=e^t dt \\ du=4t\,dt & v=e^t \end{array} \right| =$$

$$= 2t^2 e^t\Big|_0^{\ln 2} - \int\limits_0^{\ln 2} e^t\,4t\,dt = \left| \begin{array}{cc} u=4t & dv=e^t dt \\ du=4\,dt & v=e^t \end{array} \right| = 2\ln^2 2 \cdot \underbrace{e^{\ln 2}}_{=2} - 4t\,e^t\Big|_0^{\ln 2} + \int\limits_0^{\ln 2} 4e^t\,dt =$$

$$= 4\ln^2 2 - 8\ln 2 + 4e^t\Big|_0^{\ln 2} = 4\ln^2 2 - 8\ln 2 +$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left|\begin{array}{cc} t=\sqrt{x} & x=t^2 \\ & dx=2t\,dt \\ x=0\mapsto t=0 & \\ x=\ln^2 2\mapsto t=\ln 2 & \end{array}\right| = \int\limits_0^{\ln 2} t\cdot e^t\cdot 2t\,dt = \left|\begin{array}{cc} u=2t^2 & dv=e^t dt \\ du=4t\,dt & v=e^t \end{array}\right| =$$

$$= 2t^2e^t\Big|_0^{\ln 2} - \int\limits_0^{\ln 2} e^t\,4t\,dt = \left|\begin{array}{cc} u=4t & dv=e^t dt \\ du=4\,dt & v=e^t \end{array}\right| = 2\ln^2 2\cdot \underbrace{e^{\ln 2}}_{=2} - 4t\,e^t\Big|_0^{\ln 2} + \int\limits_0^{\ln 2} 4e^t\,dt =$$

$$= 4\ln^2 2 - 8\ln 2 + 4e^t\Big|_0^{\ln 2} = 4\ln^2 2 - 8\ln 2 + 4.$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Второй способ.*

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{ll} u = & dv = \\ & \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx = \left| \begin{array}{ll} u = & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\, dx \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx = \left| \begin{array}{ll} u = x & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\, dx \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx = \left| \begin{array}{ll} u = x & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\, dx \\ du = & \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx = \left| \begin{array}{ll} u = x & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\, dx \\ du = dx & \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx = \left| \begin{array}{cc} u = x & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\, dx \\ du = dx & v = \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx = \left| \begin{array}{cc} u = x & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\, dx \\ du = dx & v = 2e^{\sqrt{x}} \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx = \left| \begin{array}{cc} u = x & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\, dx \\ du = dx & v = 2e^{\sqrt{x}} \end{array} \right| = 2x\, e^{\sqrt{x}} \Big|_0^{\ln^2 2} -$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx = \left| \begin{array}{cc} u = x & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\, dx \\ du = dx & v = 2e^{\sqrt{x}} \end{array} \right| = 2x\, e^{\sqrt{x}} \Big|_0^{\ln^2 2} - \int\limits_0^{\ln^2 2} 2e^{\sqrt{x}}\, dx =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx = \left| \begin{array}{cc} u = x & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\, dx \\ du = dx & v = 2e^{\sqrt{x}} \end{array} \right| = 2x\, e^{\sqrt{x}} \Big|_0^{\ln^2 2} - \int\limits_0^{\ln^2 2} 2e^{\sqrt{x}}\, dx =$$

$$= \left| \begin{array}{ccc} u = & & dv = \\ & & \\ & & \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx = \left| \begin{array}{cc} u = x & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\, dx \\ du = dx & v = 2e^{\sqrt{x}} \end{array} \right| = 2x\, e^{\sqrt{x}} \Big|_0^{\ln^2 2} - \int\limits_0^{\ln^2 2} 2e^{\sqrt{x}}\, dx =$$

$$= \left| \begin{array}{cc} u = & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\, dx \\ & \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx = \left| \begin{array}{cc} u = x & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\, dx \\ du = dx & v = 2e^{\sqrt{x}} \end{array} \right| = 2x\, e^{\sqrt{x}} \Big|_0^{\ln^2 2} - \int\limits_0^{\ln^2 2} 2e^{\sqrt{x}}\, dx =$$

$$= \left| \begin{array}{cc} u = 2\sqrt{x} & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\, dx \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx = \left| \begin{array}{cc} u = x & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\, dx \\ du = dx & v = 2e^{\sqrt{x}} \end{array} \right| = 2x\, e^{\sqrt{x}} \Big|_0^{\ln^2 2} - \int\limits_0^{\ln^2 2} 2e^{\sqrt{x}}\, dx =$$

$$= \left| \begin{array}{cc} u = 2\sqrt{x} & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\, dx \\ du = & \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx = \left| \begin{array}{cc} u = x & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\, dx \\ du = dx & v = 2e^{\sqrt{x}} \end{array} \right| = 2x\, e^{\sqrt{x}} \Big|_0^{\ln^2 2} - \int\limits_0^{\ln^2 2} 2e^{\sqrt{x}}\, dx =$$

$$= \left| \begin{array}{cc} u = 2\sqrt{x} & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\, dx \\ du = \dfrac{1}{\sqrt{x}} dx & \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx = \left| \begin{array}{cc} u = x & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\, dx \\ du = dx & v = 2e^{\sqrt{x}} \end{array} \right| = 2x\, e^{\sqrt{x}} \Big|_0^{\ln^2 2} - \int\limits_0^{\ln^2 2} 2e^{\sqrt{x}}\, dx =$$

$$= \left| \begin{array}{cc} u = 2\sqrt{x} & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\, dx \\ du = \dfrac{1}{\sqrt{x}} dx & v = \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx = \left| \begin{array}{cc} u = x & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\, dx \\ du = dx & v = 2e^{\sqrt{x}} \end{array} \right| = 2x\, e^{\sqrt{x}} \Big|_0^{\ln^2 2} - \int\limits_0^{\ln^2 2} 2e^{\sqrt{x}}\, dx =$$

$$= \left| \begin{array}{cc} u = 2\sqrt{x} & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\, dx \\ du = \dfrac{1}{\sqrt{x}} dx & v = 2e^{\sqrt{x}} \end{array} \right| =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{cc} u = x & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\,dx \\ du = dx & v = 2e^{\sqrt{x}} \end{array} \right| = 2x\,e^{\sqrt{x}}\Big|_0^{\ln^2 2} - \int\limits_0^{\ln^2 2} 2e^{\sqrt{x}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{cc} u = 2\sqrt{x} & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\,dx \\ du = \dfrac{1}{\sqrt{x}}dx & v = 2e^{\sqrt{x}} \end{array} \right| = 4\ln^2 2 - 4\sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\Big|_0^{\ln^2 2} +$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x} e^{\sqrt{x}}\, dx = \left| \begin{array}{cc} u = x & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\, dx \\ du = dx & v = 2e^{\sqrt{x}} \end{array} \right| = 2x\, e^{\sqrt{x}} \Big|_0^{\ln^2 2} - \int\limits_0^{\ln^2 2} 2e^{\sqrt{x}}\, dx =$$

$$= \left| \begin{array}{cc} u = 2\sqrt{x} & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\, dx \\ du = \dfrac{1}{\sqrt{x}} dx & v = 2e^{\sqrt{x}} \end{array} \right| = 4\ln^2 2 - 4\sqrt{x} e^{\sqrt{x}} \Big|_0^{\ln^2 2} + \int\limits_0^{\ln^2 2} \frac{2}{\sqrt{x}}\, e^{\sqrt{x}}\, dx =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{cc} u = x & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\,dx \\ du = dx & v = 2e^{\sqrt{x}} \end{array} \right| = 2x\,e^{\sqrt{x}}\Big|_0^{\ln^2 2} - \int\limits_0^{\ln^2 2} 2e^{\sqrt{x}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{cc} u = 2\sqrt{x} & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\,dx \\ du = \dfrac{1}{\sqrt{x}}dx & v = 2e^{\sqrt{x}} \end{array} \right| = 4\ln^2 2 - 4\sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\Big|_0^{\ln^2 2} + \int\limits_0^{\ln^2 2} \frac{2}{\sqrt{x}}\,e^{\sqrt{x}}\,dx =$$

$$= 4\ln^2 2 - 8\ln 2 +$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{cc} u = x & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\,dx \\ du = dx & v = 2e^{\sqrt{x}} \end{array} \right| = 2x\,e^{\sqrt{x}}\Big|_0^{\ln^2 2} - \int\limits_0^{\ln^2 2} 2e^{\sqrt{x}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{cc} u = 2\sqrt{x} & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\,dx \\ du = \dfrac{1}{\sqrt{x}}dx & v = 2e^{\sqrt{x}} \end{array} \right| = 4\ln^2 2 - 4\sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\Big|_0^{\ln^2 2} + \int\limits_0^{\ln^2 2} \frac{2}{\sqrt{x}}\,e^{\sqrt{x}}\,dx =$$

$$= 4\ln^2 2 - 8\ln 2 + 4e^{\sqrt{x}}\Big|_0^{\ln^2 2} =$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{cc} u = x & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\,dx \\ du = dx & v = 2e^{\sqrt{x}} \end{array} \right| = 2x\,e^{\sqrt{x}}\Big|_0^{\ln^2 2} - \int\limits_0^{\ln^2 2} 2e^{\sqrt{x}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{cc} u = 2\sqrt{x} & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\,dx \\ du = \dfrac{1}{\sqrt{x}}dx & v = 2e^{\sqrt{x}} \end{array} \right| = 4\ln^2 2 - 4\sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\Big|_0^{\ln^2 2} + \int\limits_0^{\ln^2 2} \frac{2}{\sqrt{x}}\,e^{\sqrt{x}}\,dx =$$

$$= 4\ln^2 2 - 8\ln 2 + 4e^{\sqrt{x}}\Big|_0^{\ln^2 2} = 4\ln^2 2 - 8\ln 2 +$$

Задача 54. Вычислите интеграл $\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_0^{\ln^2 2} \sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\,dx = \left| \begin{array}{cc} u = x & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\,dx \\ du = dx & v = 2e^{\sqrt{x}} \end{array} \right| = 2x\,e^{\sqrt{x}}\Big|_0^{\ln^2 2} - \int\limits_0^{\ln^2 2} 2e^{\sqrt{x}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{cc} u = 2\sqrt{x} & dv = e^{\sqrt{x}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{x}}\,dx \\ du = \dfrac{1}{\sqrt{x}}dx & v = 2e^{\sqrt{x}} \end{array} \right| = 4\ln^2 2 - 4\sqrt{x}e^{\sqrt{x}}\Big|_0^{\ln^2 2} + \int\limits_0^{\ln^2 2} \frac{2}{\sqrt{x}}\,e^{\sqrt{x}}\,dx =$$

$$= 4\ln^2 2 - 8\ln 2 + 4e^{\sqrt{x}}\Big|_0^{\ln^2 2} = 4\ln^2 2 - 8\ln 2 + 8.$$

Решение задачи 55.

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ.

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. Воспользуемся **рекомендациями по вычислению интеграла**.

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Первый этап.*

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Первый этап.* Упростить интеграл «занесением» какого-то выражения «под знак дифференциала» не удается.

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Первый этап.* Упростить интеграл «занесением» какого-то выражения «под знак дифференциала» не удается.
Второй этап.

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Первый этап.* Упростить интеграл «занесением» какого-то выражения «под знак дифференциала» не удается.
Второй этап. Подынтегральная функция не является дробно-рациональной.

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Первый этап.* Упростить интеграл «занесением» какого-то выражения «под знак дифференциала» не удается.

Второй этап. Подынтегральная функция не является дробно-рациональной.

Третий этап.

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Первый этап.* Упростить интеграл «занесением» какого-то выражения «под знак дифференциала» не удается.

Второй этап. Подынтегральная функция не является дробно-рациональной.

Третий этап. Проводим замену переменной или интегрируем по частям.

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем

$$\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx =$$

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем

$$\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx = \left| \begin{array}{l} t = \\ \\ \\ \end{array} \right| =$$

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем

$$\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx = \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{x+1} \\ \\ \\ \end{array} \right| =$$

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем

$$\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx = \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{x+1} \\ x = \end{array} \right| =$$

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем

$$\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx = \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{x+1} \\ x = t^2 - 1 \end{array} \right| =$$

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем

$$\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx = \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{x+1} & \\ x = t^2 - 1 & dx = \end{array} \right| =$$

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем

$$\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx = \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{x+1} & \\ x = t^2 - 1 & dx = 2t\,dt \end{array} \right| =$$

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем

$$\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx = \left| \begin{array}{c} t = \sqrt{x+1} \\ x = t^2 - 1 \quad dx = 2t\,dt \\ x = -1 \mapsto t = \end{array} \right| =$$

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью таблицы рекомендуемых замен и таблицы неопределенных интегралов получаем

$$\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx = \left| \begin{array}{c} t = \sqrt{x+1} \\ x = t^2 - 1 \quad dx = 2t\,dt \\ x = -1 \mapsto t = 0 \end{array} \right| =$$

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем

$$\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx = \left| \begin{array}{c} t = \sqrt{x+1} \\ x = t^2 - 1 \quad dx = 2t\,dt \\ x = -1 \mapsto t = 0 \\ x = 0 \mapsto t = \end{array} \right| =$$

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем

$$\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx = \left| \begin{array}{c} t = \sqrt{x+1} \\ x = t^2 - 1 \quad dx = 2t\,dt \\ x = -1 \mapsto t = 0 \\ x = 0 \mapsto t = 1 \end{array} \right| =$$

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем

$$\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx = \left| \begin{array}{c} t=\sqrt{x+1} \\ x=t^2-1 \quad dx=2t\,dt \\ x=-1 \mapsto t=0 \\ x=0 \mapsto t=1 \end{array} \right| = \int\limits_{0}^{1} \left(t^2-1\right) t\,2t\,dt =$$

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем

$$\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx = \left| \begin{array}{c} t=\sqrt{x+1} \\ x=t^2-1 \quad dx=2t\,dt \\ x=-1 \mapsto t=0 \\ x=0 \mapsto t=1 \end{array} \right| = \int\limits_{0}^{1} \left(t^2-1\right) t\,2t\,dt = \int\limits_{0}^{1} \left(2t^4-2t^2\right)\,dt =$$

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем

$$\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx = \left| \begin{array}{c} t=\sqrt{x+1} \\ x=t^2-1 \quad dx=2t\,dt \\ x=-1 \mapsto t=0 \\ x=0 \mapsto t=1 \end{array} \right| = \int\limits_{0}^{1} \left(t^2-1\right) t\,2t\,dt = \int\limits_{0}^{1} \left(2t^4-2t^2\right)\,dt =$$

$$= \left(\frac{2}{5}t^5 - \frac{2}{3}t^3\right)\Big|_0^1 =$$

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем

$$\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx = \left| \begin{array}{c} t=\sqrt{x+1} \\ x=t^2-1 \quad dx=2t\,dt \\ x=-1 \mapsto t=0 \\ x=0 \mapsto t=1 \end{array} \right| = \int\limits_{0}^{1} \left(t^2-1\right) t\,2t\,dt = \int\limits_{0}^{1} \left(2t^4-2t^2\right)\,dt =$$

$$= \left(\frac{2}{5}t^5 - \frac{2}{3}t^3\right)\Big|_0^1 = -\frac{4}{15}.$$

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx =$$

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx = \int\limits_{-1}^{0} (x+1-1)\sqrt{x+1}\,dx =$$

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx = \int\limits_{-1}^{0} (x+1-1)\sqrt{x+1}\,dx = \int\limits_{-1}^{0} (x+1)\sqrt{x+1}\,dx - \int\limits_{-1}^{0} \sqrt{x+1}\,dx =$$

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx = \int\limits_{-1}^{0} (x+1-1)\sqrt{x+1}\,dx = \int\limits_{-1}^{0} (x+1)\sqrt{x+1}\,dx - \int\limits_{-1}^{0} \sqrt{x+1}\,dx =$$

$$= \int\limits_{-1}^{0} (x+1)^{3/2}\,d(x+1) - \int\limits_{-1}^{0} \sqrt{x+1}\,d(x+1) =$$

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx = \int\limits_{-1}^{0} (x+1-1)\sqrt{x+1}\,dx = \int\limits_{-1}^{0} (x+1)\sqrt{x+1}\,dx - \int\limits_{-1}^{0} \sqrt{x+1}\,dx =$$

$$= \int\limits_{-1}^{0} (x+1)^{3/2}\,d(x+1) - \int\limits_{-1}^{0} \sqrt{x+1}\,d(x+1) = \frac{2}{5}(x+1)^{5/2}\Big|_{-1}^{0} - \frac{2}{3}(x+1)^{3/2}\Big|_{-1}^{0} =$$

Задача 55. Вычислите интеграл $\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_{-1}^{0} x\sqrt{x+1}\,dx = \int\limits_{-1}^{0} (x+1-1)\sqrt{x+1}\,dx = \int\limits_{-1}^{0} (x+1)\sqrt{x+1}\,dx - \int\limits_{-1}^{0} \sqrt{x+1}\,dx =$$

$$= \int\limits_{-1}^{0} (x+1)^{3/2}\,d(x+1) - \int\limits_{-1}^{0} \sqrt{x+1}\,d(x+1) = \frac{2}{5}(x+1)^{5/2}\Big|_{-1}^{0} - \frac{2}{3}(x+1)^{3/2}\Big|_{-1}^{0} = -\frac{4}{15}.$$

Решение задачи 56.

Задача 56. Вычислите интеграл $\int_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ.

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ.

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ. Воспользуемся **рекомендациями по вычислению интеграла**.

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ. *Первый этап.*

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ. *Первый этап.* Упростить интеграл «занесением» какого-то выражения «под знак дифференциала» не удается.

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ. *Первый этап.* Упростить интеграл «занесением» какого-то выражения «под знак дифференциала» не удается.
Второй этап.

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ. *Первый этап.* Упростить интеграл «занесением» какого-то выражения «под знак дифференциала» не удается.
Второй этап. Подынтегральная функция не является дробно-рациональной.

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ. *Первый этап.* Упростить интеграл «занесением» какого-то выражения «под знак дифференциала» не удается.
Второй этап. Подынтегральная функция не является дробно-рациональной.
Третий этап.

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ. *Первый этап.* Упростить интеграл «занесением» какого-то выражения «под знак дифференциала» не удается.

Второй этап. Подынтегральная функция не является дробно-рациональной.

Третий этап. Проводим замену переменной или интегрируем по частям.

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ. С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем рекомендуемую замену $x =$

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ. С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем рекомендуемую замену $x = 2\sin t$.

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ. С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем рекомендуемую замену $x = 2\sin t$.
Учитывая, что при $-\dfrac{\pi}{2} \leqslant t \leqslant \dfrac{\pi}{2}$ выполняется неравенство $\cos t \geqslant 0$, получаем

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ. С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем рекомендуемую замену $x = 2\sin t$.
Учитывая, что при $-\dfrac{\pi}{2} \leqslant t \leqslant \dfrac{\pi}{2}$ выполняется неравенство $\cos t \geqslant 0$, получаем

$$\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx =$$

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ. С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем рекомендуемую замену $x = 2\sin t$.
Учитывая, что при $-\dfrac{\pi}{2} \leqslant t \leqslant \dfrac{\pi}{2}$ выполняется неравенство $\cos t \geqslant 0$, получаем

$$\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = \\ \\ \\ \end{array} \right| =$$

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ. С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем рекомендуемую замену $x = 2\sin t$.
Учитывая, что при $-\dfrac{\pi}{2} \leqslant t \leqslant \dfrac{\pi}{2}$ выполняется неравенство $\cos t \geqslant 0$, получаем

$$\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = 2\sin t \\ \\ \\ \end{array} \right| =$$

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ. С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем рекомендуемую замену $x = 2\sin t$.
Учитывая, что при $-\dfrac{\pi}{2} \leqslant t \leqslant \dfrac{\pi}{2}$ выполняется неравенство $\cos t \geqslant 0$, получаем

$$\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{lll} x = 2\sin t & & dx = \\ & & \\ & & \end{array} \right| =$$

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ. С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем рекомендуемую замену $x = 2\sin t$.
Учитывая, что при $-\dfrac{\pi}{2} \leqslant t \leqslant \dfrac{\pi}{2}$ выполняется неравенство $\cos t \geqslant 0$, получаем

$$\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{ll} x = 2\sin t & dx = 2\cos t\,dt \\ & \end{array} \right| =$$

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ. С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем рекомендуемую замену $x = 2\sin t$.
Учитывая, что при $-\dfrac{\pi}{2} \leqslant t \leqslant \dfrac{\pi}{2}$ выполняется неравенство $\cos t \geqslant 0$, получаем

$$\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{cc} x = 2\sin t & dx = 2\cos t\,dt \\ x = -2 \mapsto t = & \end{array} \right| =$$

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ. С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем рекомендуемую замену $x = 2\sin t$.
Учитывая, что при $-\dfrac{\pi}{2} \leqslant t \leqslant \dfrac{\pi}{2}$ выполняется неравенство $\cos t \geqslant 0$, получаем

$$\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{c} x = 2\sin t \qquad dx = 2\cos t\,dt \\ x = -2 \mapsto t = -\dfrac{\pi}{2} \end{array} \right| =$$

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ. С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем рекомендуемую замену $x = 2\sin t$.
Учитывая, что при $-\dfrac{\pi}{2} \leqslant t \leqslant \dfrac{\pi}{2}$ выполняется неравенство $\cos t \geqslant 0$, получаем

$$\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{c} x = 2\sin t \qquad dx = 2\cos t\,dt \\ x = -2 \mapsto t = -\dfrac{\pi}{2} \\ x = 2 \mapsto t = \end{array} \right| =$$

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ. С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем рекомендуемую замену $x = 2\sin t$.
Учитывая, что при $-\dfrac{\pi}{2} \leqslant t \leqslant \dfrac{\pi}{2}$ выполняется неравенство $\cos t \geqslant 0$, получаем

$$\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{c} x = 2\sin t \qquad dx = 2\cos t\,dt \\ x = -2 \mapsto t = -\dfrac{\pi}{2} \\ x = 2 \mapsto t = \dfrac{\pi}{2} \end{array} \right| =$$

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ. С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем рекомендуемую замену $x = 2\sin t$.
Учитывая, что при $-\dfrac{\pi}{2} \leqslant t \leqslant \dfrac{\pi}{2}$ выполняется неравенство $\cos t \geqslant 0$, получаем

$$\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{rl} x = 2\sin t & dx = 2\cos t\,dt \\ x = -2 \mapsto t = & -\dfrac{\pi}{2} \\ x = 2 \mapsto t = & \dfrac{\pi}{2} \\ \sqrt{4-x^2} = & \end{array} \right| =$$

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ. С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем рекомендуемую замену $x = 2\sin t$.
Учитывая, что при $-\dfrac{\pi}{2} \leqslant t \leqslant \dfrac{\pi}{2}$ выполняется неравенство $\cos t \geqslant 0$, получаем

$$\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{c} x = 2\sin t \qquad dx = 2\cos t\,dt \\ x = -2 \mapsto t = -\dfrac{\pi}{2} \\ x = 2 \mapsto t = \dfrac{\pi}{2} \\ \sqrt{4-x^2} = \sqrt{4-4\sin^2 t} = \end{array} \right| =$$

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ. С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем рекомендуемую замену $x = 2\sin t$.
Учитывая, что при $-\dfrac{\pi}{2} \leqslant t \leqslant \dfrac{\pi}{2}$ выполняется неравенство $\cos t \geqslant 0$, получаем

$$\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{c} x = 2\sin t \qquad dx = 2\cos t\,dt \\ x = -2 \mapsto t = -\dfrac{\pi}{2} \\ x = 2 \mapsto t = \dfrac{\pi}{2} \\ \sqrt{4-x^2} = \sqrt{4-4\sin^2 t} = 2\cos t \end{array} \right| =$$

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ. С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем рекомендуемую замену $x = 2\sin t$.
Учитывая, что при $-\dfrac{\pi}{2} \leqslant t \leqslant \dfrac{\pi}{2}$ выполняется неравенство $\cos t \geqslant 0$, получаем

$$\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{c} x = 2\sin t \qquad dx = 2\cos t\,dt \\ x = -2 \mapsto t = -\dfrac{\pi}{2} \\ x = 2 \mapsto t = \dfrac{\pi}{2} \\ \sqrt{4-x^2} = \sqrt{4-4\sin^2 t} = 2\cos t \end{array} \right| = \int\limits_{-\pi/2}^{\pi/2} 4\sin^2 t \cdot 2\cos t \cdot 2\cos t\,dt =$$

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ. С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем рекомендуемую замену $x = 2\sin t$.
Учитывая, что при $-\dfrac{\pi}{2} \leqslant t \leqslant \dfrac{\pi}{2}$ выполняется неравенство $\cos t \geqslant 0$, получаем

$$\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{c} x = 2\sin t \qquad dx = 2\cos t\,dt \\ x = -2 \mapsto t = -\dfrac{\pi}{2} \\ x = 2 \mapsto t = \dfrac{\pi}{2} \\ \sqrt{4-x^2} = \sqrt{4-4\sin^2 t} = 2\cos t \end{array} \right| = \int\limits_{-\pi/2}^{\pi/2} 4\sin^2 t \cdot 2\cos t \cdot 2\cos t\,dt =$$

$$= 4\int\limits_{-\pi/2}^{\pi/2} \sin^2 2t\,dt =$$

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ. С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем рекомендуемую замену $x = 2\sin t$.
Учитывая, что при $-\dfrac{\pi}{2} \leqslant t \leqslant \dfrac{\pi}{2}$ выполняется неравенство $\cos t \geqslant 0$, получаем

$$\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{c} x = 2\sin t \qquad dx = 2\cos t\,dt \\ x = -2 \mapsto t = -\dfrac{\pi}{2} \\ x = 2 \mapsto t = \dfrac{\pi}{2} \\ \sqrt{4-x^2} = \sqrt{4-4\sin^2 t} = 2\cos t \end{array} \right| = \int\limits_{-\pi/2}^{\pi/2} 4\sin^2 t \cdot 2\cos t \cdot 2\cos t\,dt =$$

$$= 4\int\limits_{-\pi/2}^{\pi/2} \sin^2 2t\,dt = 4\int\limits_{-\pi/2}^{\pi/2} \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2}\cos 4t\right) dt =$$

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ. С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем рекомендуемую замену $x = 2\sin t$.
Учитывая, что при $-\dfrac{\pi}{2} \leqslant t \leqslant \dfrac{\pi}{2}$ выполняется неравенство $\cos t \geqslant 0$, получаем

$$\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{c} x = 2\sin t \qquad dx = 2\cos t\,dt \\ x = -2 \mapsto t = -\dfrac{\pi}{2} \\ x = 2 \mapsto t = \dfrac{\pi}{2} \\ \sqrt{4-x^2} = \sqrt{4-4\sin^2 t} = 2\cos t \end{array} \right| = \int\limits_{-\pi/2}^{\pi/2} 4\sin^2 t \cdot 2\cos t \cdot 2\cos t\,dt =$$

$$= 4\int\limits_{-\pi/2}^{\pi/2} \sin^2 2t\,dt = 4\int\limits_{-\pi/2}^{\pi/2} \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2}\cos 4t\right) dt = 2t\Big|_{-\pi/2}^{\pi/2} - \frac{1}{2}\sin 4t\Big|_{-\pi/2}^{\pi/2} =$$

Задача 56. Вычислите интеграл $\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx$.

Ответ. С помощью **таблицы рекомендуемых замен** и **таблицы неопределенных интегралов** получаем рекомендуемую замену $x = 2\sin t$.
Учитывая, что при $-\dfrac{\pi}{2} \leqslant t \leqslant \dfrac{\pi}{2}$ выполняется неравенство $\cos t \geqslant 0$, получаем

$$\int\limits_{-2}^{2} x^2\sqrt{4-x^2}\,dx = \left| \begin{array}{c} x = 2\sin t \qquad dx = 2\cos t\,dt \\ x = -2 \mapsto t = -\dfrac{\pi}{2} \\ x = 2 \mapsto t = \dfrac{\pi}{2} \\ \sqrt{4-x^2} = \sqrt{4-4\sin^2 t} = 2\cos t \end{array} \right| = \int\limits_{-\pi/2}^{\pi/2} 4\sin^2 t \cdot 2\cos t \cdot 2\cos t\,dt =$$

$$= 4\int\limits_{-\pi/2}^{\pi/2} \sin^2 2t\,dt = 4\int\limits_{-\pi/2}^{\pi/2} \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2}\cos 4t\right) dt = 2t\Big|_{-\pi/2}^{\pi/2} - \frac{1}{2}\sin 4t\Big|_{-\pi/2}^{\pi/2} = 2\pi.$$

Решение задачи 57.

Задача 57. Вычислите интеграл $\int\limits_0^1 \dfrac{4x^3+4x^2+x-2}{(x+1)^2\,(x^2+x+1)}\,dx.$

Задача 57. Вычислите интеграл $\int\limits_0^1 \dfrac{4x^3+4x^2+x-2}{(x+1)^2\,(x^2+x+1)}\,dx$.

Ответ. Воспользуемся **рекомендациями по вычислению интеграла**.

Задача 57. Вычислите интеграл $\int\limits_0^1 \dfrac{4x^3+4x^2+x-2}{(x+1)^2\,(x^2+x+1)}\,dx$.

Ответ. *Первый этап.* Упростить интеграл «занесением» какого-то выражения «под знак дифференциала» не удается. *Второй этап.* Подынтегральная функция является дробно-рациональной. Поэтому сначала разложим ее в сумму простейших дробно-рациональных функций:

$$\frac{4x^3+4x^2+x-2}{(x+1)^2\,(x^2+x+1)} = \frac{A}{x+1} + \frac{B}{(x+1)^2} + \frac{Mx+N}{x^2+x+1}.$$

Приводя выражение в правой части равенства к общему знаменателю, получаем тождество

$$\frac{4x^3+4x^2+x-2}{(x+1)^2\,(x^2+x+1)} =$$

$$= \frac{(A+M)x^3+(2A+B+2M+N)x^2+(2A+B+M+2N)x+A+B+N}{(x+1)^2\,(x^2+x+1)}. \qquad (15)$$

Сравнивая коэффициенты при одинаковых степенях x в числителе и в знаменателе, получаем систему уравнений

$$\left|\begin{array}{c|l} x^3 & A+M=4 \\ x^2 & 2A+B+2M+N=4 \\ x^1 & 2A+B+M+2N=1 \\ x^0 & A+B+N=-2 \end{array}\right.$$

Решим ее методом Гаусса[1]

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 1 & 0 & 4 \\ 2 & 1 & 2 & 1 & 4 \\ 2 & 1 & 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right) \begin{array}{c}\text{прямой}\\ \text{ход}\\ \sim\end{array} \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 1 & 0 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & -4 \\ 0 & 1 & -1 & 2 & -7 \\ 0 & 1 & -1 & 1 & -6 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 1 & 0 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & -4 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & -3 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & -2 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 1 & 0 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 \end{array}\right) \begin{array}{c}\text{обр.}\\ \text{ход}\\ \sim\end{array} \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 1 & 0 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -3 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -3 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \end{array}\right).$$

---

[1] Вообще-то коэффициент B можно найти так называемым *методом сокращения*. Для этого умножим левую и правую части уравнения (15) на $(x+1)^2$, после сокращений получим

$$\frac{4x^3+4x^2+x-2}{x^2+x+1} = B + (x+1)\left(A + \frac{Mx+N}{x^2+x+1}\right).$$

Подставим $x=-1$, получится $B = \dfrac{-4+4-1-2}{1-1+1} = -3$. Сравните с найденным «по-честному» значением!

«Расшифровывая» уравнения с помощью последней матрицы, получаем $\begin{cases} A = 2 \\ B = -3 \\ C = 2 \\ D = -1 \end{cases}$, то есть

$$\frac{4x^3 + 4x^2 + x - 2}{(x+1)^2 (x^2 + x + 1)} = \frac{2}{x+1} - \frac{3}{(x+1)^2} + \frac{2x-1}{x^2+x+1}.$$

Следовательно,

$$\int\limits_0^1 \frac{4x^3 + 4x^2 + x - 2}{(x+1)^2 (x^2 + x + 1)}\, dx = \int\limits_0^1 \frac{2}{x+1}\, dx - \int\limits_0^1 \frac{3}{(x+1)^2}\, dx + \int\limits_0^1 \frac{2x-1}{x^2+x+1}\, dx =$$

$$= 2\ln|x+1|\Big|_0^1 + \frac{3}{x+1}\Big|_0^1 + \int\limits_0^1 \frac{\overbrace{2x+1}^{\text{производная знаменателя}} - 2}{x^2+x+1}\, dx =$$

$$= 2\ln 2 + \frac{3}{2} - 3 + \ln\left|x^2+x+1\right|\Big|_0^1 - 2\int\limits_0^1 \frac{dx}{x^2+x+1} =$$

$$= 2\ln 2 - \frac{3}{2} + \ln 3 - 2\int\limits_0^1 \frac{dx}{\left(x + \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}} = \ln 4 + \ln 3 - \frac{3}{2} - \frac{2}{\sqrt{3}/2}\operatorname{arctg}\frac{x + \frac{1}{2}}{\sqrt{3}/2}\Big|_0^1 =$$

$$= \ln 12 - \frac{3}{2} - \frac{4}{\sqrt{3}} \left(\operatorname{arctg} \sqrt{3} - \operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{3}} \right) = \ln 12 - \frac{3}{2} - \frac{4}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\pi}{6}.$$

Решение задачи 58.

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ.

Задача 58. Вычислите интеграл $\int_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. Воспользуемся **рекомендациями по вычислению интеграла**.

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \dfrac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ.

Первый этап.

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \dfrac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ.

Первый этап. Упростить интеграл «занесением» какого-то выражения «под знак дифференциала» не удается.

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \dfrac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ.

Первый этап. Упростить интеграл «занесением» какого-то выражения «под знак дифференциала» не удается.

Второй этап.

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \dfrac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ.

Первый этап. Упростить интеграл «занесением» какого-то выражения «под знак дифференциала» не удается.

Второй этап. Подынтегральная функция не является дробно-рациональной.

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \dfrac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ.

Первый этап. Упростить интеграл «занесением» какого-то выражения «под знак дифференциала» не удается.

Второй этап. Подынтегральная функция не является дробно-рациональной.

Третий этап.

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \dfrac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ.

Первый этап. Упростить интеграл «занесением» какого-то выражения «под знак дифференциала» не удается.

Второй этап. Подынтегральная функция не является дробно-рациональной.

Третий этап. Проводим замену переменной или интегрируем по частям.

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \dfrac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx =$$

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx = \left| \begin{array}{l} y = \\ \\ \\ \end{array} \right| =$$

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx = \left| \begin{array}{l} y = \sqrt{x-1} \\ \\ \\ \end{array} \right| =$$

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx = \left| \begin{array}{l} y = \sqrt{x-1} \\ x = \end{array} \right| =$$

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx = \left| \begin{array}{l} y = \sqrt{x-1} \\ x = y^2 + 1 \end{array} \right| =$$

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx = \left| \begin{array}{ll} y=\sqrt{x-1} & \\ x=y^2+1 & dx= \end{array} \right| =$$

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \dfrac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx = \left| \begin{array}{ll} y=\sqrt{x-1} & \\ x=y^2+1 & dx=2y\,dy \end{array} \right| =$$

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx = \left| \begin{array}{c} y=\sqrt{x-1} \\ x=y^2+1 \quad dx=2y\,dy \\ x=2 \mapsto t= \end{array} \right| =$$

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \dfrac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx = \left| \begin{array}{c} y=\sqrt{x-1} \\ x=y^2+1 \quad dx=2y\,dy \\ x=2 \mapsto t=1 \end{array} \right| =$$

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx = \left| \begin{array}{c} y=\sqrt{x-1} \\ x=y^2+1 \quad dx=2y\,dy \\ x=2 \mapsto t= 1 \\ x=5 \mapsto t= \end{array} \right| =$$

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \dfrac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx = \left| \begin{array}{c} y=\sqrt{x-1} \\ x=y^2+1 \quad dx=2y\,dy \\ x=2 \mapsto t=1 \\ x=5 \mapsto t=2 \end{array} \right| =$$

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \dfrac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью таблицы рекомендуемых замен, и таблицы неопределенных интегралов, получаем

$$\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx = \left| \begin{array}{c} y=\sqrt{x-1} \\ x=y^2+1 \quad dx=2y\,dy \\ x=2 \mapsto t=1 \\ x=5 \mapsto t=2 \end{array} \right| = \int\limits_1^2 \frac{y^2+1}{y}\,2y\,dy =$$

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \dfrac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx = \left| \begin{array}{c} y=\sqrt{x-1} \\ x=y^2+1 \quad dx=2y\,dy \\ x=2 \mapsto t=1 \\ x=5 \mapsto t=2 \end{array} \right| = \int\limits_1^2 \frac{y^2+1}{\cancel{y}}\,2\,\cancel{y}\,dy =$$

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \dfrac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx = \left| \begin{array}{c} y=\sqrt{x-1} \\ x=y^2+1 \quad dx=2y\,dy \\ x=2 \mapsto t=1 \\ x=5 \mapsto t=2 \end{array} \right| = \int\limits_1^2 \frac{y^2+1}{\cancel{y}}\,2\,\cancel{y}\,dy =$$

$$= \left(\frac{2}{3}y^3+2y\right)\Big|_1^2 =$$

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \dfrac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx = \left| \begin{array}{c} y=\sqrt{x-1} \\ x=y^2+1 \quad dx=2y\,dy \\ x=2 \mapsto t=1 \\ x=5 \mapsto t=2 \end{array} \right| = \int\limits_1^2 \frac{y^2+1}{\cancel{y}}\,2\,\cancel{y}\,dy =$$

$$= \left(\frac{2}{3}y^3+2y\right)\Big|_1^2 = \frac{16}{3}-\frac{2}{3}+$$

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \dfrac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx = \left| \begin{array}{c} y=\sqrt{x-1} \\ x=y^2+1 \quad dx=2y\,dy \\ x=2 \mapsto t=1 \\ x=5 \mapsto t=2 \end{array} \right| = \int\limits_1^2 \frac{y^2+1}{\cancel{y}}\,2\,\cancel{y}\,dy =$$

$$= \left(\frac{2}{3}y^3+2y\right)\Big|_1^2 = \frac{16}{3}-\frac{2}{3}+4-2 =$$

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \dfrac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. *Первый способ.* С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, и **таблицы неопределенных интегралов**, получаем

$$\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx = \left|\begin{array}{c} y=\sqrt{x-1} \\ x=y^2+1 \quad dx=2y\,dy \\ x=2\mapsto t=1 \\ x=5\mapsto t=2 \end{array}\right| = \int\limits_1^2 \frac{y^2+1}{\cancel{y}}\,2\,\cancel{y}\,dy =$$

$$= \left(\frac{2}{3}y^3+2y\right)\Big|_1^2 = \frac{16}{3}-\frac{2}{3}+4-2 = \frac{20}{3}.$$

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \dfrac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. *Второй способ.*

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx =$$

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx = \int\limits_2^5 \frac{x-1+1}{\sqrt{x-1}}\,dx =$$

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx = \int\limits_2^5 \frac{x-1+1}{\sqrt{x-1}}\,dx = \int\limits_2^5 \frac{x-1}{\sqrt{x-1}}\,dx +$$

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx = \int\limits_2^5 \frac{x-1+1}{\sqrt{x-1}}\,dx = \int\limits_2^5 \frac{x-1}{\sqrt{x-1}}\,dx + \int\limits_2^5 \frac{1}{\sqrt{x-1}}\,dx =$$

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx = \int\limits_2^5 \frac{x-1+1}{\sqrt{x-1}}\,dx = \int\limits_2^5 \frac{x-1}{\sqrt{x-1}}\,dx + \int\limits_2^5 \frac{1}{\sqrt{x-1}}\,dx =$$

$$= \int\limits_2^5 \sqrt{x-1}\,d(x-1) + 2\sqrt{x-1}\Big|_2^5 =$$

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx = \int\limits_2^5 \frac{x-1+1}{\sqrt{x-1}}\,dx = \int\limits_2^5 \frac{x-1}{\sqrt{x-1}}\,dx + \int\limits_2^5 \frac{1}{\sqrt{x-1}}\,dx =$$

$$= \int\limits_2^5 \sqrt{x-1}\,d(x-1) + 2\sqrt{x-1}\Big|_2^5 = \frac{2}{3}(x-1)^{3/2}\Big|_2^5 + 4 - 2 =$$

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx = \int\limits_2^5 \frac{x-1+1}{\sqrt{x-1}}\,dx = \int\limits_2^5 \frac{x-1}{\sqrt{x-1}}\,dx + \int\limits_2^5 \frac{1}{\sqrt{x-1}}\,dx =$$

$$= \int\limits_2^5 \sqrt{x-1}\,d(x-1) + 2\sqrt{x-1}\Big|_2^5 = \frac{2}{3}(x-1)^{3/2}\Big|_2^5 + 4 - 2 = \frac{16}{3} - \frac{2}{3} + 2 =$$

Задача 58. Вычислите интеграл $\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx$.

Ответ. *Второй способ.*

$$\int\limits_2^5 \frac{x}{\sqrt{x-1}}\,dx = \int\limits_2^5 \frac{x-1+1}{\sqrt{x-1}}\,dx = \int\limits_2^5 \frac{x-1}{\sqrt{x-1}}\,dx + \int\limits_2^5 \frac{1}{\sqrt{x-1}}\,dx =$$

$$= \int\limits_2^5 \sqrt{x-1}\,d(x-1) + 2\sqrt{x-1}\Big|_2^5 = \frac{2}{3}(x-1)^{3/2}\Big|_2^5 + 4 - 2 = \frac{16}{3} - \frac{2}{3} + 2 = \frac{20}{3}.$$

Решение задачи 59.

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ. Воспользуемся **рекомендациями по вычислению интеграла**.

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

Первый этап.

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

Первый этап. Упростить интеграл «занесением» какого-то выражения «под знак дифференциала» не удается.

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \dfrac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

Первый этап. Упростить интеграл «занесением» какого-то выражения «под знак дифференциала» не удается.

Второй этап.

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

Первый этап. Упростить интеграл «занесением» какого-то выражения «под знак дифференциала» не удается.

Второй этап. Подынтегральная функция не является дробно-рациональной.

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

Первый этап. Упростить интеграл «занесением» какого-то выражения «под знак дифференциала» не удается.

Второй этап. Подынтегральная функция не является дробно-рациональной.

Третий этап.

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \dfrac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

Первый этап. Упростить интеграл «занесением» какого-то выражения «под знак дифференциала» не удается.

Второй этап. Подынтегральная функция не является дробно-рациональной.

Третий этап. Проводим замену переменной или интегрируем по частям.

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ. С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, следует, что для вычисления интеграла $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$ можно сделать замену $x =$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ. С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, следует, что для вычисления интеграла $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$ можно сделать замену $x = \frac{1}{\cos t}$.

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \dfrac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ. С помощью **таблицы рекомендуемых замен**, следует, что для вычисления интеграла $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \dfrac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$ можно сделать замену $x = \dfrac{1}{\cos t}$.

Учитывая, что при $t \in \left(0; \dfrac{\pi}{2}\right)$ имеет место неравенство $\operatorname{tg} t \geqslant 0$, с помощью **таблицы неопределенных интегралов**, получаем...

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{l} x = \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \right| =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{l} x = \dfrac{1}{\cos t} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \right| =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{ll} x = \dfrac{1}{\cos t} & dx = \\ & \\ & \\ & \\ & \end{array} \right| =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{ll} x = \dfrac{1}{\cos t} & dx = \dfrac{\sin t}{\cos^2 t}\,dt \end{array} \right| =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{c} x = \dfrac{1}{\cos t} \qquad dx = \dfrac{\sin t}{\cos^2 t}\,dt \\ x = \sqrt{2} \mapsto t = \end{array} \right| =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{c} x = \dfrac{1}{\cos t} \qquad dx = \dfrac{\sin t}{\cos^2 t}\,dt \\ x = \sqrt{2} \mapsto t = \dfrac{\pi}{4} \end{array} \right| =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{c} x = \dfrac{1}{\cos t} \qquad dx = \dfrac{\sin t}{\cos^2 t}\,dt \\ x = \sqrt{2} \mapsto t = \dfrac{\pi}{4} \\ x = 2 \mapsto t = \end{array} \right| =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{c} x = \dfrac{1}{\cos t} \qquad dx = \dfrac{\sin t}{\cos^2 t}\,dt \\ x = \sqrt{2} \mapsto t = \dfrac{\pi}{4} \\ x = 2 \mapsto t = \dfrac{\pi}{3} \end{array} \right| =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{c} x = \dfrac{1}{\cos t} \qquad dx = \dfrac{\sin t}{\cos^2 t}\,dt \\ x = \sqrt{2} \mapsto t = \dfrac{\pi}{4} \\ x = 2 \mapsto t = \dfrac{\pi}{3} \\ \sqrt{x^2-1} = \end{array} \right| =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{c} x = \dfrac{1}{\cos t} \qquad dx = \dfrac{\sin t}{\cos^2 t}\,dt \\ x = \sqrt{2} \mapsto t = \dfrac{\pi}{4} \\ x = 2 \mapsto t = \dfrac{\pi}{3} \\ \sqrt{x^2-1} = \sqrt{\dfrac{1}{\cos^2 t} - 1} = \operatorname{tg} t \end{array} \right| =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{c} x = \dfrac{1}{\cos t} \qquad dx = \dfrac{\sin t}{\cos^2 t}\,dt \\ x = \sqrt{2} \mapsto t = \dfrac{\pi}{4} \\ x = 2 \mapsto t = \dfrac{\pi}{3} \\ \sqrt{x^2-1} = \sqrt{\dfrac{1}{\cos^2 t} - 1} = \operatorname{tg} t \end{array} \right| = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{}{\cos^2 t \operatorname{tg} t} \cdot \frac{\sin t}{\cos^2 t}\,dt =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{c} x = \dfrac{1}{\cos t} \qquad dx = \dfrac{\sin t}{\cos^2 t}\,dt \\ x = \sqrt{2} \mapsto t = \dfrac{\pi}{4} \\ x = 2 \mapsto t = \dfrac{\pi}{3} \\ \sqrt{x^2-1} = \sqrt{\dfrac{1}{\cos^2 t} - 1} = \operatorname{tg} t \end{array} \right| = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{}{\cos^2 t \operatorname{tg} t} \cdot \frac{\sin t}{\cos^2 t}\,dt = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt.$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt =$$

$$= \left| \begin{array}{c} x = \dfrac{1}{\cos t} \qquad dx = \dfrac{\sin t}{\cos^2 t}\,dt \\ x = \sqrt{2} \mapsto t = \dfrac{\pi}{4} \\ x = 2 \mapsto t = \dfrac{\pi}{3} \\ \sqrt{x^2-1} = \sqrt{\dfrac{1}{\cos^2 t} - 1} = \operatorname{tg} t \end{array} \right| = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{}{\cos^2 t \operatorname{tg} t} \cdot \frac{\sin t}{\cos^2 t}\,dt = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt.$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt =$$

Воспользуемся **рекомендациями для проведения замены в интеграле с тригонометрическими функциями**:

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt =$$

Воспользуемся **рекомендациями для проведения замены в интеграле с тригонометрическими функциями**:

$$\int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt =$$

Воспользуемся **рекомендациями для проведения замены в интеграле с тригонометрическими функциями**:

$$\int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{\cos t}{\cos^4 t}\,dt =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt =$$

Воспользуемся **рекомендациями для проведения замены в интеграле с тригонометрическими функциями**:

$$\int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{\cos t}{\cos^4 t}\,dt = \left| \begin{array}{l} y = \\ \\ \\ \\ \end{array} \right| =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt =$$

Воспользуемся **рекомендациями для проведения замены в интеграле с тригонометрическими функциями**:

$$\int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{\cos t}{\cos^4 t}\,dt = \left| \begin{array}{l} y = \sin t \\ \\ \\ \\ \end{array} \right| =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt =$$

Воспользуемся **рекомендациями для проведения замены в интеграле с тригонометрическими функциями**:

$$\int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{\cos t}{\cos^4 t}\,dt = \left| \begin{array}{ll} y = \sin t & dy = \\ & \\ & \end{array} \right| =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt =$$

Воспользуемся **рекомендациями для проведения замены в интеграле с тригонометрическими функциями**:

$$\int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{\cos t}{\cos^4 t}\,dt = \left| \begin{array}{ll} y = \sin t & dy = \cos t\,dt \end{array} \right| =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt =$$

Воспользуемся **рекомендациями для проведения замены в интеграле с тригонометрическими функциями**:

$$\int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{\cos t}{\cos^4 t}\,dt = \left| \begin{array}{ll} y = \sin t & dy = \cos t\,dt \\ \cos^2 t = & \end{array} \right| =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt =$$

Воспользуемся **рекомендациями для проведения замены в интеграле с тригонометрическими функциями**:

$$\int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{\cos t}{\cos^4 t}\,dt = \left| \begin{array}{ll} y = \sin t & dy = \cos t\,dt \\ \cos^2 t = 1 - \sin^2 t = & \end{array} \right| =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt =$$

Воспользуемся **рекомендациями для проведения замены в интеграле с тригонометрическими функциями**:

$$\int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{\cos t}{\cos^4 t}\,dt = \left| \begin{array}{ll} y = \sin t & dy = \cos t\,dt \\ \cos^2 t = 1 - \sin^2 t = & 1 - y^2 \end{array} \right| =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt =$$

Воспользуемся **рекомендациями для проведения замены в интеграле с тригонометрическими функциями**:

$$\int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{\cos t}{\cos^4 t}\,dt = \left| \begin{array}{l} y = \sin t \qquad dy = \cos t\,dt \\ \cos^2 t = 1 - \sin^2 t = 1 - y^2 \\ t = \dfrac{\pi}{4} \mapsto y = \end{array} \right| =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt =$$

Воспользуемся **рекомендациями для проведения замены в интеграле с тригонометрическими функциями**:

$$\int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{\cos t}{\cos^4 t}\,dt = \left| \begin{array}{c} y = \sin t \qquad dy = \cos t\,dt \\ \cos^2 t = 1 - \sin^2 t = 1 - y^2 \\ t = \frac{\pi}{4} \mapsto y = \frac{\sqrt{2}}{2} \end{array} \right| =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt =$$

Воспользуемся **рекомендациями для проведения замены в интеграле с тригонометрическими функциями**:

$$\int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{\cos t}{\cos^4 t}\,dt = \left| \begin{array}{ll} y = \sin t & dy = \cos t\,dt \\ \cos^2 t = 1 - \sin^2 t = & 1 - y^2 \\ t = \dfrac{\pi}{4} \mapsto y = & \dfrac{\sqrt{2}}{2} \\ t = \dfrac{\pi}{3} \mapsto y = & \end{array} \right| =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt =$$

Воспользуемся **рекомендациями для проведения замены в интеграле с тригонометрическими функциями**:

$$\int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{\cos t}{\cos^4 t}\,dt = \left| \begin{array}{c} y = \sin t \qquad dy = \cos t\,dt \\ \cos^2 t = 1 - \sin^2 t = 1 - y^2 \\ t = \dfrac{\pi}{4} \mapsto y = \dfrac{\sqrt{2}}{2} \\ t = \dfrac{\pi}{3} \mapsto y = \dfrac{\sqrt{3}}{2} \end{array} \right| =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt =$$

Воспользуемся **рекомендациями для проведения замены в интеграле с тригонометрическими функциями**:

$$\int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{\cos t}{\cos^4 t}\,dt = \left| \begin{array}{c} y = \sin t \qquad dy = \cos t\,dt \\ \cos^2 t = 1 - \sin^2 t = 1 - y^2 \\ t = \dfrac{\pi}{4} \mapsto y = \dfrac{\sqrt{2}}{2} \\ t = \dfrac{\pi}{3} \mapsto y = \dfrac{\sqrt{3}}{2} \end{array} \right| = \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{(1-y^2)^2}\,dy.$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{(1-y^2)^2}\,dy =$$

Воспользуемся **рекомендациями для проведения замены в интеграле с тригонометрическими функциями**:

$$\int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{\cos t}{\cos^4 t}\,dt = \left| \begin{array}{c} y = \sin t \qquad dy = \cos t\,dt \\ \cos^2 t = 1 - \sin^2 t = 1 - y^2 \\ t = \dfrac{\pi}{4} \mapsto y = \dfrac{\sqrt{2}}{2} \\ t = \dfrac{\pi}{3} \mapsto y = \dfrac{\sqrt{3}}{2} \end{array} \right| = \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{(1-y^2)^2}\,dy.$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{\left(1-y^2\right)^2}\,dy =$$

Согласно **теореме о разложении дробно-рациональной функции в сумму простейших**, получаем...

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{\left(1-y^2\right)^2}\,dy =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{\left(1-y^2\right)^2}\,dy =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$= \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2} =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{\left(1-y^2\right)^2}\,dy =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$= \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2} =$$

$$= \frac{A(1-y)(1+y)^2 + B(1+y)^2 + C(1+y)(1-y)^2 + D(1-y)^2}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{(1-y^2)^2}\,dy =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$= \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2} =$$

$$= \frac{A(1-y)(1+y)^2 + B(1+y)^2 + C(1+y)(1-y)^2 + D(1-y)^2}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$= \frac{A(1-y)(1+2y+y^2) + B(1+2y+y^2) + C(1+y)(1-2y+y^2) + D(1-2y+y^2)}{(1-y)^2(1+y)^2}.$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{(1-y^2)^2}\,dy =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A(1+y-y^2-y^3)+B(1+2y+y^2)+C(1-y-y^2+y^3)+D(1-2y+y^2)}{(1-y)^2(1+y)^2}.$$

$$= \frac{A}{1-y} + \frac{B}{(1-y)^2} + \frac{C}{1+y} + \frac{D}{(1+y)^2} =$$

$$= \frac{A(1-y)(1+y)^2+B(1+y)^2+C(1+y)(1-y)^2+D(1-y)^2}{(1-y)^2(1+y)^2} =$$

$$= \frac{A(1-y)(1+2y+y^2)+B(1+2y+y^2)+C(1+y)(1-2y+y^2)+D(1-2y+y^2)}{(1-y)^2(1+y)^2}.$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{\left(1-y^2\right)^2}\,dy =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A(1+y-y^2-y^3)+B(1+2y+y^2)+C(1-y-y^2+y^3)+D(1-2y+y^2)}{(1-y)^2(1+y)^2}.$$

Соберем коэффициенты при одинаковых степенях y...

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{(1-y^2)^2}\,dy =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A(1+y-y^2-y^3)+B(1+2y+y^2)+C(1-y-y^2+y^3)+D(1-2y+y^2)}{(1-y)^2(1+y)^2}.$$

$$\begin{array}{|l} y^3 \\ y^2 \\ y^1 \\ y^0 \end{array}$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{(1-y^2)^2}\,dy =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A(1+y-y^2-y^3)+B(1+2y+y^2)+C(1-y-y^2+y^3)+D(1-2y+y^2)}{(1-y)^2(1+y)^2}.$$

$$\begin{array}{c|l} y^3 & -A+C=0 \\ y^2 & \\ y^1 & \\ y^0 & \end{array}$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{(1-y^2)^2}\,dy =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A(1+y-y^2-y^3)+B(1+2y+y^2)+C(1-y-y^2+y^3)+D(1-2y+y^2)}{(1-y)^2(1+y)^2}.$$

$$\begin{array}{l|l} y^3 & -A+C=0 \\ y^2 & -A+B-C+D=0 \\ y^1 & \\ y^0 & \end{array}$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{(1-y^2)^2}\,dy =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A(1+y-y^2-y^3)+B(1+2y+y^2)+C(1-y-y^2+y^3)+D(1-2y+y^2)}{(1-y)^2(1+y)^2}.$$

$$\begin{array}{c|l} y^3 & -A+C=0 \\ y^2 & -A+B-C+D=0 \\ y^1 & A+2B-C-2D=0 \\ y^0 & \end{array}$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{(1-y^2)^2}\,dy =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A(1+y-y^2-y^3)+B(1+2y+y^2)+C(1-y-y^2+y^3)+D(1-2y+y^2)}{(1-y)^2(1+y)^2}.$$

$$\begin{array}{c|l} y^3 & -A+C=0 \\ y^2 & -A+B-C+D=0 \\ y^1 & A+2B-C-2D=0 \\ y^0 & A+B+C+D=1 \end{array}$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{(1-y^2)^2}\,dy =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A(1+y-y^2-y^3)+B(1+2y+y^2)+C(1-y-y^2+y^3)+D(1-2y+y^2)}{(1-y)^2(1+y)^2}.$$

$$\begin{array}{c|l} y^3 & -A+C=0 \\ y^2 & -A+B-C+D=0 \\ y^1 & A+2B-C-2D=0 \\ y^0 & A+B+C+D=1 \end{array} \qquad \left(\begin{array}{cccc|c} -1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & -1 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & -1 & -2 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{array}\right)$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{(1-y^2)^2}\,dy =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A(1+y-y^2-y^3)+B(1+2y+y^2)+C(1-y-y^2+y^3)+D(1-2y+y^2)}{(1-y)^2(1+y)^2}.$$

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & -2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 1 & 1 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{cccc|c} -1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & -1 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & -1 & -2 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{array}\right)$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{(1-y^2)^2}\,dy =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A(1+y-y^2-y^3)+B(1+2y+y^2)+C(1-y-y^2+y^3)+D(1-2y+y^2)}{(1-y)^2(1+y)^2}.$$

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & -2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 1 & 1 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & -4 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 0 & 1 \end{array}\right)$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{(1-y^2)^2}\,dy =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A(1+y-y^2-y^3)+B(1+2y+y^2)+C(1-y-y^2+y^3)+D(1-2y+y^2)}{(1-y)^2(1+y)^2}.$$

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 4 & 1 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & -4 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 0 & 1 \end{array}\right)$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{(1-y^2)^2}\,dy =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A(1+y-y^2-y^3)+B(1+2y+y^2)+C(1-y-y^2+y^3)+D(1-2y+y^2)}{(1-y)^2(1+y)^2}.$$

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 4 & 1 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -2 & 0 & -1/4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1/4 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1/4 \end{array}\right)$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{(1-y^2)^2}\,dy =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A(1+y-y^2-y^3)+B(1+2y+y^2)+C(1-y-y^2+y^3)+D(1-2y+y^2)}{(1-y)^2(1+y)^2}.$$

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 0 & 0 & 1/4 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1/4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1/4 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1/4 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -2 & 0 & -1/4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1/4 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1/4 \end{array}\right)$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{(1-y^2)^2}\,dy =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A(1+y-y^2-y^3)+B(1+2y+y^2)+C(1-y-y^2+y^3)+D(1-2y+y^2)}{(1-y)^2(1+y)^2}.$$

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 0 & 0 & 1/4 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1/4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1/4 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1/4 \end{array}\right) \qquad A = B = C = D = \frac{1}{4}$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{\left(1-y^2\right)^2}\,dy =$$

$$= \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{4\,(1-y)}\,dy + \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{4\,(1-y)^2}\,dy + \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{4\,(1+y)}\,dy + \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{4\,(1+y)^2}\,dy =$$

$$\frac{1}{(1-y)^2(1+y)^2} = \frac{A(1+y-y^2-y^3)+B(1+2y+y^2)+C(1-y-y^2+y^3)+D(1-2y+y^2)}{(1-y)^2(1+y)^2}.$$

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 0 & 0 & 1/4 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1/4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1/4 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1/4 \end{array}\right) \qquad A = B = C = D = \frac{1}{4}$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{\left(1-y^2\right)^2}\,dy =$$

$$= \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{4\,(1-y)}\,dy + \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{4\,(1-y)^2}\,dy + \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{4\,(1+y)}\,dy + \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{4\,(1+y)^2}\,dy =$$

$$= -\frac{\ln|1-y|}{4}\Bigg|_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} + \frac{1}{4(1-y)}\Bigg|_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} + \frac{\ln|1+y|}{4}\Bigg|_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} - \frac{1}{4(1+y)}\Bigg|_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{\left(1-y^2\right)^2}\,dy =$$

$$= \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{4\,(1-y)}\,dy + \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{4\,(1-y)^2}\,dy + \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{4\,(1+y)}\,dy + \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{4\,(1+y)^2}\,dy =$$

$$= -\frac{\ln|1-y|}{4}\Big|_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} + \frac{1}{4(1-y)}\Big|_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} + \frac{\ln|1+y|}{4}\Big|_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} - \frac{1}{4(1+y)}\Big|_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} =$$

$$= \frac{1}{4}\ln\left|\frac{1+y}{1-y}\right|\Big|_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} + \frac{y}{2\,(1-y^2)}\Big|_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} =$$

Задача 59. Вычислите интеграл $\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx$.

Ответ.

$$\int\limits_{\sqrt{2}}^{2} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}\,dx = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^3 t}\,dt = \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{\left(1-y^2\right)^2}\,dy =$$

$$= \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{4\,(1-y)}\,dy + \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{4\,(1-y)^2}\,dy + \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{4\,(1+y)}\,dy + \int\limits_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{1}{4\,(1+y)^2}\,dy =$$

$$= -\frac{\ln|1-y|}{4}\Bigg|_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} + \frac{1}{4(1-y)}\Bigg|_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} + \frac{\ln|1+y|}{4}\Bigg|_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} - \frac{1}{4(1+y)}\Bigg|_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} =$$

$$= \frac{1}{4}\ln\left|\frac{1+y}{1-y}\right|\Bigg|_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} + \frac{y}{2\,(1-y^2)}\Bigg|_{\sqrt{2}/2}^{\sqrt{3}/2} = \frac{1}{4}\ln\left|\frac{7+4\sqrt{3}}{3+2\sqrt{2}}\right| + \sqrt{3} - \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

Решение задачи 60.

Задача 60. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $x^2 \leqslant y \leqslant x + 2$, $x \geqslant 0$.

Задача 60. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $x^2 \leqslant y \leqslant x + 2$, $x \geqslant 0$.

Ответ.

Задача 60. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $x^2 \leqslant y \leqslant x + 2$, $x \geqslant 0$.

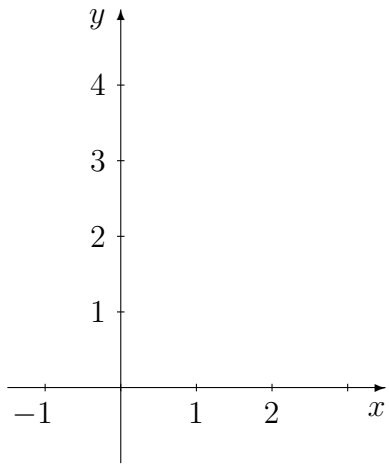
Ответ.

Сначала выполним рисунок.

Задача 60. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $x^2 \leqslant y \leqslant x + 2$, $x \geqslant 0$.

Ответ.

Сначала выполним рисунок.

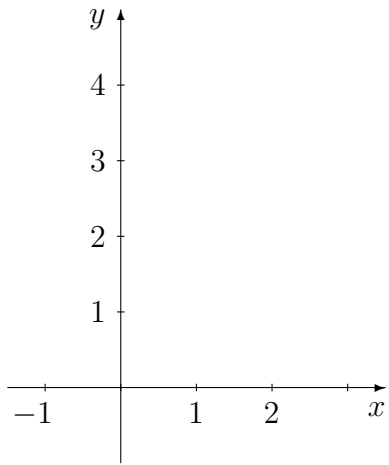


Задача 60. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $x^2 \leqslant y \leqslant x + 2$, $x \geqslant 0$.

Ответ.

Сначала выполним рисунок.

Построим границы области.



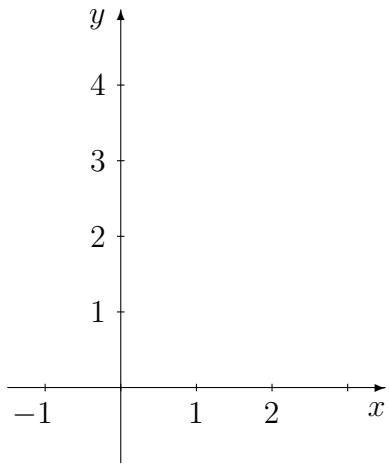
Задача 60. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $x^2 \leqslant y \leqslant x + 2$, $x \geqslant 0$.

Ответ.

Сначала выполним рисунок.

Построим границы области.

Граница фигуры $y \geqslant x^2$ — это



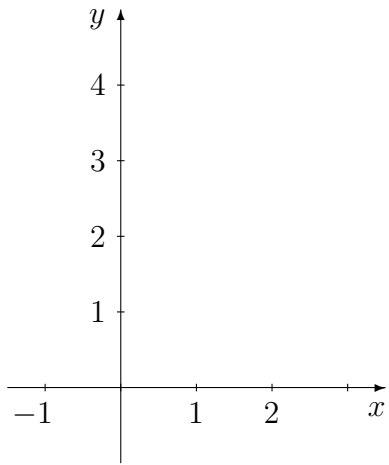
Задача 60. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $x^2 \leqslant y \leqslant x + 2$, $x \geqslant 0$.

Ответ.

Сначала выполним рисунок.

Построим границы области.

Граница фигуры $y \geqslant x^2$ — это парабола.



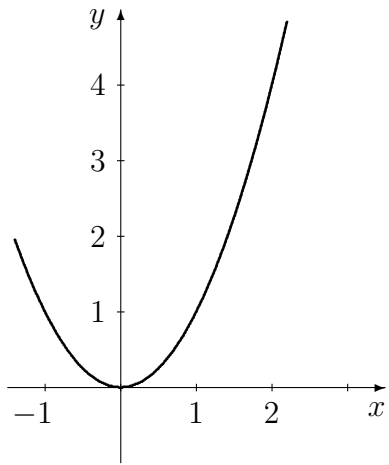
Задача 60. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $x^2 \leqslant y \leqslant x + 2$, $x \geqslant 0$.

Ответ.

Сначала выполним рисунок.

Построим границы области.

Граница фигуры $y \geqslant x^2$ — это парабола.



Задача 60. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $x^2 \leqslant y \leqslant x + 2$, $x \geqslant 0$.

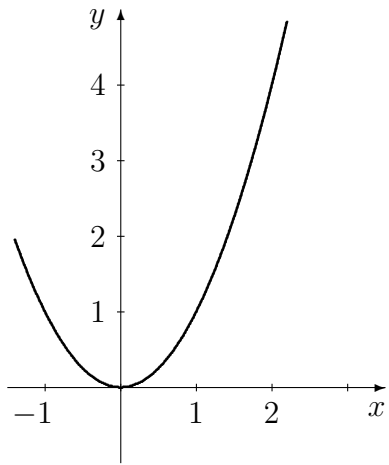
Ответ.

Сначала выполним рисунок.

Построим границы области.

Граница фигуры $y \geqslant x^2$ — это парабола.

Если взять точку на границе $y = x^2$, то для того, чтобы точка оставалась в области $y \geqslant x^2$, надо значение y $\begin{matrix}\text{уменьшать}\\ \text{увеличивать}\end{matrix}$



Задача 60. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $x^2 \leqslant y \leqslant x + 2$, $x \geqslant 0$.

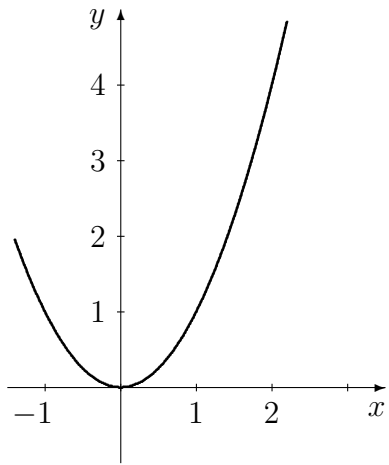
Ответ.

Сначала выполним рисунок.

Построим границы области.

Граница фигуры $y \geqslant x^2$ — это парабола.

Если взять точку на границе $y = x^2$, то для того, чтобы точка оставалась в области $y \geqslant x^2$, надо значение y увеличивать.



Задача 60. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $x^2 \leqslant y \leqslant x + 2$, $x \geqslant 0$.

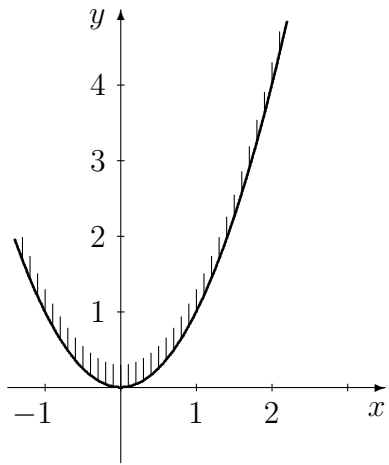
Ответ.

Сначала выполним рисунок.

Построим границы области.

Граница фигуры $y \geqslant x^2$ — это парабола.

Если взять точку на границе $y = x^2$, то для того, чтобы точка оставалась в области $y \geqslant x^2$, надо значение y увеличивать.



Задача 60. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $x^2 \leqslant y \leqslant x + 2$, $x \geqslant 0$.

Ответ.

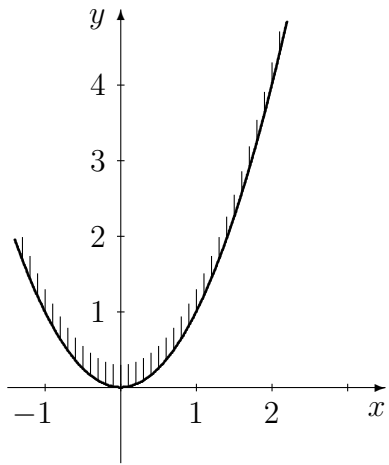
Сначала выполним рисунок.

Построим границы области.

Граница фигуры $y \geqslant x^2$ — это парабола.

Если взять точку на границе $y = x^2$, то для того, чтобы точка оставалась в области $y \geqslant x^2$, надо значение y увеличивать.

Граница фигуры $y \leqslant x + 2$ — это



Задача 60. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $x^2 \leqslant y \leqslant x + 2$, $x \geqslant 0$.

Ответ.

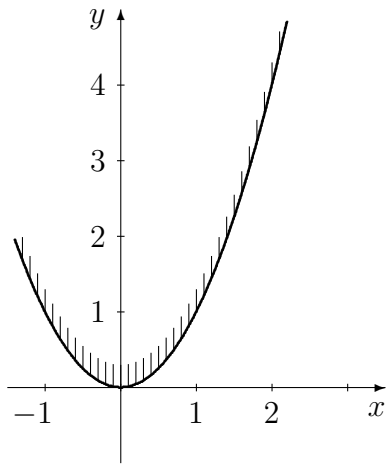
Сначала выполним рисунок.

Построим границы области.

Граница фигуры $y \geqslant x^2$ — это парабола.

Если взять точку на границе $y = x^2$, то для того, чтобы точка оставалась в области $y \geqslant x^2$, надо значение y увеличивать.

Граница фигуры $y \leqslant x + 2$ — это прямая.



Задача 60. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $x^2 \leqslant y \leqslant x + 2$, $x \geqslant 0$.

Ответ.

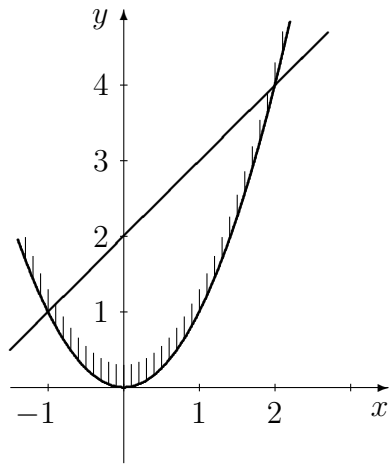
Сначала выполним рисунок.

Построим границы области.

Граница фигуры $y \geqslant x^2$ — это парабола.

Если взять точку на границе $y = x^2$, то для того, чтобы точка оставалась в области $y \geqslant x^2$, надо значение y увеличивать.

Граница фигуры $y \leqslant x + 2$ — это прямая.



Задача 60. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $x^2 \leqslant y \leqslant x + 2$, $x \geqslant 0$.

Ответ.

Сначала выполним рисунок.

Построим границы области.

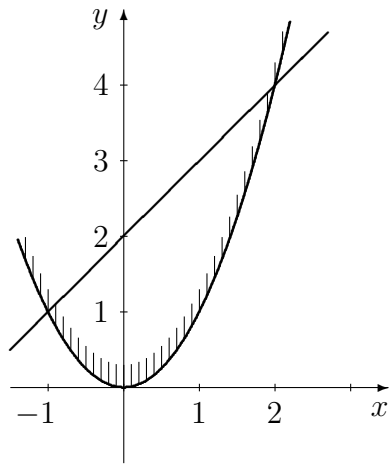
Граница фигуры $y \geqslant x^2$ — это парабола.

Если взять точку на границе $y = x^2$, то для того, чтобы точка оставалась в области $y \geqslant x^2$, надо значение y увеличивать.

Граница фигуры $y \leqslant x + 2$ — это прямая.

Если взять точку на границе $y = x + 2$, то для того, чтобы точка оставалась в полуплоскости $y \leqslant x + 2$,

надо значение y уменьшать / увеличивать



Задача 60. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $x^2 \leqslant y \leqslant x + 2$, $x \geqslant 0$.

Ответ.

Сначала выполним рисунок.

Построим границы области.

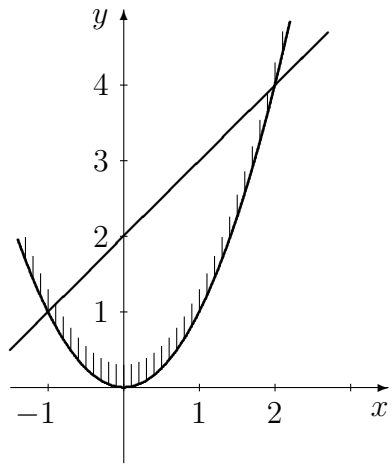
Граница фигуры $y \geqslant x^2$ — это парабола.

Если взять точку на границе $y = x^2$, то для того, чтобы точка оставалась в области $y \geqslant x^2$, надо значение y увеличивать.

Граница фигуры $y \leqslant x + 2$ — это прямая.

Если взять точку на границе $y = x + 2$, то для того, чтобы точка оставалась в полуплоскости $y \leqslant x + 2$,

надо значение y уменьшать.



Задача 60. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $x^2 \leqslant y \leqslant x + 2$, $x \geqslant 0$.

Ответ.

Сначала выполним рисунок.

Построим границы области.

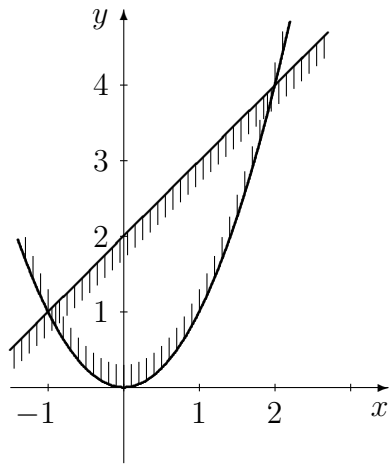
Граница фигуры $y \geqslant x^2$ — это парабола.

Если взять точку на границе $y = x^2$, то для того, чтобы точка оставалась в области $y \geqslant x^2$, надо значение y увеличивать.

Граница фигуры $y \leqslant x + 2$ — это прямая.

Если взять точку на границе $y = x + 2$, то для того, чтобы точка оставалась в полуплоскости $y \leqslant x + 2$,

надо значение y уменьшать.



Задача 60. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $x^2 \leqslant y \leqslant x + 2$, $x \geqslant 0$.

Ответ.

Сначала выполним рисунок.

Построим границы области.

Граница фигуры $y \geqslant x^2$ — это парабола.

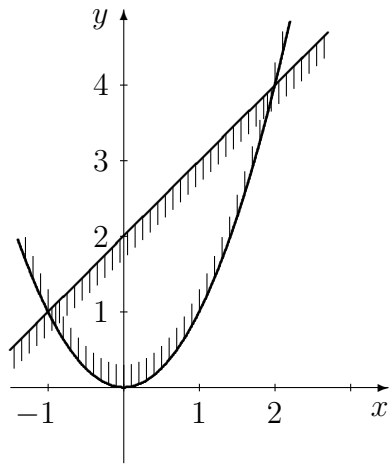
Если взять точку на границе $y = x^2$, то для того, чтобы точка оставалась в области $y \geqslant x^2$, надо значение y увеличивать.

Граница фигуры $y \leqslant x + 2$ — это прямая.

Если взять точку на границе $y = x + 2$, то для того, чтобы точка оставалась в полуплоскости $y \leqslant x + 2$,

надо значение y уменьшать.

Осталось построить полуплоскость $x \geqslant 0$.



Задача 60. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $x^2 \leqslant y \leqslant x + 2$, $x \geqslant 0$.

Ответ.

Сначала выполним рисунок.

Построим границы области.

Граница фигуры $y \geqslant x^2$ — это парабола.

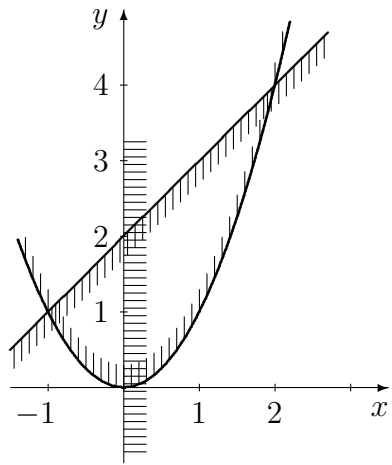
Если взять точку на границе $y = x^2$, то для того, чтобы точка оставалась в области $y \geqslant x^2$, надо значение y увеличивать.

Граница фигуры $y \leqslant x + 2$ — это прямая.

Если взять точку на границе $y = x + 2$, то для того, чтобы точка оставалась в полуплоскости $y \leqslant x + 2$,

надо значение y уменьшать.

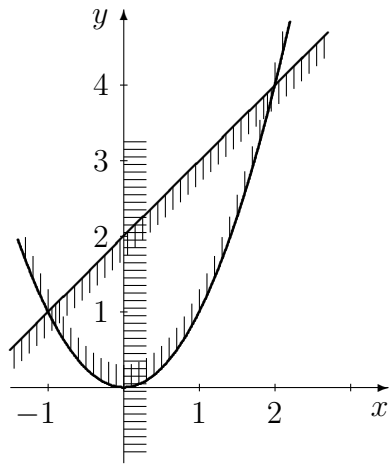
Осталось построить полуплоскость $x \geqslant 0$.



Задача 60. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $x^2 \leqslant y \leqslant x + 2$, $x \geqslant 0$.

Ответ.

Согласно **теореме о площади плоской фигуры** искомая площадь равна

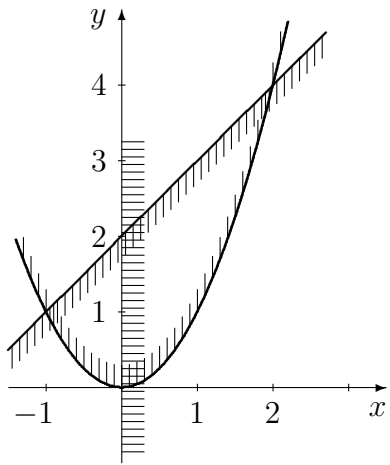


Задача 60. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $x^2 \leqslant y \leqslant x + 2$, $x \geqslant 0$.

Ответ.

Согласно **теореме о площади плоской фигуры** искомая площадь равна

$$\int_0^2 \left(x + 2 - x^2\right)\, dx =$$

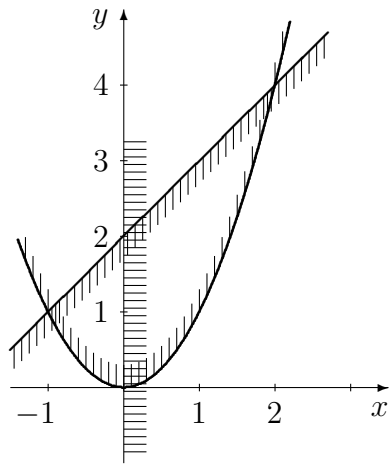


Задача 60. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $x^2 \leqslant y \leqslant x + 2$, $x \geqslant 0$.

Ответ.

Согласно **теореме о площади плоской фигуры** искомая площадь равна

$$\int_0^2 \left(x + 2 - x^2\right)\, dx = \frac{x^2}{2}\Big|_0^1 +$$

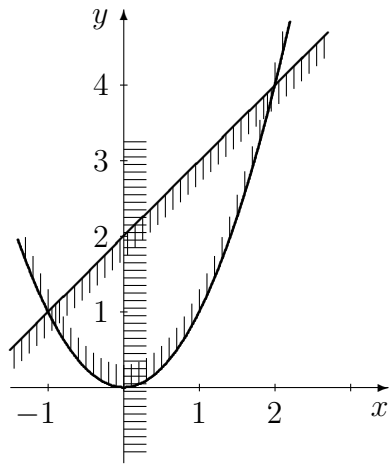


Задача 60. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $x^2 \leqslant y \leqslant x + 2$, $x \geqslant 0$.

Ответ.

Согласно **теореме о площади плоской фигуры** искомая площадь равна

$$\int_0^2 \left(x + 2 - x^2\right)\, dx = \frac{x^2}{2}\Big|_0^1 + 2x\Big|_0^1 -$$

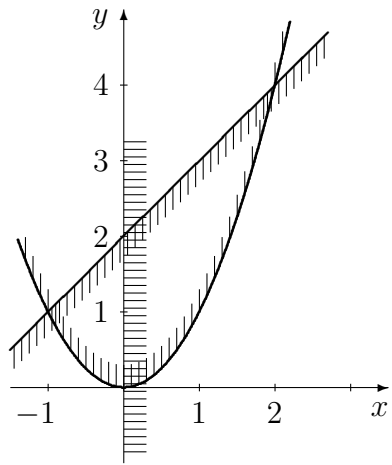


Задача 60. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $x^2 \leqslant y \leqslant x+2$, $x \geqslant 0$.

Ответ.

Согласно **теореме о площади плоской фигуры** искомая площадь равна

$$\int_0^2 \left(x+2-x^2\right)\,dx = \frac{x^2}{2}\Big|_0^1 + 2x\Big|_0^1 - \frac{x^3}{3}\Big|_0^1 =$$

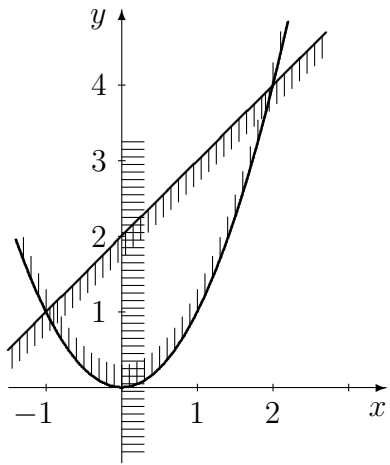


Задача 60. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $x^2 \leqslant y \leqslant x+2$, $x \geqslant 0$.

Ответ.

Согласно **теореме о площади плоской фигуры** искомая площадь равна

$$\int_0^2 \left(x+2-x^2\right)\,dx = \frac{x^2}{2}\Big|_0^1 + 2x\Big|_0^1 - \frac{x^3}{3}\Big|_0^1 = \frac{1}{2} + 2 - \frac{1}{3} =$$

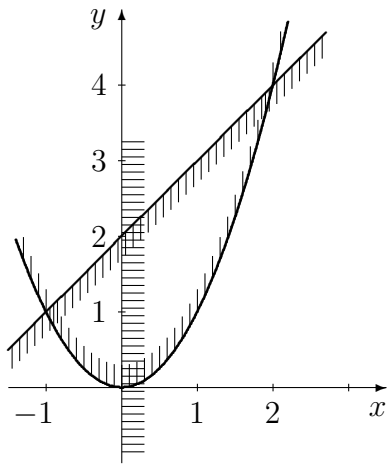


Задача 60. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $x^2 \leqslant y \leqslant x+2$, $x \geqslant 0$.

Ответ.

Согласно **теореме о площади плоской фигуры** искомая площадь равна

$$\int_0^2 \left(x+2-x^2\right)\,dx = \frac{x^2}{2}\Big|_0^1 + 2x\Big|_0^1 - \frac{x^3}{3}\Big|_0^1 = \frac{1}{2} + 2 - \frac{1}{3} = \frac{13}{6}.$$



Решение задачи 61.

Задача 61. Вычислите длину части графика функции $f(x) = \operatorname{ch} x = \dfrac{e^x + e^{-x}}{2}$ для $0 \leqslant x \leqslant \ln 4$.

Задача 61. Вычислите длину части графика функции $f(x) = \operatorname{ch} x = \dfrac{e^x + e^{-x}}{2}$ для $0 \leqslant x \leqslant \ln 4$.

Ответ. Воспользуемся **рекомендациями по вычислению определенного интеграла**.

Задача 61. Вычислите длину части графика функции $f(x) = \operatorname{ch} x = \dfrac{e^x + e^{-x}}{2}$ для $0 \leqslant x \leqslant \ln 4$.

Ответ. Можно считать, что линия задана параметрическими уравнениями $\begin{cases} x = x \\ y = \dfrac{e^x + e^{-x}}{2} \end{cases}$. Равенство $x = x$ можно воспринимать, как указание на то, что x является параметром. Если Вас все-таки что-то смущает в этой системе уравнений, можете записать ее в виде $\begin{cases} x = t \\ y = \dfrac{e^t + e^{-t}}{2} \end{cases}$. Согласно **формуле для вычисления дуги линии**, в силу $\begin{cases} \dfrac{d}{dx} x = 1 \\ \dfrac{d}{dx}\left(\dfrac{e^x + e^{-x}}{2}\right) = \dfrac{e^x - e^{-x}}{2} = \operatorname{sh} x \end{cases}$, искомая длина равна

$$L = \int\limits_0^{\ln 4} \sqrt{1 + \left(\frac{e^x - e^{-x}}{2}\right)^2}\, dx = \int\limits_0^{\ln 4} \sqrt{1 + \frac{e^{2x} - 2 + e^{-2x}}{4}}\, dx =$$

$$= \int\limits_0^{\ln 4} \sqrt{\frac{e^{2x} + 2 + e^{-2x}}{4}}\, dx = \int\limits_0^{\ln 4} \sqrt{\frac{\left(e^x + e^{-x}\right)^2}{4}}\, dx = \int\limits_0^{\ln 4} \frac{e^x + e^{-x}}{2}\, dx =$$

$$= \left.\frac{e^x - e^{-x}}{2}\right|_0^{\ln 4} = \frac{15}{4}.$$

Решение задачи 62.

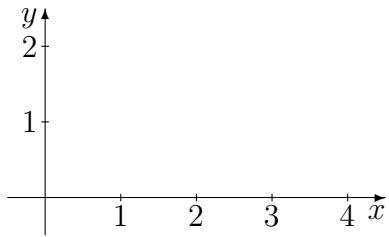
Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

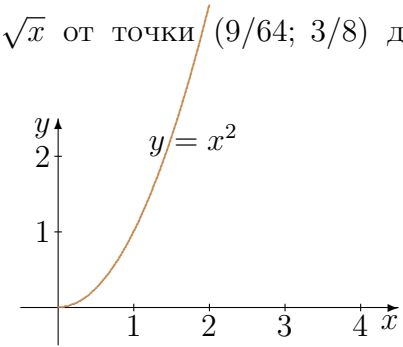
Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.



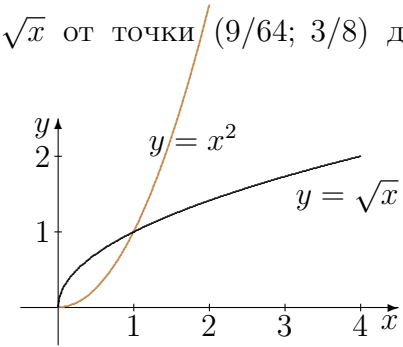
Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.



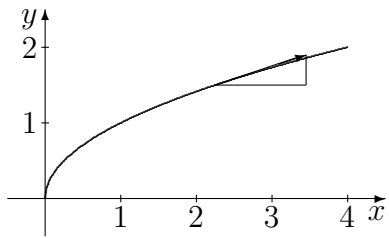
Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.



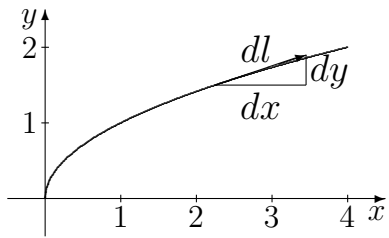
Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.



Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

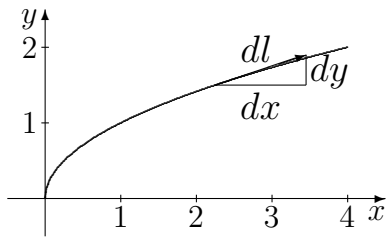
Ответ.



Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

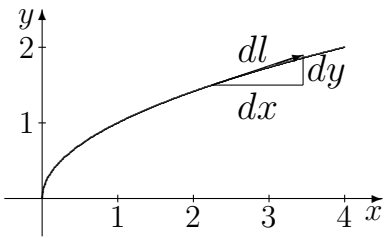
Мы еще раз выведем **формулу вычисления длины дуги с помощью интеграла**.



Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

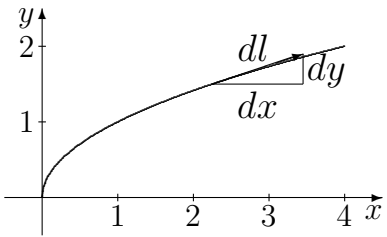
$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl =$$



Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

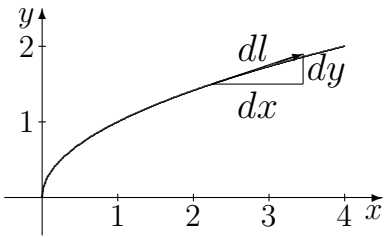
$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} =$$



Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

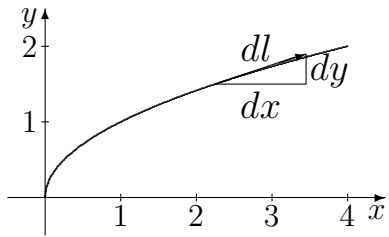
$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\, dx^2} =$$



Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$

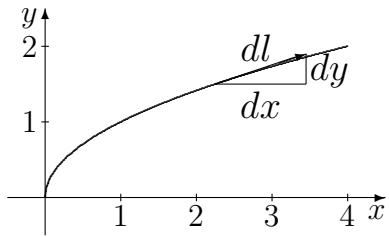


Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$

$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx =$$

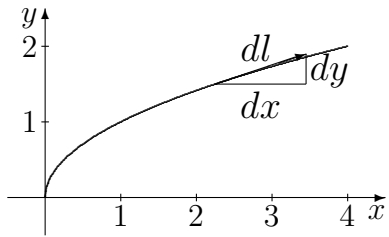


Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$

$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx =$$

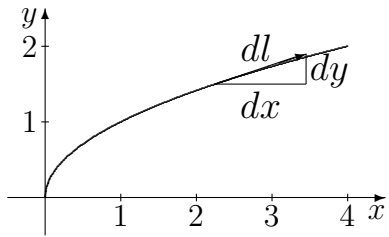


Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$

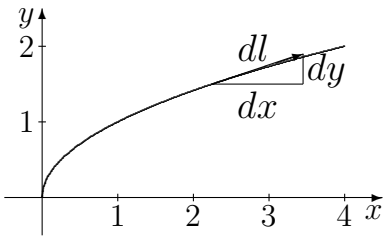
$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$



Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



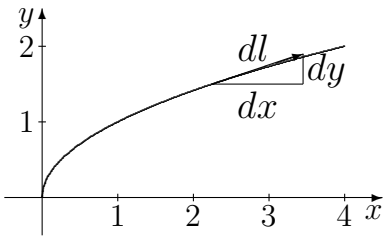
$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \qquad \right| = \int\limits_{???}^{???}$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

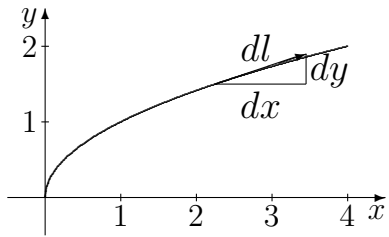
$$= \left| \begin{array}{l} t = \\ \\ \\ \end{array} \right| = \int\limits_{???}^{???}$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$

$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$



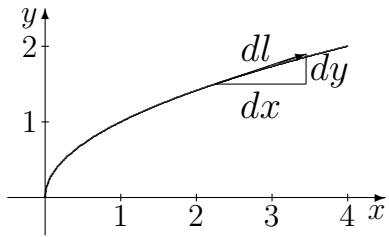
$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ \\ \\ \end{array} \right| = \int\limits_{???}^{???}$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$

$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$



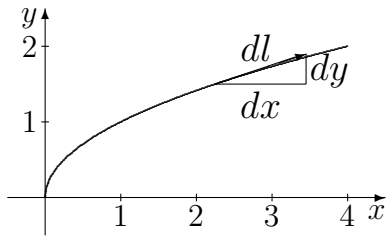
$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \end{array} \right| = \int\limits_{???}^{???}$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$

$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$



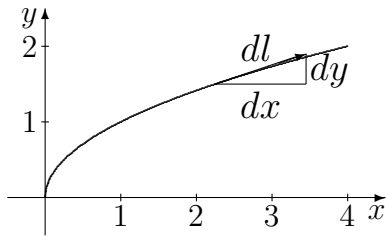
$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \dfrac{1}{4\,(t^2-1)} \end{array} \right| = \int\limits_{???}^{???}$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$

$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$



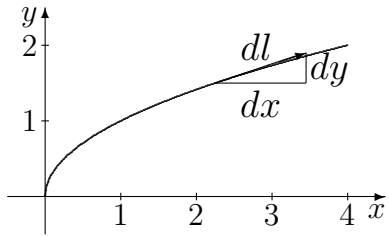
$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \dfrac{1}{4\,(t^2-1)} \end{array} \quad dx = \right| = \int\limits_{???}^{???}$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$

$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$



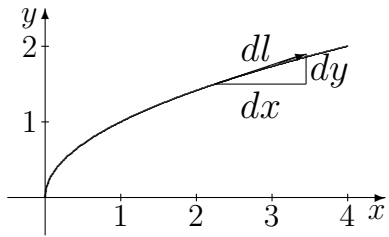
$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array} \quad dx = -\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \right| = \int\limits_{???}^{???}$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$

$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$



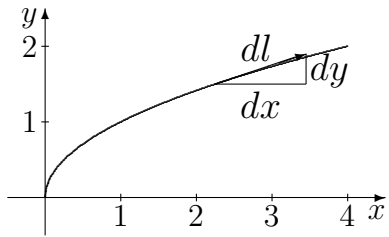
$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array} \quad dx = -\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4}$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$

$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

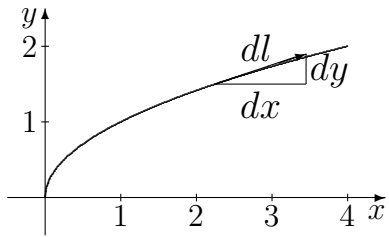


$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array} \quad dx = -\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t}\cdot$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



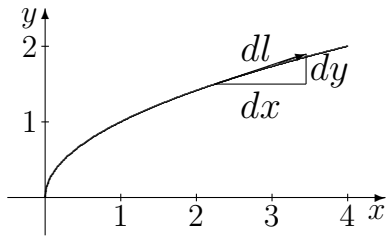
$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array} \quad dx = -\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

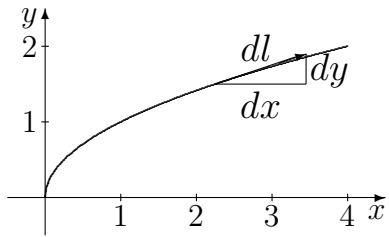
$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array} \quad dx = -\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

$$\frac{-t^2/2}{\left(t^2-1\right)^2} =$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

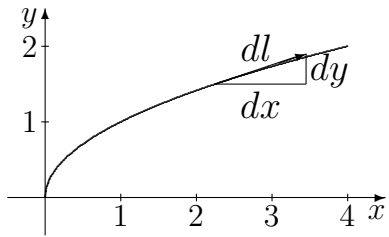
$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array} \quad dx = -\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

$$\frac{-t^2/2}{\left(t^2-1\right)^2} = \frac{A}{t-1} +$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

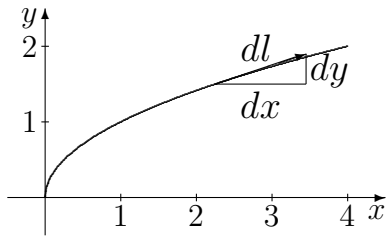
$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array} \quad dx = -\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

$$\frac{-t^2/2}{\left(t^2-1\right)^2} = \frac{A}{t-1} + \frac{B}{(t-1)^2} +$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

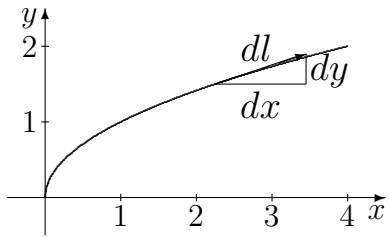
$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array} \quad dx = -\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

$$\frac{-t^2/2}{\left(t^2-1\right)^2} = \frac{A}{t-1} + \frac{B}{(t-1)^2} + \frac{C}{t+1} +$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

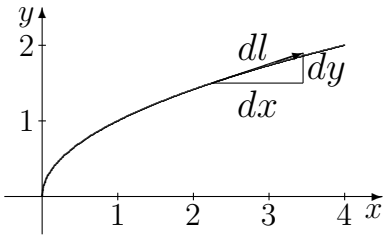
$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array} \quad dx = -\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

$$\frac{-t^2/2}{\left(t^2-1\right)^2} = \frac{A}{t-1} + \frac{B}{(t-1)^2} + \frac{C}{t+1} + \frac{D}{(t+1)^2} =$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array} \quad dx = -\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

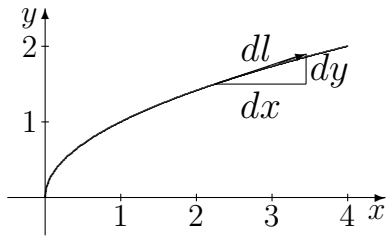
$$\frac{-t^2/2}{\left(t^2-1\right)^2} = \frac{A}{t-1} + \frac{B}{(t-1)^2} + \frac{C}{t+1} + \frac{D}{(t+1)^2} =$$

$$= \frac{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad}{(t-1)^2(t+1)^2} =$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array} \quad dx = -\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

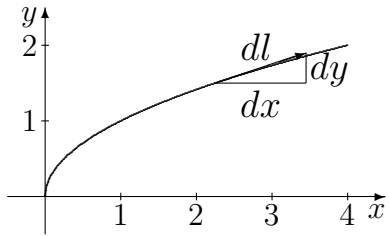
$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2} = \frac{A}{t-1} + \frac{B}{(t-1)^2} + \frac{C}{t+1} + \frac{D}{(t+1)^2} =$$

$$= \frac{A(t-1)(t+1)^2 + }{(t-1)^2(t+1)^2} =$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array} \quad dx = -\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

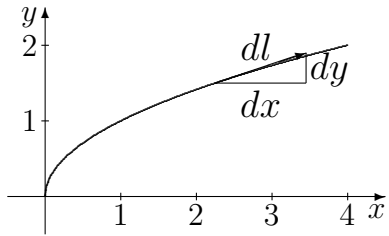
$$\frac{-t^2/2}{\left(t^2-1\right)^2} = \frac{A}{t-1} + \frac{B}{(t-1)^2} + \frac{C}{t+1} + \frac{D}{(t+1)^2} =$$

$$= \frac{A(t-1)(t+1)^2 + B(t+1)^2 + }{(t-1)^2(t+1)^2} =$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array} \quad dx = -\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

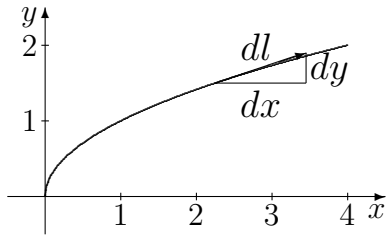
$$\frac{-t^2/2}{\left(t^2-1\right)^2} = \frac{A}{t-1} + \frac{B}{(t-1)^2} + \frac{C}{t+1} + \frac{D}{(t+1)^2} =$$

$$= \frac{A(t-1)(t+1)^2 + B(t+1)^2 + C(t-1)^2(t+1) + }{(t-1)^2(t+1)^2} =$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array} \quad dx = -\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

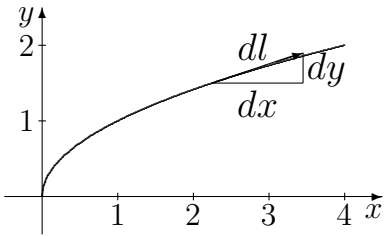
$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2} = \frac{A}{t-1} + \frac{B}{(t-1)^2} + \frac{C}{t+1} + \frac{D}{(t+1)^2} =$$

$$= \frac{A(t-1)(t+1)^2 + B(t+1)^2 + C(t-1)^2(t+1) + D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2} =$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} & \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} & dx = -\dfrac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \end{array} \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2} = \frac{A}{t-1} + \frac{B}{(t-1)^2} + \frac{C}{t+1} + \frac{D}{(t+1)^2} =$$

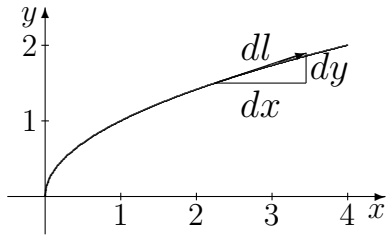
$$= \frac{A(t-1)(t+1)^2 + B(t+1)^2 + C(t-1)^2(t+1) + D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2} =$$

$$= \frac{A(\qquad) + B(\qquad) + C(\qquad) + D(\qquad)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} & \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} & dx = -\dfrac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \end{array} \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2} = \frac{A}{t-1} + \frac{B}{(t-1)^2} + \frac{C}{t+1} + \frac{D}{(t+1)^2} =$$

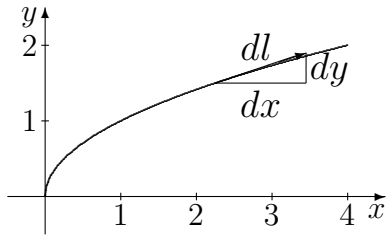
$$= \frac{A(t-1)(t+1)^2 + B(t+1)^2 + C(t-1)^2(t+1) + D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2} =$$

$$= \frac{A(t^3 \qquad\qquad) + B(\qquad\qquad) + C(\qquad\qquad) + D(\qquad\qquad)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} & \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} & dx = -\dfrac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \end{array} \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2} = \frac{A}{t-1} + \frac{B}{(t-1)^2} + \frac{C}{t+1} + \frac{D}{(t+1)^2} =$$

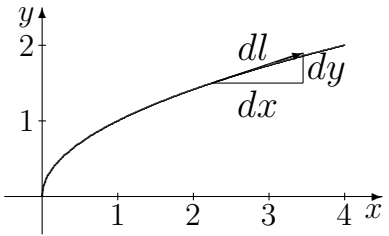
$$= \frac{A(t-1)(t+1)^2 + B(t+1)^2 + C(t-1)^2(t+1) + D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2} =$$

$$= \frac{A(t^3+t^2 \qquad) + B(\qquad\qquad) + C(\qquad\qquad) + D(\qquad\qquad)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} & \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} & dx = -\dfrac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \end{array} \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2} = \frac{A}{t-1} + \frac{B}{(t-1)^2} + \frac{C}{t+1} + \frac{D}{(t+1)^2} =$$

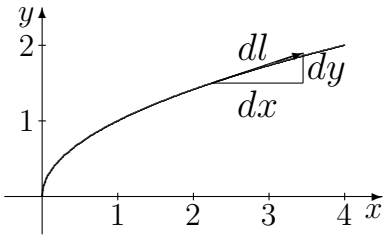
$$= \frac{A(t-1)(t+1)^2 + B(t+1)^2 + C(t-1)^2(t+1) + D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2} =$$

$$= \frac{A(t^3+t^2-t\quad) + B(\qquad) + C(\qquad) + D(\qquad)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} & \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} & dx = -\dfrac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \end{array} \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2} = \frac{A}{t-1} + \frac{B}{(t-1)^2} + \frac{C}{t+1} + \frac{D}{(t+1)^2} =$$

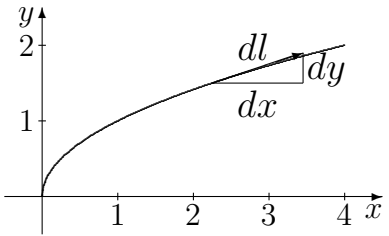
$$= \frac{A(t-1)(t+1)^2 + B(t+1)^2 + C(t-1)^2(t+1) + D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2} =$$

$$= \frac{A(t^3+t^2-t-1) + B(\qquad) + C(\qquad) + D(\qquad)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} & \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} & dx = -\dfrac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \end{array} \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2} = \frac{A}{t-1} + \frac{B}{(t-1)^2} + \frac{C}{t+1} + \frac{D}{(t+1)^2} =$$

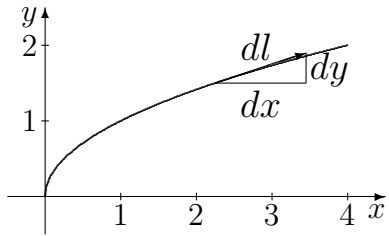
$$= \frac{A(t-1)(t+1)^2 + B(t+1)^2 + C(t-1)^2(t+1) + D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2} =$$

$$= \frac{A(t^3+t^2-t-1) + B(t^2 \qquad\quad) + C(\qquad\qquad) + D(\qquad\quad)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} & \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} & dx = -\dfrac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \end{array} \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2} = \frac{A}{t-1} + \frac{B}{(t-1)^2} + \frac{C}{t+1} + \frac{D}{(t+1)^2} =$$

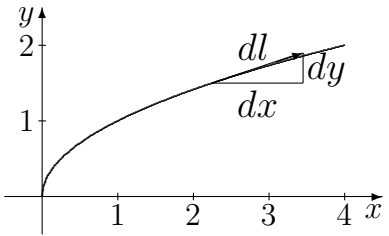
$$= \frac{A(t-1)(t+1)^2 + B(t+1)^2 + C(t-1)^2(t+1) + D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2} =$$

$$= \frac{A(t^3+t^2-t-1) + B(t^2+2t\quad) + C(\qquad\qquad) + D(\qquad\qquad)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} & \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} & dx = -\dfrac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \end{array} \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2} = \frac{A}{t-1} + \frac{B}{(t-1)^2} + \frac{C}{t+1} + \frac{D}{(t+1)^2} =$$

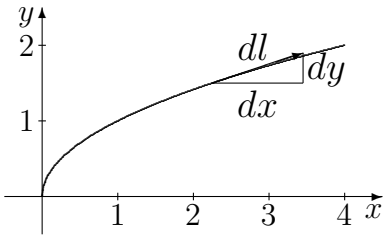
$$= \frac{A(t-1)(t+1)^2 + B(t+1)^2 + C(t-1)^2(t+1) + D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2} =$$

$$= \frac{A(t^3+t^2-t-1) + B(t^2+2t+1) + C(\qquad\qquad) + D(\qquad\qquad)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} & \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} & dx = -\dfrac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \end{array} \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2} = \frac{A}{t-1} + \frac{B}{(t-1)^2} + \frac{C}{t+1} + \frac{D}{(t+1)^2} =$$

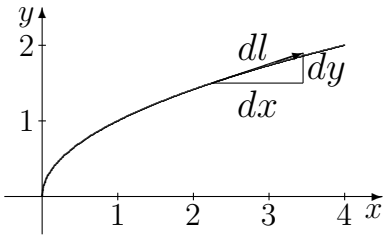
$$= \frac{A(t-1)(t+1)^2 + B(t+1)^2 + C(t-1)^2(t+1) + D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2} =$$

$$= \frac{A(t^3+t^2-t-1) + B(t^2+2t+1) + C(t^3 \qquad\qquad) + D(\qquad\qquad)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} & \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} & dx = -\dfrac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \end{array} \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2} = \frac{A}{t-1} + \frac{B}{(t-1)^2} + \frac{C}{t+1} + \frac{D}{(t+1)^2} =$$

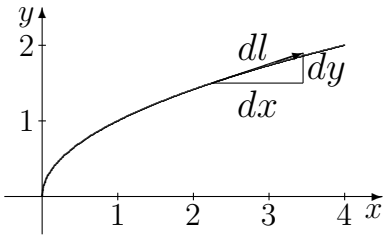
$$= \frac{A(t-1)(t+1)^2 + B(t+1)^2 + C(t-1)^2(t+1) + D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2} =$$

$$= \frac{A(t^3+t^2-t-1) + B(t^2+2t+1) + C(t^3-t^2\qquad) + D(\qquad)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} & \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} & dx = -\dfrac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \end{array} \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2} = \frac{A}{t-1} + \frac{B}{(t-1)^2} + \frac{C}{t+1} + \frac{D}{(t+1)^2} =$$

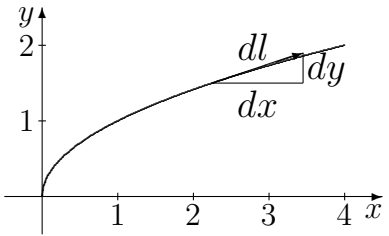
$$= \frac{A(t-1)(t+1)^2 + B(t+1)^2 + C(t-1)^2(t+1) + D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2} =$$

$$= \frac{A(t^3+t^2-t-1) + B(t^2+2t+1) + C(t^3-t^2-t\quad) + D(\qquad)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} & \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} & dx = -\dfrac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \end{array} \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2} = \frac{A}{t-1} + \frac{B}{(t-1)^2} + \frac{C}{t+1} + \frac{D}{(t+1)^2} =$$

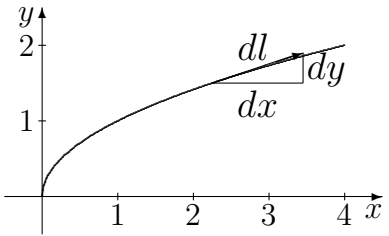
$$= \frac{A(t-1)(t+1)^2 + B(t+1)^2 + C(t-1)^2(t+1) + D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2} =$$

$$= \frac{A(t^3+t^2-t-1) + B(t^2+2t+1) + C(t^3-t^2-t+1) + D(\qquad)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} & \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} & dx = -\dfrac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \end{array} \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2} = \frac{A}{t-1} + \frac{B}{(t-1)^2} + \frac{C}{t+1} + \frac{D}{(t+1)^2} =$$

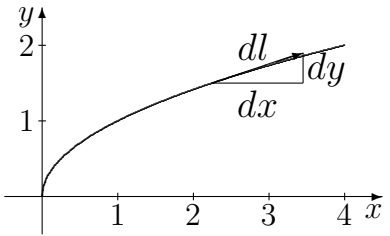
$$= \frac{A(t-1)(t+1)^2 + B(t+1)^2 + C(t-1)^2(t+1) + D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2} =$$

$$= \frac{A(t^3+t^2-t-1) + B(t^2+2t+1) + C(t^3-t^2-t+1) + D(t^2 \qquad)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y=\sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L=\int\limits_{9/64}^{2/3} dl=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\mathbf{dy}^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\acute{y}^2\,dx^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\acute{y}^2}\,dx=$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\frac{1}{4x}}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx=$$

$$=\left|\begin{array}{l} t=\sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x=\dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array}\quad dx=-\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt\right|=\int\limits_{5/3}^{5/4}\mathbf{t}\cdot\left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right)\mathbf{dt}=$$

$$\frac{-t^2/2}{\left(t^2-1\right)^2}=\frac{A}{t-1}+\frac{B}{(t-1)^2}+\frac{C}{t+1}+\frac{D}{(t+1)^2}=$$

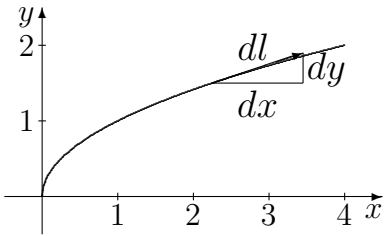
$$=\frac{A(t-1)(t+1)^2+B(t+1)^2+C(t-1)^2(t+1)+D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2}=$$

$$=\frac{A(t^3+t^2-t-1)+B(t^2+2t+1)+C(t^3-t^2-t+1)+D(t^2-2t\quad)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y=\sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L=\int\limits_{9/64}^{2/3} dl=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\mathbf{dy}^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\acute{y}^2\,dx^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\acute{y}^2}\,dx=$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\frac{1}{4x}}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx=$$

$$=\left|\begin{array}{ll} t=\sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} & \\ x=\dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} & dx=-\dfrac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \end{array}\right|=\int\limits_{5/3}^{5/4}\mathbf{t}\cdot\left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right)\mathbf{dt}=$$

$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2}=\frac{A}{t-1}+\frac{B}{(t-1)^2}+\frac{C}{t+1}+\frac{D}{(t+1)^2}=$$

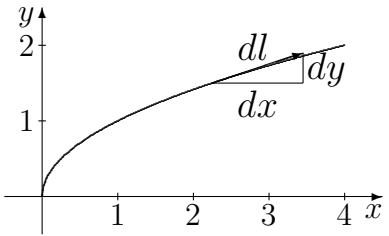
$$=\frac{A(t-1)(t+1)^2+B(t+1)^2+C(t-1)^2(t+1)+D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2}=$$

$$=\frac{A(t^3+t^2-t-1)+B(t^2+2t+1)+C(t^3-t^2-t+1)+D(t^2-2t+1)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} & \\ x = \dfrac{1}{4\,(t^2-1)} & dx = -\dfrac{t}{2\,(t^2-1)^2}\,dt \end{array} \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\,(t^2-1)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2} = \frac{A}{t-1} + \frac{B}{(t-1)^2} + \frac{C}{t+1} + \frac{D}{(t+1)^2} =$$

$$= \frac{A(t-1)(t+1)^2 + B(t+1)^2 + C(t-1)^2(t+1) + D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2} =$$

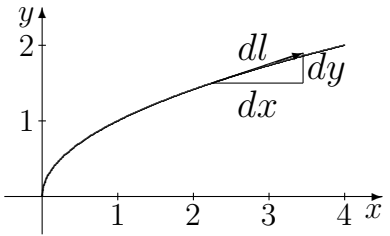
$$= \frac{A(t^3+t^2-t-1) + B(t^2+2t+1) + C(t^3-t^2-t+1) + D(t^2-2t+1)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \\ \\ \\ \\ \end{array} \right. \left| \begin{array}{l} t^3 \\ t^2 \\ t \\ t^0 \end{array} \right.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} & \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} & dx = -\dfrac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \end{array} \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

$$\frac{-t^2/2}{\left(t^2-1\right)^2} = \frac{A}{t-1} + \frac{B}{(t-1)^2} + \frac{C}{t+1} + \frac{D}{(t+1)^2} =$$

$$= \frac{A(t-1)(t+1)^2 + B(t+1)^2 + C(t-1)^2(t+1) + D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2} =$$

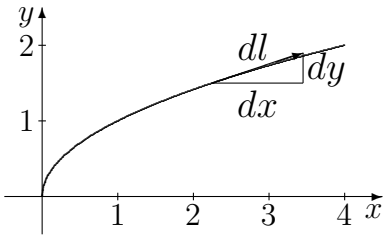
$$= \frac{A(t^3+t^2-t-1) + B(t^2+2t+1) + C(t^3-t^2-t+1) + D(t^2-2t+1)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

$$\left\{ \begin{array}{ll} & = 0, \\ & \\ & \end{array} \right. \quad \left| \begin{array}{l} t^3 \\ t^2 \\ t \\ t^0 \end{array} \right.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} & \\ x = \dfrac{1}{4\,(t^2-1)} & dx = -\dfrac{t}{2\,(t^2-1)^2}\,dt \end{array} \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\,(t^2-1)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2} = \frac{A}{t-1} + \frac{B}{(t-1)^2} + \frac{C}{t+1} + \frac{D}{(t+1)^2} =$$

$$= \frac{A(t-1)(t+1)^2 + B(t+1)^2 + C(t-1)^2(t+1) + D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2} =$$

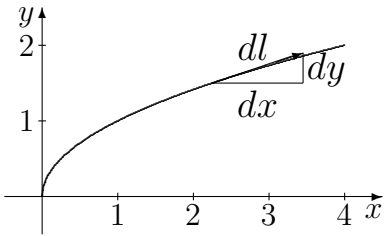
$$= \frac{A(t^3+t^2-t-1) + B(t^2+2t+1) + C(t^3-t^2-t+1) + D(t^2-2t+1)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

$$\left\{ \begin{array}{lll} A & = 0, & t^3 \\ & & t^2 \\ & & t \\ & & t^0 \end{array} \right.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{ll} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} & \\ x = \dfrac{1}{4\,(t^2-1)} & dx = -\dfrac{t}{2\,(t^2-1)^2}\,dt \end{array} \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\,(t^2-1)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2} = \frac{A}{t-1} + \frac{B}{(t-1)^2} + \frac{C}{t+1} + \frac{D}{(t+1)^2} =$$

$$= \frac{A(t-1)(t+1)^2 + B(t+1)^2 + C(t-1)^2(t+1) + D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2} =$$

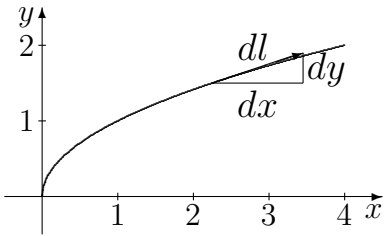
$$= \frac{A(t^3+t^2-t-1) + B(t^2+2t+1) + C(t^3-t^2-t+1) + D(t^2-2t+1)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

$$\left\{ \begin{array}{ll} A + C = 0, & \left| \begin{array}{l} t^3 \\ t^2 \\ t \\ t^0 \end{array} \right. \end{array} \right.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y=\sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L=\int\limits_{9/64}^{2/3} dl=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\mathbf{dy}^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\acute{y}^2\,dx^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\acute{y}^2}\,dx=$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\frac{1}{4x}}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx=$$

$$=\left|\begin{array}{l} t=\sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x=\dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array}\quad dx=-\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt\right|=\int\limits_{5/3}^{5/4}\mathbf{t}\cdot\left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right)\mathbf{dt}=$$

$$\frac{-t^2/2}{\left(t^2-1\right)^2}=\frac{A}{t-1}+\frac{B}{(t-1)^2}+\frac{C}{t+1}+\frac{D}{(t+1)^2}=$$

$$=\frac{A(t-1)(t+1)^2+B(t+1)^2+C(t-1)^2(t+1)+D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2}=$$

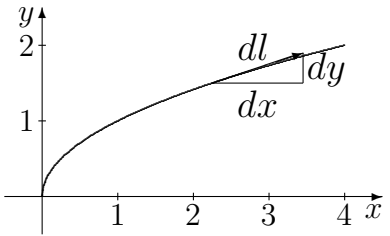
$$=\frac{A(t^3+t^2-t-1)+B(t^2+2t+1)+C(t^3-t^2-t+1)+D(t^2-2t+1)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

$$\left\{\begin{array}{ll} A+C=0, & \\ & \end{array}\right.\qquad =-1/2\left|\begin{array}{l} t^3 \\ t^2 \\ t \\ t^0 \end{array}\right.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y=\sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L=\int\limits_{9/64}^{2/3} dl=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\mathbf{dy}^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\acute{y}^2\,dx^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\acute{y}^2}\,dx=$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\frac{1}{4x}}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx=$$

$$=\left|\begin{array}{l} t=\sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x=\dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array}\quad dx=-\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt\right|=\int\limits_{5/3}^{5/4}\mathbf{t}\cdot\left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right)\mathbf{dt}=$$

$$\frac{-t^2/2}{\left(t^2-1\right)^2}=\frac{A}{t-1}+\frac{B}{(t-1)^2}+\frac{C}{t+1}+\frac{D}{(t+1)^2}=$$

$$=\frac{A(t-1)(t+1)^2+B(t+1)^2+C(t-1)^2(t+1)+D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2}=$$

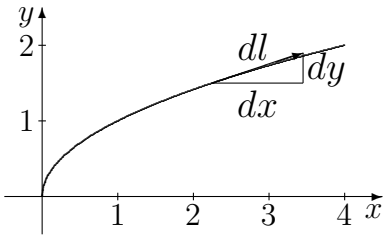
$$=\frac{A(t^3+t^2-t-1)+B(t^2+2t+1)+C(t^3-t^2-t+1)+D(t^2-2t+1)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

$$\left\{\begin{array}{ll} A+C=0, & \\ A & =-1/2 \\ & \\ & \end{array}\right.\left|\begin{array}{l} t^3 \\ t^2 \\ t \\ t^0 \end{array}\right.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y=\sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L=\int\limits_{9/64}^{2/3} dl=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\mathbf{dy}^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\acute{y}^2\,dx^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\acute{y}^2}\,dx=$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\frac{1}{4x}}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx=$$

$$=\left|\begin{array}{l} t=\sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x=\dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array}\quad dx=-\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt\right|=\int\limits_{5/3}^{5/4}\mathbf{t}\cdot\left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right)\mathbf{dt}=$$

$$\frac{-t^2/2}{\left(t^2-1\right)^2}=\frac{A}{t-1}+\frac{B}{(t-1)^2}+\frac{C}{t+1}+\frac{D}{(t+1)^2}=$$

$$=\frac{A(t-1)(t+1)^2+B(t+1)^2+C(t-1)^2(t+1)+D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2}=$$

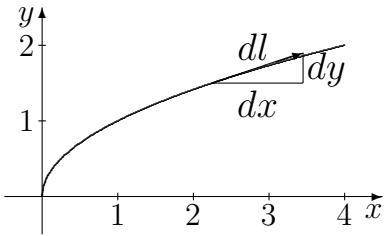
$$=\frac{A(t^3+t^2-t-1)+B(t^2+2t+1)+C(t^3-t^2-t+1)+D(t^2-2t+1)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

$$\left\{\begin{array}{lll} A+C=0, & & t^3 \\ A+B & =-1/2 & t^2 \\ & & t \\ & & t^0 \end{array}\right.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y=\sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L=\int\limits_{9/64}^{2/3} dl=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\mathbf{dy}^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\acute{y}^2\,dx^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\acute{y}^2}\,dx=$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\frac{1}{4x}}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx=$$

$$=\left|\begin{array}{l} t=\sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x=\dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array}\quad dx=-\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt\right|=\int\limits_{5/3}^{5/4}\mathbf{t}\cdot\left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right)\mathbf{dt}=$$

$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2}=\frac{A}{t-1}+\frac{B}{(t-1)^2}+\frac{C}{t+1}+\frac{D}{(t+1)^2}=$$

$$=\frac{A(t-1)(t+1)^2+B(t+1)^2+C(t-1)^2(t+1)+D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2}=$$

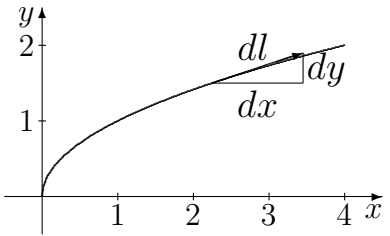
$$=\frac{A(t^3+t^2-t-1)+B(t^2+2t+1)+C(t^3-t^2-t+1)+D(t^2-2t+1)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

$$\left\{\begin{array}{ll} A+C=0, & \left|\begin{array}{l} t^3 \\ t^2 \end{array}\right. \\ A+B-C=-1/2 & \left|\begin{array}{l} t \\ t^0 \end{array}\right. \end{array}\right.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y=\sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L=\int\limits_{9/64}^{2/3} dl=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\mathbf{dy}^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\acute{y}^2\,dx^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\acute{y}^2}\,dx=$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\frac{1}{4x}}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx=$$

$$=\left|\begin{array}{l} t=\sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x=\dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array}\quad dx=-\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt\right|=\int\limits_{5/3}^{5/4}\mathbf{t}\cdot\left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right)\mathbf{dt}=$$

$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2}=\frac{A}{t-1}+\frac{B}{(t-1)^2}+\frac{C}{t+1}+\frac{D}{(t+1)^2}=$$

$$=\frac{A(t-1)(t+1)^2+B(t+1)^2+C(t-1)^2(t+1)+D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2}=$$

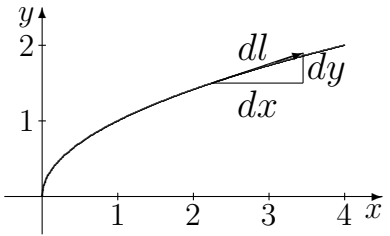
$$=\frac{A(t^3+t^2-t-1)+B(t^2+2t+1)+C(t^3-t^2-t+1)+D(t^2-2t+1)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=0, & t^3 \\ A+B-C+D=-1/2 & t^2 \\ & t \\ & t^0 \end{array}\right.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \dfrac{1}{4\,(t^2-1)} \end{array} \quad dx = -\frac{t}{2\,(t^2-1)^2}\,dt \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t}\cdot\left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\,(t^2-1)^2}}\right)\mathbf{dt} =$$

$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2} = \frac{A}{t-1} + \frac{B}{(t-1)^2} + \frac{C}{t+1} + \frac{D}{(t+1)^2} =$$

$$= \frac{A(t-1)(t+1)^2 + B(t+1)^2 + C(t-1)^2(t+1) + D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2} =$$

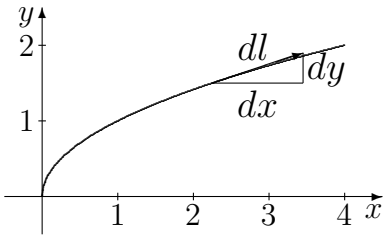
$$= \frac{A(t^3+t^2-t-1) + B(t^2+2t+1) + C(t^3-t^2-t+1) + D(t^2-2t+1)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

$$\left\{ \begin{array}{rl|l} A+C &= 0, & t^3 \\ A+B-C+D &= -1/2 & t^2 \\ &= 0 & t \\ & & t^0 \end{array} \right.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y=\sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L=\int\limits_{9/64}^{2/3} dl=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\mathbf{dy}^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\acute{y}^2\,dx^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\acute{y}^2}\,dx=$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\frac{1}{4x}}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx=$$

$$=\left|\begin{array}{l} t=\sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x=\dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array}\quad dx=-\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt\right|=\int\limits_{5/3}^{5/4}\mathbf{t}\cdot\left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right)\mathbf{dt}=$$

$$\frac{-t^2/2}{\left(t^2-1\right)^2}=\frac{A}{t-1}+\frac{B}{(t-1)^2}+\frac{C}{t+1}+\frac{D}{(t+1)^2}=$$

$$=\frac{A(t-1)(t+1)^2+B(t+1)^2+C(t-1)^2(t+1)+D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2}=$$

$$=\frac{A(t^3+t^2-t-1)+B(t^2+2t+1)+C(t^3-t^2-t+1)+D(t^2-2t+1)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

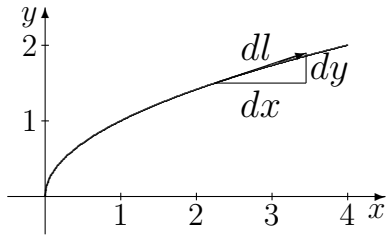
$$\left\{\begin{array}{rl|l} A+C= & 0, & t^3 \\ A+B-C+D= & -1/2 & t^2 \\ -A & =0 & t \\ & & t^0 \end{array}\right.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y=\sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L=\int\limits_{9/64}^{2/3} dl=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\mathbf{dy}^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\acute{y}^2\,dx^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\acute{y}^2}\,dx=$$

$$\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\frac{1}{4x}}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx=$$



$$=\left|\begin{array}{l} t=\sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x=\dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array}\quad dx=-\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt\right|=\int\limits_{5/3}^{5/4}\mathbf{t}\cdot\left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right)\mathbf{dt}=$$

$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2}=\frac{A}{t-1}+\frac{B}{(t-1)^2}+\frac{C}{t+1}+\frac{D}{(t+1)^2}=$$

$$=\frac{A(t-1)(t+1)^2+B(t+1)^2+C(t-1)^2(t+1)+D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2}=$$

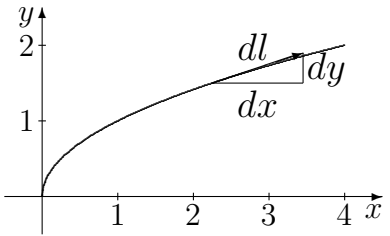
$$=\frac{A(t^3+t^2-t-1)+B(t^2+2t+1)+C(t^3-t^2-t+1)+D(t^2-2t+1)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

$$\left\{\begin{array}{rl|l} A+C= & 0, & t^3 \\ A+B-C+D= & -1/2 & t^2 \\ -A+2B & =0 & t \\ & & t^0 \end{array}\right.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y=\sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L=\int\limits_{9/64}^{2/3} dl=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\mathbf{dy}^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\acute{y}^2\,dx^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\acute{y}^2}\,dx=$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\frac{1}{4x}}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx=$$

$$=\left|\begin{array}{l} t=\sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x=\dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array}\quad dx=-\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt\right|=\int\limits_{5/3}^{5/4}\mathbf{t}\cdot\left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right)\mathbf{dt}=$$

$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2}=\frac{A}{t-1}+\frac{B}{(t-1)^2}+\frac{C}{t+1}+\frac{D}{(t+1)^2}=$$

$$=\frac{A(t-1)(t+1)^2+B(t+1)^2+C(t-1)^2(t+1)+D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2}=$$

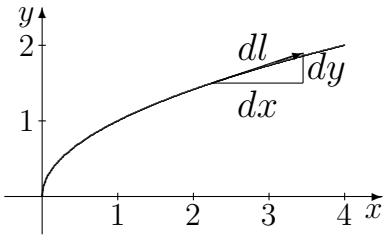
$$=\frac{A(t^3+t^2-t-1)+B(t^2+2t+1)+C(t^3-t^2-t+1)+D(t^2-2t+1)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

$$\left\{\begin{array}{rl|l} A+C= & 0, & t^3 \\ A+B-C+D= & -1/2 & t^2 \\ -A+2B-C= & 0 & t \\ & & t^0 \end{array}\right.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y=\sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L=\int\limits_{9/64}^{2/3} dl=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\mathbf{dy}^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\acute{y}^2\,dx^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\acute{y}^2}\,dx=$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\frac{1}{4x}}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx=$$

$$=\left|\begin{array}{l} t=\sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x=\dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array}\quad dx=-\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt\right|=\int\limits_{5/3}^{5/4}\mathbf{t}\cdot\left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right)\mathbf{dt}=$$

$$\frac{-t^2/2}{\left(t^2-1\right)^2}=\frac{A}{t-1}+\frac{B}{(t-1)^2}+\frac{C}{t+1}+\frac{D}{(t+1)^2}=$$

$$=\frac{A(t-1)(t+1)^2+B(t+1)^2+C(t-1)^2(t+1)+D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2}=$$

$$=\frac{A(t^3+t^2-t-1)+B(t^2+2t+1)+C(t^3-t^2-t+1)+D(t^2-2t+1)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

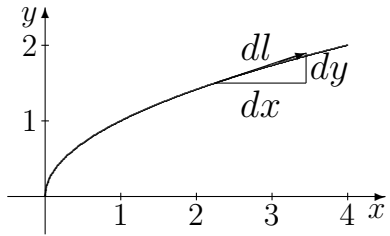
$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=0, & t^3 \\ A+B-C+D=-1/2 & t^2 \\ -A+2B-C-2D=0 & t \\ & t^0 \end{array}\right.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y=\sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L=\int\limits_{9/64}^{2/3} dl=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\mathbf{dy}^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\acute{y}^2\,dx^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\acute{y}^2}\,dx=$$

$$\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\frac{1}{4x}}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx=$$



$$=\left|\begin{array}{l} t=\sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x=\dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array}\quad dx=-\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt\right|=\int\limits_{5/3}^{5/4}\mathbf{t}\cdot\left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right)\mathbf{dt}=$$

$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2}=\frac{A}{t-1}+\frac{B}{(t-1)^2}+\frac{C}{t+1}+\frac{D}{(t+1)^2}=$$

$$=\frac{A(t-1)(t+1)^2+B(t+1)^2+C(t-1)^2(t+1)+D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2}=$$

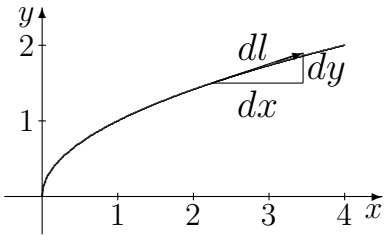
$$=\frac{A(t^3+t^2-t-1)+B(t^2+2t+1)+C(t^3-t^2-t+1)+D(t^2-2t+1)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=0, & t^3 \\ A+B-C+D=-1/2 & t^2 \\ -A+2B-C-2D=0 & t \\ \qquad\qquad =0 & t^0 \end{array}\right.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y=\sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L=\int\limits_{9/64}^{2/3} dl=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\mathbf{dy}^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\acute{y}^2\,dx^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\acute{y}^2}\,dx=$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\frac{1}{4x}}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx=$$

$$=\left|\begin{array}{l} t=\sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x=\dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array}\quad dx=-\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt\right|=\int\limits_{5/3}^{5/4}\mathbf{t}\cdot\left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right)\mathbf{dt}=$$

$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2}=\frac{A}{t-1}+\frac{B}{(t-1)^2}+\frac{C}{t+1}+\frac{D}{(t+1)^2}=$$

$$=\frac{A(t-1)(t+1)^2+B(t+1)^2+C(t-1)^2(t+1)+D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2}=$$

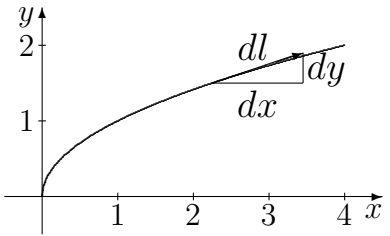
$$=\frac{A(t^3+t^2-t-1)+B(t^2+2t+1)+C(t^3-t^2-t+1)+D(t^2-2t+1)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

$$\left\{\begin{array}{rrr|l} A & +C & = 0, & t^3 \\ A & +B-C+D & = -1/2 & t^2 \\ -A & +2B-C-2D & = 0 & t \\ -A & & = 0 & t^0 \end{array}\right.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y=\sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L=\int\limits_{9/64}^{2/3} dl=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\mathbf{dy}^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\acute{y}^2\,dx^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\acute{y}^2}\,dx=$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\frac{1}{4x}}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx=$$

$$=\left|\begin{array}{l} t=\sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x=\dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array}\quad dx=-\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt\right|=\int\limits_{5/3}^{5/4}\mathbf{t}\cdot\left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right)\mathbf{dt}=$$

$$\frac{-t^2/2}{\left(t^2-1\right)^2}=\frac{A}{t-1}+\frac{B}{(t-1)^2}+\frac{C}{t+1}+\frac{D}{(t+1)^2}=$$

$$=\frac{A(t-1)(t+1)^2+B(t+1)^2+C(t-1)^2(t+1)+D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2}=$$

$$=\frac{A(t^3+t^2-t-1)+B(t^2+2t+1)+C(t^3-t^2-t+1)+D(t^2-2t+1)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

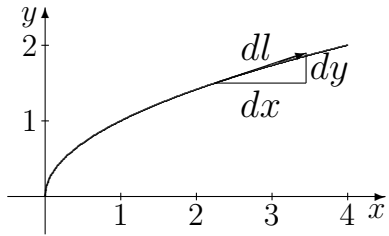
$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=0, & t^3 \\ A+B-C+D=-1/2 & t^2 \\ -A+2B-C-2D=0 & t \\ -A+B\qquad\ =0 & t^0 \end{array}\right.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y=\sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L=\int\limits_{9/64}^{2/3} dl=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\mathbf{dy}^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\acute{y}^2\,dx^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\acute{y}^2}\,dx=$$

$$\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\frac{1}{4x}}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx=$$



$$=\left|\begin{array}{l} t=\sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x=\dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array}\quad dx=-\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt\right|=\int\limits_{5/3}^{5/4}\mathbf{t}\cdot\left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right)\mathbf{dt}=$$

$$\frac{-t^2/2}{\left(t^2-1\right)^2}=\frac{A}{t-1}+\frac{B}{(t-1)^2}+\frac{C}{t+1}+\frac{D}{(t+1)^2}=$$

$$=\frac{A(t-1)(t+1)^2+B(t+1)^2+C(t-1)^2(t+1)+D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2}=$$

$$=\frac{A(t^3+t^2-t-1)+B(t^2+2t+1)+C(t^3-t^2-t+1)+D(t^2-2t+1)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

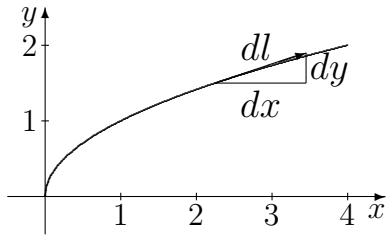
$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=0, & t^3 \\ A+B-C+D=-1/2 & t^2 \\ -A+2B-C-2D=0 & t \\ -A+B+C\quad\ =0 & t^0 \end{array}\right.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y=\sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L=\int\limits_{9/64}^{2/3} dl=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\mathbf{dy}^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\acute{y}^2\,dx^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\acute{y}^2}\,dx=$$

$$\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\frac{1}{4x}}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx=$$



$$=\left|\begin{array}{l} t=\sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x=\dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array}\quad dx=-\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt\right|=\int\limits_{5/3}^{5/4}\mathbf{t}\cdot\left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right)\mathbf{dt}=$$

$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2}=\frac{A}{t-1}+\frac{B}{(t-1)^2}+\frac{C}{t+1}+\frac{D}{(t+1)^2}=$$

$$=\frac{A(t-1)(t+1)^2+B(t+1)^2+C(t-1)^2(t+1)+D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2}=$$

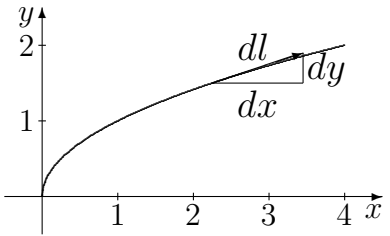
$$=\frac{A(t^3+t^2-t-1)+B(t^2+2t+1)+C(t^3-t^2-t+1)+D(t^2-2t+1)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=0, & t^3 \\ A+B-C+D=-1/2 & t^2 \\ -A+2B-C-2D=0 & t \\ -A+B+C+D=0 & t^0 \end{array}\right.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y=\sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L=\int\limits_{9/64}^{2/3} dl=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\mathbf{dy}^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\acute{y}^2\,dx^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\acute{y}^2}\,dx=$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\frac{1}{4x}}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx=$$

$$=\left|\begin{array}{l} t=\sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x=\dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array}\quad dx=-\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt\right|=\int\limits_{5/3}^{5/4}\mathbf{t}\cdot\left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right)\mathbf{dt}=$$

$$=\int\limits_{5/3}^{5/4}\frac{-dt/8}{t-1}+$$

$$\frac{-t^2/2}{\left(t^2-1\right)^2}=\frac{A}{t-1}+\frac{B}{(t-1)^2}+\frac{C}{t+1}+\frac{D}{(t+1)^2}=$$

$$=\frac{A(t-1)(t+1)^2+B(t+1)^2+C(t-1)^2(t+1)+D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2}=$$

$$=\frac{A(t^3+t^2-t-1)+B(t^2+2t+1)+C(t^3-t^2-t+1)+D(t^2-2t+1)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

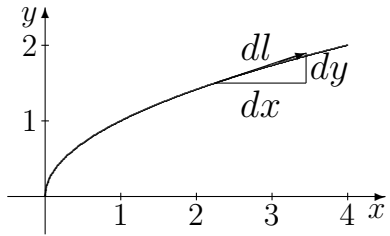
$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=0, & t^3 \\ A+B-C+D=-1/2 & t^2 \\ -A+2B-C-2D=0 & t \\ -A+B+C+D=0 & t^0 \end{array}\right.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y=\sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L=\int\limits_{9/64}^{2/3} dl=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\mathbf{dy}^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\acute{y}^2\,dx^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\acute{y}^2}\,dx=$$

$$\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\frac{1}{4x}}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx=$$



$$=\left|\begin{array}{l} t=\sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x=\dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array}\quad dx=-\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt\right|=\int\limits_{5/3}^{5/4}\mathbf{t}\cdot\left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right)\mathbf{dt}=$$

$$=\int\limits_{5/3}^{5/4}\frac{-dt/8}{t-1}+\int\limits_{5/3}^{5/4}\frac{-dt/8}{(t-1)^2}+$$

$$\frac{-t^2/2}{\left(t^2-1\right)^2}=\frac{A}{t-1}+\frac{B}{(t-1)^2}+\frac{C}{t+1}+\frac{D}{(t+1)^2}=$$

$$=\frac{A(t-1)(t+1)^2+B(t+1)^2+C(t-1)^2(t+1)+D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2}=$$

$$=\frac{A(t^3+t^2-t-1)+B(t^2+2t+1)+C(t^3-t^2-t+1)+D(t^2-2t+1)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

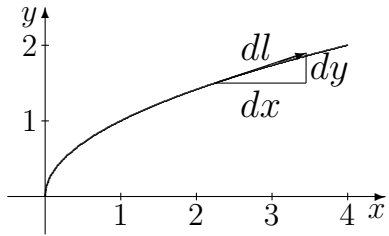
$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=0, & t^3 \\ A+B-C+D=-1/2 & t^2 \\ -A+2B-C-2D=0 & t \\ -A+B+C+D=0 & t^0 \end{array}\right.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y=\sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L=\int\limits_{9/64}^{2/3} dl=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\mathbf{dy}^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\acute{y}^2\,dx^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\acute{y}^2}\,dx=$$

$$\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\frac{1}{4x}}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx=$$



$$=\left|\begin{array}{l} t=\sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x=\dfrac{1}{4\,(t^2-1)} \end{array}\quad dx=-\frac{t}{2\,(t^2-1)^2}\,dt\right|=\int\limits_{5/3}^{5/4}\mathbf{t}\cdot\left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\,(t^2-1)^2}}\right)\mathbf{dt}=$$

$$=\int\limits_{5/3}^{5/4}\frac{-dt/8}{t-1}+\int\limits_{5/3}^{5/4}\frac{-dt/8}{(t-1)^2}+\int\limits_{5/3}^{5/4}\frac{dt/8}{t+1}+$$

$$\frac{-t^2/2}{(t^2-1)^2}=\frac{A}{t-1}+\frac{B}{(t-1)^2}+\frac{C}{t+1}+\frac{D}{(t+1)^2}=$$

$$=\frac{A(t-1)(t+1)^2+B(t+1)^2+C(t-1)^2(t+1)+D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2}=$$

$$=\frac{A(t^3+t^2-t-1)+B(t^2+2t+1)+C(t^3-t^2-t+1)+D(t^2-2t+1)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

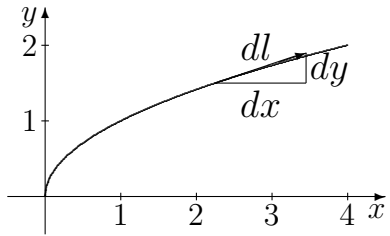
$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=0, & t^3 \\ A+B-C+D=-1/2 & t^2 \\ -A+2B-C-2D=0 & t \\ -A+B+C+D=0 & t^0 \end{array}\right.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y=\sqrt{x}$ от точки $(9/64;\ 3/8)$ до $(4/9;\ 2/3)$.

Ответ.

$$L=\int\limits_{9/64}^{2/3} dl=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\mathbf{dy}^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{dx^2+\acute{y}^2\,dx^2}=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\acute{y}^2}\,dx=$$

$$\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{1+\frac{1}{4x}}\,dx=\int\limits_{9/64}^{2/3}\sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx=$$



$$=\left|\begin{array}{l} t=\sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x=\dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \quad dx=-\dfrac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \end{array}\right|=\int\limits_{5/3}^{5/4}\mathbf{t}\cdot\left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right)\mathbf{dt}=$$

$$=\int\limits_{5/3}^{5/4}\frac{-dt/8}{t-1}+\int\limits_{5/3}^{5/4}\frac{-dt/8}{(t-1)^2}+\int\limits_{5/3}^{5/4}\frac{dt/8}{t+1}+\int\limits_{5/3}^{5/4}\frac{-dt/8}{(t+1)^2}=$$

$$\frac{-t^2/2}{\left(t^2-1\right)^2}=\frac{A}{t-1}+\frac{B}{(t-1)^2}+\frac{C}{t+1}+\frac{D}{(t+1)^2}=$$

$$=\frac{A(t-1)(t+1)^2+B(t+1)^2+C(t-1)^2(t+1)+D(t-1)^2}{(t-1)^2(t+1)^2}=$$

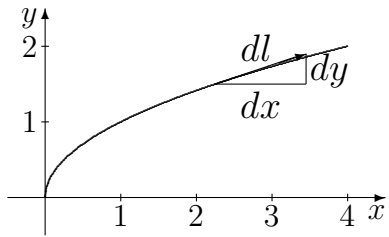
$$=\frac{A(t^3+t^2-t-1)+B(t^2+2t+1)+C(t^3-t^2-t+1)+D(t^2-2t+1)}{(t-1)^2(t+1)^2}.$$

$$\left\{\begin{array}{l|l} A+C=0, & t^3 \\ A+B-C+D=-1/2 & t^2 \\ -A+2B-C-2D=0 & t \\ -A+B+C+D=0 & t^0 \end{array}\right.$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \dfrac{1}{4\left(t^2-1\right)} \end{array} \quad dx = -\frac{t}{2\left(t^2-1\right)^2}\,dt \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\left(t^2-1\right)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

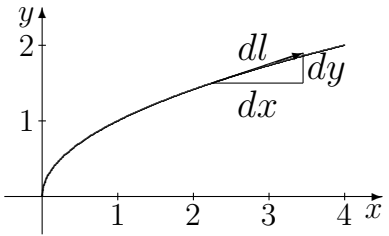
$$= \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{t-1} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{(t-1)^2} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{dt/8}{t+1} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{(t+1)^2} =$$

$$= -\frac{\ln|t-1|}{8}\Bigg|_{5/3}^{5/4}$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \dfrac{1}{4\,(t^2-1)} \end{array} \quad dx = -\frac{t}{2\,(t^2-1)^2}\,dt \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\,(t^2-1)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

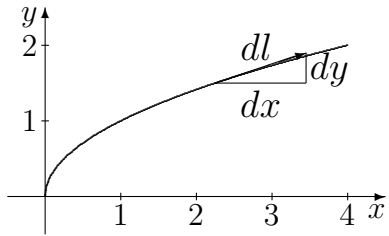
$$= \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{t-1} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{(t-1)^2} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{dt/8}{t+1} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{(t+1)^2} =$$

$$= -\frac{\ln|t-1|}{8}\Big|_{5/3}^{5/4} + \frac{1}{8(t-1)}\Big|_{5/3}^{5/4}$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \dfrac{1}{4\,(t^2-1)} \end{array} \quad dx = -\frac{t}{2\,(t^2-1)^2}\,dt \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\,(t^2-1)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

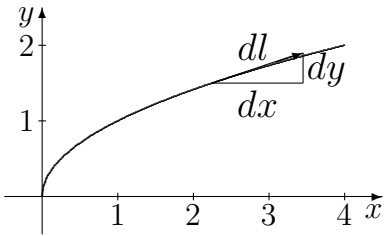
$$= \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{t-1} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{(t-1)^2} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{dt/8}{t+1} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{(t+1)^2} =$$

$$= -\frac{\ln|t-1|}{8}\Big|_{5/3}^{5/4} + \frac{1}{8(t-1)}\Big|_{5/3}^{5/4} + \frac{\ln|t+1|}{8}\Big|_{5/3}^{5/4}$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \dfrac{1}{4\,(t^2-1)} \end{array} \quad dx = -\frac{t}{2\,(t^2-1)^2}\,dt \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\,(t^2-1)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

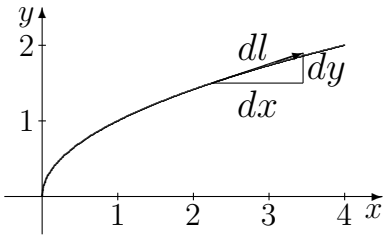
$$= \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{t-1} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{(t-1)^2} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{dt/8}{t+1} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{(t+1)^2} =$$

$$= -\frac{\ln|t-1|}{8}\Big|_{5/3}^{5/4} + \frac{1}{8(t-1)}\Big|_{5/3}^{5/4} + \frac{\ln|t+1|}{8}\Big|_{5/3}^{5/4} + \frac{1}{8(t+1)}\Big|_{5/3}^{5/4} =$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \dfrac{1}{4\,(t^2-1)} \end{array} \quad dx = -\frac{t}{2\,(t^2-1)^2}\,dt \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\,(t^2-1)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

$$= \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{t-1} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{(t-1)^2} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{dt/8}{t+1} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{(t+1)^2} =$$

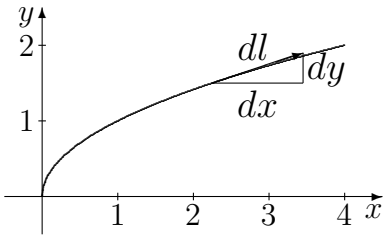
$$= -\frac{\ln|t-1|}{8}\Big|_{5/3}^{5/4} + \frac{1}{8(t-1)}\Big|_{5/3}^{5/4} + \frac{\ln|t+1|}{8}\Big|_{5/3}^{5/4} + \frac{1}{8(t+1)}\Big|_{5/3}^{5/4} =$$

$$= -\frac{\ln(1/4)}{8} + \frac{\ln(2/3)}{8}$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \dfrac{1}{4\,(t^2-1)} \end{array} \quad dx = -\frac{t}{2\,(t^2-1)^2}\,dt \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\,(t^2-1)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

$$= \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{t-1} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{(t-1)^2} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{dt/8}{t+1} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{(t+1)^2} =$$

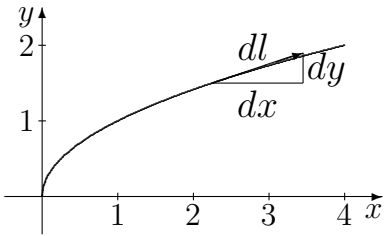
$$= -\frac{\ln|t-1|}{8}\Big|_{5/3}^{5/4} + \frac{1}{8(t-1)}\Big|_{5/3}^{5/4} + \frac{\ln|t+1|}{8}\Big|_{5/3}^{5/4} + \frac{1}{8(t+1)}\Big|_{5/3}^{5/4} =$$

$$= -\frac{\ln(1/4)}{8} + \frac{\ln(2/3)}{8} + \frac{1}{2} - \frac{3}{16}$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{\frac{\mathbf{4x+1}}{\mathbf{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \dfrac{1}{4\,(t^2-1)} \end{array} \quad dx = -\frac{t}{2\,(t^2-1)^2}\,dt \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\,(t^2-1)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

$$= \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{t-1} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{(t-1)^2} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{dt/8}{t+1} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{(t+1)^2} =$$

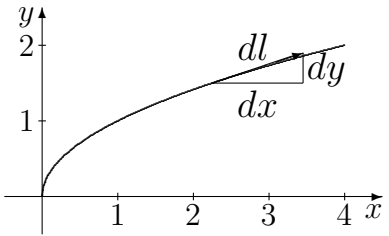
$$= -\frac{\ln|t-1|}{8}\Big|_{5/3}^{5/4} + \frac{1}{8(t-1)}\Big|_{5/3}^{5/4} + \frac{\ln|t+1|}{8}\Big|_{5/3}^{5/4} + \frac{1}{8(t+1)}\Big|_{5/3}^{5/4} =$$

$$= -\frac{\ln(1/4)}{8} + \frac{\ln(2/3)}{8} + \frac{1}{2} - \frac{3}{16} + \frac{\ln(9/4)}{8} - \frac{\ln(8/3)}{8}$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \mathbf{\sqrt{\frac{4x+1}{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \dfrac{1}{4\,(t^2-1)} \end{array} \quad dx = -\frac{t}{2\,(t^2-1)^2}\,dt \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\,(t^2-1)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

$$= \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{t-1} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{(t-1)^2} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{dt/8}{t+1} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{(t+1)^2} =$$

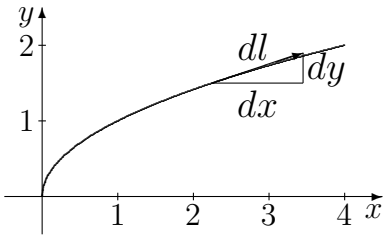
$$= -\frac{\ln|t-1|}{8}\Big|_{5/3}^{5/4} + \frac{1}{8(t-1)}\Big|_{5/3}^{5/4} + \frac{\ln|t+1|}{8}\Big|_{5/3}^{5/4} + \frac{1}{8(t+1)}\Big|_{5/3}^{5/4} =$$

$$= -\frac{\ln(1/4)}{8} + \frac{\ln(2/3)}{8} + \frac{1}{2} - \frac{3}{16} + \frac{\ln(9/4)}{8} - \frac{\ln(8/3)}{8} + \frac{1}{18} - \frac{3}{64} =$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \mathbf{\sqrt{\frac{4x+1}{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \dfrac{1}{4\,(t^2-1)} \quad dx = -\dfrac{t}{2\,(t^2-1)^2}\,dt \end{array} \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\,(t^2-1)^2}} \right) \mathbf{dt} =$$

$$= \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{t-1} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{(t-1)^2} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{dt/8}{t+1} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{(t+1)^2} =$$

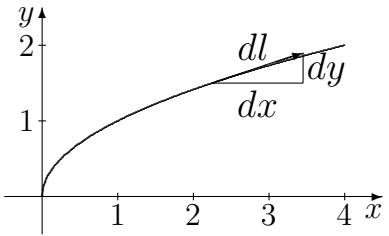
$$= -\frac{\ln|t-1|}{8}\Big|_{5/3}^{5/4} + \frac{1}{8(t-1)}\Big|_{5/3}^{5/4} + \frac{\ln|t+1|}{8}\Big|_{5/3}^{5/4} + \frac{1}{8(t+1)}\Big|_{5/3}^{5/4} =$$

$$= -\frac{\ln(1/4)}{8} + \frac{\ln(2/3)}{8} + \frac{1}{2} - \frac{3}{16} + \frac{\ln(9/4)}{8} - \frac{\ln(8/3)}{8} + \frac{1}{18} - \frac{3}{64} = \frac{\ln(9/4)}{8} +$$

Задача 62. Найдите длину участка графика функции $y = \sqrt{x}$ от точки (9/64; 3/8) до (4/9; 2/3).

Ответ.

$$L = \int\limits_{9/64}^{2/3} dl = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \mathbf{dy}^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{dx^2 + \acute{y}^2\,dx^2} = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \acute{y}^2}\,dx =$$



$$\int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \sqrt{1 + \frac{1}{4x}}\,dx = \int\limits_{9/64}^{2/3} \mathbf{\sqrt{\frac{4x+1}{4x}}}\,dx =$$

$$= \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{\dfrac{4x+1}{4x}} \\ x = \dfrac{1}{4\,(t^2-1)} \end{array} \quad dx = -\frac{t}{2\,(t^2-1)^2}\,dt \right| = \int\limits_{5/3}^{5/4} \mathbf{t} \cdot \left(-\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{2\,(t^2-1)^2}}\right) \mathbf{dt} =$$

$$= \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{t-1} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{(t-1)^2} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{dt/8}{t+1} + \int\limits_{5/3}^{5/4} \frac{-dt/8}{(t+1)^2} =$$

$$= -\frac{\ln|t-1|}{8}\Big|_{5/3}^{5/4} + \frac{1}{8(t-1)}\Big|_{5/3}^{5/4} + \frac{\ln|t+1|}{8}\Big|_{5/3}^{5/4} + \frac{1}{8(t+1)}\Big|_{5/3}^{5/4} =$$

$$= -\frac{\ln(1/4)}{8} + \frac{\ln(2/3)}{8} + \frac{1}{2} - \frac{3}{16} + \frac{\ln(9/4)}{8} - \frac{\ln(8/3)}{8} + \frac{1}{18} - \frac{3}{64} = \frac{\ln(9/4)}{8} + \frac{185}{576}.$$

Решение задачи 63.

Задача 63. Вычислите длину линии $\begin{cases} x = 2t^{3/2}, \\ y = 4t, \end{cases}$ где $t \in [0;\ 1]$.

Задача 63. Вычислите длину линии $\begin{cases} x = 2t^{3/2}, \\ y = 4t, \end{cases}$ где $t \in [0;\ 1]$.

Ответ.

Задача 63. Вычислите длину линии $\begin{cases} x = 2t^{3/2}, \\ y = 4t, \end{cases}$ где $t \in [0;\ 1]$.

Ответ. Данную линию можно задать параметрическим уравнением для радиуса-вектора любой точки этой линии: $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) =$

Задача 63. Вычислите длину линии $\begin{cases} x = 2t^{3/2}, \\ y = 4t, \end{cases}$ где $t \in [0;\ 1]$.

Ответ. Данную линию можно задать параметрическим уравнением для радиуса-вектора любой точки этой линии: $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = x(t)\,\overrightarrow{\mathbf{i}} + y(t)\,\overrightarrow{\mathbf{j}} =$

Задача 63. Вычислите длину линии $\begin{cases} x = 2t^{3/2}, \\ y = 4t, \end{cases}$ где $t \in [0;\ 1]$.

Ответ. Данную линию можно задать параметрическим уравнением для радиуса-вектора любой точки этой линии: $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = x(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}} = 2t^{3/2}\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 4t\ \overrightarrow{\mathbf{j}}$.

Задача 63. Вычислите длину линии $\begin{cases} x = 2t^{3/2}, \\ y = 4t, \end{cases}$ где $t \in [0;\ 1]$.

Ответ. Данную линию можно задать параметрическим уравнением для радиуса-вектора любой точки этой линии: $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = x(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}} = 2t^{3/2}\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 4t\ \overrightarrow{\mathbf{j}}$.

При $dt > 0$ имеем

Задача 63. Вычислите длину линии $\begin{cases} x = 2t^{3/2}, \\ y = 4t, \end{cases}$ где $t \in [0;\ 1]$.

Ответ. Данную линию можно задать параметрическим уравнением для радиуса-вектора любой точки этой линии: $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = x(t)\,\overrightarrow{\mathbf{i}} + y(t)\,\overrightarrow{\mathbf{j}} = 2t^{3/2}\,\overrightarrow{\mathbf{i}} + 4t\,\overrightarrow{\mathbf{j}}$.

При $dt > 0$ имеем $d\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) =$

Задача 63. Вычислите длину линии $\begin{cases} x = 2t^{3/2}, \\ y = 4t, \end{cases}$ где $t \in [0;\ 1]$.

Ответ. Данную линию можно задать параметрическим уравнением для радиуса-вектора любой точки этой линии: $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = x(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}} = 2t^{3/2}\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 4t\ \overrightarrow{\mathbf{j}}$.

При $dt > 0$ имеем $d\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = \left(x'(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y'(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)\ dt =$

Задача 63. Вычислите длину линии $\begin{cases} x = 2t^{3/2}, \\ y = 4t, \end{cases}$ где $t \in [0;\ 1]$.

Ответ. Данную линию можно задать параметрическим уравнением для радиуса-вектора любой точки этой линии: $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = x(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}} = 2t^{3/2}\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 4t\ \overrightarrow{\mathbf{j}}$.
При $dt > 0$ имеем $d\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = \left(x'(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y'(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)\ dt = \left(3t^{1/2}\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 4\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)\ dt$.

Задача 63. Вычислите длину линии $\begin{cases} x = 2t^{3/2}, \\ y = 4t, \end{cases}$ где $t \in [0;\ 1]$.

Ответ. Данную линию можно задать параметрическим уравнением для радиуса-вектора любой точки этой линии: $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = x(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}} = 2t^{3/2}\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 4t\ \overrightarrow{\mathbf{j}}$.
При $dt > 0$ имеем $d\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = \left(x'(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y'(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)\ dt = \left(3t^{1/2}\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 4\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)\ dt$.

Поэтому

Согласно **формуле**, искомая длина равна

Задача 63. Вычислите длину линии $\begin{cases} x = 2t^{3/2}, \\ y = 4t, \end{cases}$ где $t \in [0;\ 1]$.

Ответ. Данную линию можно задать параметрическим уравнением для радиуса-вектора любой точки этой линии: $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = x(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}} = 2t^{3/2}\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 4t\ \overrightarrow{\mathbf{j}}$.

При $dt > 0$ имеем $d\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = \left(x'(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y'(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)\ dt = \left(3t^{1/2}\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 4\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)\ dt$.

Поэтому $\left|d\overrightarrow{\mathbf{r}}(t)\right| =$

Согласно **формуле**, искомая длина равна

Задача 63. Вычислите длину линии $\begin{cases} x = 2t^{3/2}, \\ y = 4t, \end{cases}$ где $t \in [0;\ 1]$.

Ответ. Данную линию можно задать параметрическим уравнением для радиуса-вектора любой точки этой линии: $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = x(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}} = 2t^{3/2}\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 4t\ \overrightarrow{\mathbf{j}}$.

При $dt > 0$ имеем $d\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = \left(x'(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y'(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)\ dt = \left(3t^{1/2}\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 4\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)\ dt.$

Поэтому $\left|d\overrightarrow{\mathbf{r}}(t)\right| = \left|\acute{x}(t)\,dt\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + \acute{y}(t)\,dt\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right| =$

Согласно **формуле**, искомая длина равна

Задача 63. Вычислите длину линии $\begin{cases} x = 2t^{3/2}, \\ y = 4t, \end{cases}$ где $t \in [0;\ 1]$.

Ответ. Данную линию можно задать параметрическим уравнением для радиуса-вектора любой точки этой линии: $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = x(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}} = 2t^{3/2}\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 4t\ \overrightarrow{\mathbf{j}}$.

При $dt > 0$ имеем $d\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = \left(x'(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y'(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)\ dt = \left(3t^{1/2}\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 4\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)\ dt$.

Поэтому $\left|d\overrightarrow{\mathbf{r}}(t)\right| = \left|\acute{x}(t)\,dt\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + \acute{y}(t)\,dt\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right| = \sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\,dt =$

Согласно **формуле**, искомая длина равна

Задача 63. Вычислите длину линии $\begin{cases} x = 2t^{3/2}, \\ y = 4t, \end{cases}$ где $t \in [0;\ 1]$.

Ответ. Данную линию можно задать параметрическим уравнением для радиуса-вектора любой точки этой линии: $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = x(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}} = 2t^{3/2}\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 4t\ \overrightarrow{\mathbf{j}}$.

При $dt > 0$ имеем $d\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = \left(x'(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y'(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)\ dt = \left(3t^{1/2}\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 4\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)\ dt$.

Поэтому $\left|d\overrightarrow{\mathbf{r}}(t)\right| = \left|\acute{x}(t)\,dt\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + \acute{y}(t)\,dt\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right| = \sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\,dt = \sqrt{\left(3\sqrt{t}\right)^2 + 4^2}\,dt$.

Согласно **формуле**, искомая длина равна

Задача 63. Вычислите длину линии $\begin{cases} x = 2t^{3/2}, \\ y = 4t, \end{cases}$ где $t \in [0;\ 1]$.

Ответ. Данную линию можно задать параметрическим уравнением для радиуса-вектора любой точки этой линии: $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = x(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}} = 2t^{3/2}\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 4t\ \overrightarrow{\mathbf{j}}$.

При $dt > 0$ имеем $d\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = \left(x'(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y'(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)\ dt = \left(3t^{1/2}\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 4\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)\ dt$.

Поэтому $\left|d\overrightarrow{\mathbf{r}}(t)\right| = \left|\acute{x}(t)\,dt\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + \acute{y}(t)\,dt\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right| = \sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\,dt = \sqrt{\left(3\sqrt{t}\right)^2 + 4^2}\,dt$.

Согласно **формуле**, искомая длина равна

$$\int_0^1 \sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\,dt =$$

Задача 63. Вычислите длину линии $\begin{cases} x = 2t^{3/2}, \\ y = 4t, \end{cases}$ где $t \in [0;\ 1]$.

Ответ. Данную линию можно задать параметрическим уравнением для радиуса-вектора любой точки этой линии: $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = x(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}} = 2t^{3/2}\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 4t\ \overrightarrow{\mathbf{j}}$.

При $dt > 0$ имеем $d\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = \left(x'(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y'(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)\ dt = \left(3t^{1/2}\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 4\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)\ dt$.

Поэтому $\left|d\overrightarrow{\mathbf{r}}(t)\right| = \left|\acute{x}(t)\,dt\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + \acute{y}(t)\,dt\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right| = \sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\,dt = \sqrt{\left(3\sqrt{t}\right)^2 + 4^2}\,dt$.

Согласно **формуле**, искомая длина равна

$$\int_0^1 \sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\,dt = \int_0^1 \sqrt{9t + 16}\,dt =$$

Задача 63. Вычислите длину линии $\begin{cases} x = 2t^{3/2}, \\ y = 4t, \end{cases}$ где $t \in [0;\ 1]$.

Ответ. Данную линию можно задать параметрическим уравнением для радиуса-вектора любой точки этой линии: $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = x(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}} = 2t^{3/2}\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 4t\ \overrightarrow{\mathbf{j}}$.

При $dt > 0$ имеем $d\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = \left(x'(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y'(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)\ dt = \left(3t^{1/2}\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 4\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)\ dt$.

Поэтому $\left|d\overrightarrow{\mathbf{r}}(t)\right| = \left|\acute{x}(t)\,dt\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + \acute{y}(t)\,dt\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right| = \sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\,dt = \sqrt{\left(3\sqrt{t}\right)^2 + 4^2}\,dt$.

Согласно **формуле**, искомая длина равна

$$\int_0^1 \sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\,dt = \int_0^1 \sqrt{9t+16}\,dt = \frac{1}{9}\int_0^1 \sqrt{9t+16}\,d(9t+16) =$$

Задача 63. Вычислите длину линии $\begin{cases} x = 2t^{3/2}, \\ y = 4t, \end{cases}$ где $t \in [0;\ 1]$.

Ответ. Данную линию можно задать параметрическим уравнением для радиуса-вектора любой точки этой линии: $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = x(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}} = 2t^{3/2}\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 4t\ \overrightarrow{\mathbf{j}}$.

При $dt > 0$ имеем $d\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = \left(x'(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y'(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)\ dt = \left(3t^{1/2}\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 4\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)\ dt$.

Поэтому $\left|d\overrightarrow{\mathbf{r}}(t)\right| = \left|\acute{x}(t)\,dt\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + \acute{y}(t)\,dt\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right| = \sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\,dt = \sqrt{\left(3\sqrt{t}\right)^2 + 4^2}\,dt$.

Согласно **формуле**, искомая длина равна

$$\int_0^1 \sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\,dt = \int_0^1 \sqrt{9t+16}\,dt = \frac{1}{9}\int_0^1 \sqrt{9t+16}\,d(9t+16) = \frac{1}{9}\cdot\frac{2}{3}\cdot(9t+16)^{3/2}\ \Big|_0^1 =$$

Задача 63. Вычислите длину линии $\begin{cases} x = 2t^{3/2}, \\ y = 4t, \end{cases}$ где $t \in [0;\ 1]$.

Ответ. Данную линию можно задать параметрическим уравнением для радиуса-вектора любой точки этой линии: $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = x(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}} = 2t^{3/2}\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 4t\ \overrightarrow{\mathbf{j}}$.

При $dt > 0$ имеем $d\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = \left(x'(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y'(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)\ dt = \left(3t^{1/2}\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 4\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)\ dt$.

Поэтому $\left|d\overrightarrow{\mathbf{r}}(t)\right| = \left|\acute{x}(t)\,dt\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + \acute{y}(t)\,dt\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right| = \sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\,dt = \sqrt{\left(3\sqrt{t}\right)^2 + 4^2}\,dt$.

Согласно **формуле**, искомая длина равна

$$\int_0^1 \sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\,dt = \int_0^1 \sqrt{9t+16}\,dt = \frac{1}{9}\int_0^1 \sqrt{9t+16}\,d(9t+16) = \frac{1}{9}\cdot\frac{2}{3}\cdot(9t+16)^{3/2}\ \Big|_0^1 =$$

$$= \frac{2}{27}\left(25^{3/2} - 16^{3/2}\right) =$$

Задача 63. Вычислите длину линии $\begin{cases} x = 2t^{3/2}, \\ y = 4t, \end{cases}$ где $t \in [0;\ 1]$.

Ответ. Данную линию можно задать параметрическим уравнением для радиуса-вектора любой точки этой линии: $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = x(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}} = 2t^{3/2}\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 4t\ \overrightarrow{\mathbf{j}}$.

При $dt > 0$ имеем $d\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = \left(x'(t)\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + y'(t)\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)\ dt = \left(3t^{1/2}\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + 4\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right)\ dt$.

Поэтому $\left|d\overrightarrow{\mathbf{r}}(t)\right| = \left|\acute{x}(t)\,dt\ \overrightarrow{\mathbf{i}} + \acute{y}(t)\,dt\ \overrightarrow{\mathbf{j}}\right| = \sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\,dt = \sqrt{\left(3\sqrt{t}\right)^2 + 4^2}\,dt$.

Согласно **формуле**, искомая длина равна

$$\int_0^1 \sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\,dt = \int_0^1 \sqrt{9t+16}\,dt = \frac{1}{9}\int_0^1 \sqrt{9t+16}\,d(9t+16) = \frac{1}{9}\cdot\frac{2}{3}\cdot(9t+16)^{3/2}\ \Big|_0^1 =$$

$$= \frac{2}{27}\left(25^{3/2} - 16^{3/2}\right) = \frac{2}{27}\,(125 - 64) =$$

Задача 63. Вычислите длину линии $\begin{cases} x = 2t^{3/2}, \\ y = 4t, \end{cases}$ где $t \in [0;\ 1]$.

Ответ. Данную линию можно задать параметрическим уравнением для радиуса-вектора любой точки этой линии: $\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = x(t)\,\overrightarrow{\mathbf{i}} + y(t)\,\overrightarrow{\mathbf{j}} = 2t^{3/2}\,\overrightarrow{\mathbf{i}} + 4t\,\overrightarrow{\mathbf{j}}$.

При $dt > 0$ имеем $d\overrightarrow{\mathbf{r}}(t) = \left(x'(t)\,\overrightarrow{\mathbf{i}} + y'(t)\,\overrightarrow{\mathbf{j}}\right)\,dt = \left(3t^{1/2}\,\overrightarrow{\mathbf{i}} + 4\,\overrightarrow{\mathbf{j}}\right)\,dt$.

Поэтому $\left|d\overrightarrow{\mathbf{r}}(t)\right| = \left|\acute{x}(t)\,dt\,\overrightarrow{\mathbf{i}} + \acute{y}(t)\,dt\,\overrightarrow{\mathbf{j}}\right| = \sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\,dt = \sqrt{\left(3\sqrt{t}\right)^2 + 4^2}\,dt$.

Согласно **формуле**, искомая длина равна

$$\int_0^1 \sqrt{\acute{x}^2(t) + \acute{y}^2(t)}\,dt = \int_0^1 \sqrt{9t+16}\,dt = \frac{1}{9}\int_0^1 \sqrt{9t+16}\,d(9t+16) = \frac{1}{9}\cdot\frac{2}{3}\cdot(9t+16)^{3/2}\,\Big|_0^1 =$$

$$= \frac{2}{27}\left(25^{3/2} - 16^{3/2}\right) = \frac{2}{27}\,(125 - 64) = \frac{122}{27}.$$

Решение задачи 64.

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ.

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \frac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

а) Применим

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$;
г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \frac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

а) Применим
признак сравнения:

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

а) Применим **признак сравнения**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2/\sqrt{n^2+1}}{1/n^\alpha} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;
г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

а) Применим **признак сравнения**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2/\sqrt{n^2+1}}{1/n^\alpha} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^\alpha}{\sqrt{n^2+1}} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

а) Применим **признак сравнения**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2/\sqrt{n^2+1}}{1/n^\alpha} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^\alpha}{\sqrt{n^2+1}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^{\alpha-1}}{\sqrt{1+\frac{1}{n^2}}} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

а) Применим **признак сравнения**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2/\sqrt{n^2+1}}{1/n^\alpha} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^\alpha}{\sqrt{n^2+1}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^{\alpha-1}}{\sqrt{1+\frac{1}{n^2}}} = \lim\limits_{n\to\infty} 2n^{\alpha-1}$.

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

а) Применим **признак сравнения**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2/\sqrt{n^2+1}}{1/n^\alpha} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^\alpha}{\sqrt{n^2+1}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^{\alpha-1}}{\sqrt{1+\frac{1}{n^2}}} = \lim\limits_{n\to\infty} 2n^{\alpha-1}$.

Последний предел равен числу тогда и только тогда, когда $\alpha =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

а) Применим **признак сравнения**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2/\sqrt{n^2+1}}{1/n^\alpha} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^\alpha}{\sqrt{n^2+1}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^{\alpha-1}}{\sqrt{1+\frac{1}{n^2}}} = \lim\limits_{n\to\infty} 2n^{\alpha-1}$.

Последний предел равен числу тогда и только тогда, когда $\alpha = 1$.

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} < 1, \text{ ряд сходится}, \\ > 1, \text{ ряд расходится}, \\ = 1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

а) Применим **признак сравнения**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2/\sqrt{n^2+1}}{1/n^\alpha} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^\alpha}{\sqrt{n^2+1}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^{\alpha-1}}{\sqrt{1+\frac{1}{n^2}}} = \lim\limits_{n\to\infty} 2n^{\alpha-1}$.

Последний предел равен числу тогда и только тогда, когда $\alpha = 1$.

Значит, исходный ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$ сходится или расходится одновременно с рядом

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

а) Применим **признак сравнения**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2/\sqrt{n^2+1}}{1/n^\alpha} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^\alpha}{\sqrt{n^2+1}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^{\alpha-1}}{\sqrt{1+\frac{1}{n^2}}} = \lim\limits_{n\to\infty} 2n^{\alpha-1}$.

Последний предел равен числу тогда и только тогда, когда $\alpha = 1$.

Значит, исходный ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$ сходится или расходится одновременно с рядом $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n}$.

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} < 1, \text{ ряд сходится}, \\ > 1, \text{ ряд расходится}, \\ = 1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

а) Применим **признак сравнения**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2/\sqrt{n^2+1}}{1/n^\alpha} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^\alpha}{\sqrt{n^2+1}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^{\alpha-1}}{\sqrt{1+\frac{1}{n^2}}} = \lim\limits_{n\to\infty} 2n^{\alpha-1}$.

Последний предел равен числу тогда и только тогда, когда $\alpha = 1$.

Значит, исходный ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$ сходится или расходится одновременно с рядом $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n}$.

Последний ряд —

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

а) Применим **признак сравнения**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2/\sqrt{n^2+1}}{1/n^\alpha} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^\alpha}{\sqrt{n^2+1}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^{\alpha-1}}{\sqrt{1+\frac{1}{n^2}}} = \lim\limits_{n\to\infty} 2n^{\alpha-1}$.

Последний предел равен числу тогда и только тогда, когда $\alpha = 1$.

Значит, исходный ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$ сходится или расходится одновременно с рядом $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n}$.

Последний ряд — **гармонический**,

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

а) Применим **признак сравнения**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2/\sqrt{n^2+1}}{1/n^\alpha} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^\alpha}{\sqrt{n^2+1}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^{\alpha-1}}{\sqrt{1+\frac{1}{n^2}}} = \lim\limits_{n\to\infty} 2n^{\alpha-1}$.

Последний предел равен числу тогда и только тогда, когда $\alpha = 1$.

Значит, исходный ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$ сходится или расходится одновременно с рядом $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n}$.

Последний ряд — **гармонический**, значит исходный ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

а) Применим **признак сравнения**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2/\sqrt{n^2+1}}{1/n^\alpha} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^\alpha}{\sqrt{n^2+1}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^{\alpha-1}}{\sqrt{1+\frac{1}{n^2}}} = \lim\limits_{n\to\infty} 2n^{\alpha-1}$.

Последний предел равен числу тогда и только тогда, когда $\alpha = 1$.

Значит, исходный ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$ сходится или расходится одновременно с рядом $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n}$.

Последний ряд — **гармонический**, значит исходный ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$ расходится.

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Применим

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \frac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Применим **признак д'Аламбера**:

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)^2/3^{n+1}}{n^2/3^n} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)^2/3^{n+1}}{n^2/3^n} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)^2 \cdot 3^n}{n^2 \cdot 3^{n+1}} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)^2/3^{n+1}}{n^2/3^n} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)^2 \cdot 3^n}{n^2 \cdot 3^{n+1}} = \dfrac{1}{3} \lim\limits_{n\to\infty} \left(1+\dfrac{1}{n}\right)^2 =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)^2/3^{n+1}}{n^2/3^n} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)^2\cdot 3^n}{n^2\cdot 3^{n+1}} = \dfrac{1}{3}\lim\limits_{n\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{n}\right)^2 = \dfrac{1}{3}$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)^2/3^{n+1}}{n^2/3^n} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)^2\cdot 3^n}{n^2\cdot 3^{n+1}} = \dfrac{1}{3}\lim\limits_{n\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{n}\right)^2 = \dfrac{1}{3} \quad 1.$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)^2/3^{n+1}}{n^2/3^n} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)^2\cdot 3^n}{n^2\cdot 3^{n+1}} = \dfrac{1}{3}\lim\limits_{n\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{n}\right)^2 = \dfrac{1}{3} < 1.$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)^2/3^{n+1}}{n^2/3^n} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)^2\cdot 3^n}{n^2\cdot 3^{n+1}} = \dfrac{1}{3}\lim\limits_{n\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{n}\right)^2 = \dfrac{1}{3} < 1.$

Значит, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \frac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+1)^2/3^{n+1}}{n^2/3^n} = \lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+1)^2 \cdot 3^n}{n^2 \cdot 3^{n+1}} = \frac{1}{3} \lim\limits_{n\to\infty} \left(1+\frac{1}{n}\right)^2 = \frac{1}{3} < 1.$

Значит, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{3^n}$ сходится.

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим
радикальный признак Коши:

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **радикальный признак Коши**: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{\dfrac{n^2}{3^{n+1}}} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **радикальный признак Коши**: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{\dfrac{n^2}{3^{n+1}}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{\sqrt[n]{n^2}}{3\sqrt[n]{3}} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **радикальный признак Коши**: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{\dfrac{n^2}{3^{n+1}}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{\sqrt[n]{n^2}}{3\sqrt[n]{3}} =$

$\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{n^2} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **радикальный признак Коши**: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{\dfrac{n^2}{3^{n+1}}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{\sqrt[n]{n^2}}{3\sqrt[n]{3}} =$

$\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{n^2} = \lim\limits_{n\to\infty} n^{2/n} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **радикальный признак Коши**: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{\dfrac{n^2}{3^{n+1}}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{\sqrt[n]{n^2}}{3\sqrt[n]{3}} =$

$\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{n^2} = \lim\limits_{n\to\infty} n^{2/n} = \lim\limits_{n\to\infty} e^{\ln\left(n^{2/n}\right)} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **радикальный признак Коши**: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{\dfrac{n^2}{3^{n+1}}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{\sqrt[n]{n^2}}{3\sqrt[n]{3}} =$

$\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{n^2} = \lim\limits_{n\to\infty} n^{2/n} = \lim\limits_{n\to\infty} e^{\ln\left(n^{2/n}\right)} = e^{\lim\limits_{n\to\infty} \ln\left(n^{2/n}\right)} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **радикальный признак Коши**: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{\dfrac{n^2}{3^{n+1}}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{\sqrt[n]{n^2}}{3\sqrt[n]{3}} =$

$\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{n^2} = \lim\limits_{n\to\infty} n^{2/n} = \lim\limits_{n\to\infty} e^{\ln\left(n^{2/n}\right)} = e^{\lim\limits_{n\to\infty} \ln\left(n^{2/n}\right)} = e^{\lim\limits_{n\to\infty} \frac{2\ln n}{n}} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **радикальный признак Коши**: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{\dfrac{n^2}{3^{n+1}}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{\sqrt[n]{n^2}}{3\sqrt[n]{3}} =$

$\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{n^2} = \lim\limits_{n\to\infty} n^{2/n} = \lim\limits_{n\to\infty} e^{\ln\left(n^{2/n}\right)} = e^{\lim\limits_{n\to\infty} \ln\left(n^{2/n}\right)} = e^{\lim\limits_{n\to\infty} \frac{2\ln n}{n}} = e^{\lim\limits_{x\to+\infty} \frac{2\ln x}{x}} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **радикальный признак Коши**: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{\dfrac{n^2}{3^{n+1}}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{\sqrt[n]{n^2}}{3\sqrt[n]{3}} =$

$\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{n^2} = \lim\limits_{n\to\infty} n^{2/n} = \lim\limits_{n\to\infty} e^{\ln\left(n^{2/n}\right)} = e^{\lim\limits_{n\to\infty} \ln\left(n^{2/n}\right)} = e^{\lim\limits_{n\to\infty} \frac{2\ln n}{n}} = e^{\lim\limits_{x\to+\infty} \frac{2\ln x}{x}} = e^{\lim\limits_{n\to\infty} \frac{2/x}{1}} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **радикальный признак Коши**: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{\dfrac{n^2}{3^{n+1}}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{\sqrt[n]{n^2}}{3\sqrt[n]{3}} =$

$$\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{n^2} = \lim_{n\to\infty} n^{2/n} = \lim_{n\to\infty} e^{\ln\left(n^{2/n}\right)} = e^{\lim\limits_{n\to\infty} \ln\left(n^{2/n}\right)} = e^{\lim\limits_{n\to\infty} \frac{2\ln n}{n}} = e^{\lim\limits_{x\to+\infty} \frac{2\ln x}{x}} = e^{\lim\limits_{n\to\infty} \frac{2/x}{1}} = 1.$$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **радикальный признак Коши**: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{\dfrac{n^2}{3^{n+1}}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{\sqrt[n]{n^2}}{3\sqrt[n]{3}} =$

$\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{n^2} = \lim\limits_{n\to\infty} n^{2/n} = \lim\limits_{n\to\infty} e^{\ln\left(n^{2/n}\right)} = e^{\lim\limits_{n\to\infty} \ln\left(n^{2/n}\right)} = e^{\lim\limits_{n\to\infty} \frac{2\ln n}{n}} = e^{\lim\limits_{x\to+\infty} \frac{2\ln x}{x}} = e^{\lim\limits_{n\to\infty} \frac{2/x}{1}} = 1.$

$\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{3} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **радикальный признак Коши**: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{\dfrac{n^2}{3^{n+1}}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{\sqrt[n]{n^2}}{3\sqrt[n]{3}} =$

$\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{n^2} = \lim\limits_{n\to\infty} n^{2/n} = \lim\limits_{n\to\infty} e^{\ln\left(n^{2/n}\right)} = e^{\lim\limits_{n\to\infty} \ln\left(n^{2/n}\right)} = e^{\lim\limits_{n\to\infty} \frac{2\ln n}{n}} = e^{\lim\limits_{x\to+\infty} \frac{2\ln x}{x}} = e^{\lim\limits_{n\to\infty} \frac{2/x}{1}} = 1.$

$\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{3} = 1.$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty}a_n$, где $a_n>0$.

Признак сравнения: если $0<b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся},\\ \in\mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся},\\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится},\\ >1, \text{ ряд расходится},\\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n)=a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty}\int_1^A f(x)\,dx\in\mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty}\int_1^A f(x)\,dx=\infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n=n\left(1-\dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n\geqslant r>1$, то ряд сходится, $r_n\leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **радикальный признак Коши**: $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{\dfrac{n^2}{3^{n+1}}}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt[n]{n^2}}{3\sqrt[n]{3}}=\dfrac{1}{3}$

$\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{n^2}=\lim\limits_{n\to\infty}n^{2/n}=\lim\limits_{n\to\infty}e^{\ln\left(n^{2/n}\right)}=e^{\lim\limits_{n\to\infty}\ln\left(n^{2/n}\right)}=e^{\lim\limits_{n\to\infty}\frac{2\ln n}{n}}=e^{\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{2\ln x}{x}}=e^{\lim\limits_{n\to\infty}\frac{2/x}{1}}=1.$

$\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{3}=1.$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **радикальный признак Коши**: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{\dfrac{n^2}{3^{n+1}}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{\sqrt[n]{n^2}}{3\sqrt[n]{3}} = \dfrac{1}{3} \quad 1.$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **радикальный признак Коши**: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{\dfrac{n^2}{3^{n+1}}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{\sqrt[n]{n^2}}{3\sqrt[n]{3}} = \dfrac{1}{3} < 1.$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **радикальный признак Коши**: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{\dfrac{n^2}{3^{n+1}}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{\sqrt[n]{n^2}}{3\sqrt[n]{3}} = \dfrac{1}{3} < 1.$

Значит, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;
г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **радикальный признак Коши**: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{\dfrac{n^2}{3^{n+1}}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{\sqrt[n]{n^2}}{3\sqrt[n]{3}} = \dfrac{1}{3} < 1.$

Значит, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$ сходится.

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;
г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **признак Раабе**:

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)^2/3^{n+1}}{n^2/3^n}\right) =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)^2/3^{n+1}}{n^2/3^n}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\dfrac{3n^2-(n+1)^2}{3^{n+1}} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)^2/3^{n+1}}{n^2/3^n}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\dfrac{3n^2-(n+1)^2}{3^{n+1}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^2-2n-1}{3^{n+1}} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;
г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)^2/3^{n+1}}{n^2/3^n}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\dfrac{3n^2-(n+1)^2}{3^{n+1}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^2-2n-1}{3^{n+1}} =$

Применим **правило Лопиталя.**

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)^2/3^{n+1}}{n^2/3^n}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\dfrac{3n^2-(n+1)^2}{3^{n+1}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^2-2n-1}{3^{n+1}} =$

$= \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{2x^2-2x-1}{3^{x+1}} =$

Применим **правило Лопиталя.**

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)^2/3^{n+1}}{n^2/3^n}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\dfrac{3n^2-(n+1)^2}{3^{n+1}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^2-2n-1}{3^{n+1}} =$

$= \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{2x^2-2x-1}{3^{x+1}} = \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{4x-2}{3^{x+1}\ln 3} =$

Применим **правило Лопиталя.**

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)^2/3^{n+1}}{n^2/3^n}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\dfrac{3n^2-(n+1)^2}{3^{n+1}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^2-2n-1}{3^{n+1}} =$

$= \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{2x^2-2x-1}{3^{x+1}} = \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{4x-2}{3^{x+1}\ln 3} = \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{8x}{3^{x+1}\ln^2 3} =$

Применим **правило Лопиталя.**

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$:
$\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$:
$\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то
$\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится,
$\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и
$r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится,
$r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **признак Раабе**:
$$\lim_{n\to\infty} n\left(1 - \frac{(n+1)^2/3^{n+1}}{n^2/3^n}\right) = \lim_{n\to\infty} n\frac{3n^2-(n+1)^2}{3^{n+1}} = \lim_{n\to\infty} \frac{2n^2-2n-1}{3^{n+1}} =$$
$$= \lim_{x\to+\infty} \frac{2x^2-2x-1}{3^{x+1}} = \lim_{x\to+\infty} \frac{4x-2}{3^{x+1}\ln 3} = \lim_{x\to+\infty} \frac{8x}{3^{x+1}\ln^2 3} = \lim_{x\to+\infty} \frac{8}{3^{x+1}\ln^3 3} =$$
Применим **правило Лопиталя.**

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)^2/3^{n+1}}{n^2/3^n}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\dfrac{3n^2-(n+1)^2}{3^{n+1}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^2-2n-1}{3^{n+1}} =$

$= \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{2x^2-2x-1}{3^{x+1}} = \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{4x-2}{3^{x+1}\ln 3} = \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{8x}{3^{x+1}\ln^2 3} = \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{8}{3^{x+1}\ln^3 3} = 0$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)^2/3^{n+1}}{n^2/3^n}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\dfrac{3n^2-(n+1)^2}{3^{n+1}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^2-2n-1}{3^{n+1}} =$

$= \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{2x^2-2x-1}{3^{x+1}} = \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{4x-2}{3^{x+1}\ln 3} = \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{8x}{3^{x+1}\ln^2 3} = \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{8}{3^{x+1}\ln^3 3} = 0 \quad 1.$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)^2/3^{n+1}}{n^2/3^n}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\dfrac{3n^2-(n+1)^2}{3^{n+1}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^2-2n-1}{3^{n+1}} =$

$= \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{2x^2-2x-1}{3^{x+1}} = \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{4x-2}{3^{x+1}\ln 3} = \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{8x}{3^{x+1}\ln^2 3} = \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{8}{3^{x+1}\ln^3 3} = 0 < 1.$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)^2/3^{n+1}}{n^2/3^n}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\dfrac{3n^2-(n+1)^2}{3^{n+1}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^2-2n-1}{3^{n+1}} =$

$= \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{2x^2-2x-1}{3^{x+1}} = \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{4x-2}{3^{x+1}\ln 3} = \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{8x}{3^{x+1}\ln^2 3} = \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{8}{3^{x+1}\ln^3 3} = 0 < 1.$

Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

б) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)^2/3^{n+1}}{n^2/3^n}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\dfrac{3n^2-(n+1)^2}{3^{n+1}} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2n^2-2n-1}{3^{n+1}} =$

$= \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{2x^2-2x-1}{3^{x+1}} = \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{4x-2}{3^{x+1}\ln 3} = \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{8x}{3^{x+1}\ln^2 3} = \lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{8}{3^{x+1}\ln^3 3} = 0 < 1.$

Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$ расходится.

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \frac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

в) Применим

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

в) Применим
признак д'Аламбера:

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} < 1, \text{ ряд сходится}, \\ > 1, \text{ ряд расходится}, \\ = 1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

в) Применим **признак д'Аламбера**: $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^{n+1}/(n+1)!}{2^n/n!} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;
г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

в) Применим **признак д'Аламбера**: $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^{n+1}/(n+1)!}{2^n/n!} = \sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^{n+1}n!}{2^n(n+1)!} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} < 1, \text{ ряд сходится}, \\ > 1, \text{ ряд расходится}, \\ = 1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

в) Применим **признак д'Аламбера**: $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^{n+1}/(n+1)!}{2^n/n!} = \sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^{n+1}n!}{2^n(n+1)!} = \sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{n+1} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \frac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

в) Применим **признак д'Аламбера**: $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1}/(n+1)!}{2^n/n!} = \sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1}n!}{2^n(n+1)!} = \sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n+1} = 0$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \frac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

в) Применим **признак д'Аламбера**: $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1}/(n+1)!}{2^n/n!} = \sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1}n!}{2^n(n+1)!} = \sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n+1} = 0 \quad 1.$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

в) Применим **признак д'Аламбера**: $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^{n+1}/(n+1)!}{2^n/n!} = \sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^{n+1}n!}{2^n(n+1)!} = \sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{n+1} = 0 < 1.$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;
г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

в) Применим **признак д'Аламбера**: $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^{n+1}/(n+1)!}{2^n/n!} = \sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^{n+1}n!}{2^n(n+1)!} = \sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{n+1} = 0 < 1.$

Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;
г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

в) Применим **признак д'Аламбера**: $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^{n+1}/(n+1)!}{2^n/n!} = \sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^{n+1}n!}{2^n(n+1)!} = \sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{n+1} = 0 < 1.$

Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$ сходится.

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

в) Теперь применим
признак Раабе:

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;
г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

в) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{2^{n+1}/(n+1)!}{2^n/n!}\right) =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

в) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{2^{n+1}/(n+1)!}{2^n/n!}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{2^{n+1}n!}{2^n(n+1)!}\right) =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;
г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

в) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{2^{n+1}/(n+1)!}{2^n/n!}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{2^{n+1}n!}{2^n(n+1)!}\right) =$

$\lim\limits_{n\to\infty} n\dfrac{2^n(n+1)! - 2^{n+1}n!}{2^n(n+1)!} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

в) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{2^{n+1}/(n+1)!}{2^n/n!}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{2^{n+1}n!}{2^n(n+1)!}\right) =$

$\lim\limits_{n\to\infty} n\dfrac{2^n(n+1)! - 2^{n+1}n!}{2^n(n+1)!} = \lim\limits_{n\to\infty} n\dfrac{n+1+2}{n+1} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

в) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{2^{n+1}/(n+1)!}{2^n/n!}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{2^{n+1}n!}{2^n(n+1)!}\right) =$

$\lim\limits_{n\to\infty} n\dfrac{2^n(n+1)! - 2^{n+1}n!}{2^n(n+1)!} = \lim\limits_{n\to\infty} n\dfrac{n+1+2}{n+1} = +\infty$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;
г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

в) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{2^{n+1}/(n+1)!}{2^n/n!}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{2^{n+1}n!}{2^n(n+1)!}\right) =$

$\lim\limits_{n\to\infty} n\dfrac{2^n(n+1)! - 2^{n+1}n!}{2^n(n+1)!} = \lim\limits_{n\to\infty} n\dfrac{n+1+2}{n+1} = +\infty \quad 1.$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

в) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{2^{n+1}/(n+1)!}{2^n/n!}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{2^{n+1}n!}{2^n(n+1)!}\right) =$

$\lim\limits_{n\to\infty} n\dfrac{2^n(n+1)! - 2^{n+1}n!}{2^n(n+1)!} = \lim\limits_{n\to\infty} n\dfrac{n+1+2}{n+1} = +\infty > 1.$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;
г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

в) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{2^{n+1}/(n+1)!}{2^n/n!}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{2^{n+1}n!}{2^n(n+1)!}\right) =$

$\lim\limits_{n\to\infty} n\dfrac{2^n(n+1)! - 2^{n+1}n!}{2^n(n+1)!} = \lim\limits_{n\to\infty} n\dfrac{n+1+2}{n+1} = +\infty > 1.$

Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{2^n}{n!}$;
г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty}a_n$, где $a_n>0$.

Признак сравнения: если $0<b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся},\\ \in\mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся},\\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится},\\ >1, \text{ ряд расходится},\\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n)=a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty}\int_1^A f(x)\,dx\in\mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty}\int_1^A f(x)\,dx=\infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n=n\left(1-\dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n\geqslant r>1$, то ряд сходится, $r_n\leqslant 1$, то ряд расходится.

в) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty}n\left(1-\dfrac{2^{n+1}/(n+1)!}{2^n/n!}\right)=\lim\limits_{n\to\infty}n\left(1-\dfrac{2^{n+1}n!}{2^n(n+1)!}\right)=$

$\lim\limits_{n\to\infty}n\dfrac{2^n(n+1)!-2^{n+1}n!}{2^n(n+1)!}=\lim\limits_{n\to\infty}n\dfrac{n+1+2}{n+1}=+\infty>1.$

Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{2^n}{n!}$ сходится.

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

г) Применим

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

г) Применим **признак д'Аламбера**:

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

г) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)!/\left((n+1)^2\right)!}{n!/(n^2)!} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

г) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)!/\left((n+1)^2\right)!}{n!/(n^2)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

г) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)!/\left((n+1)^2\right)!}{n!/(n^2)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)(n^2)!}{(n^2+2n)!(n+1)^2} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

г) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)!/\left((n+1)^2\right)!}{n!/(n^2)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)(n^2)!}{(n^2+2n)!(n+1)^2} =$

$= \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)}{(n^2+1)(n^2+2)\ldots(n^2+2n)(n+1)^2} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

г) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)!/\left((n+1)^2\right)!}{n!/(n^2)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)(n^2)!}{(n^2+2n)!(n+1)^2} =$

$= \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)}{(n^2+1)(n^2+2)\ldots(n^2+2n)(n+1)^2} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{1}{(n^2+1)(n^2+2)\ldots(n^2+2n)(n+1)} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

г) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)!/\left((n+1)^2\right)!}{n!/(n^2)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)(n^2)!}{(n^2+2n)!(n+1)^2} =$

$= \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)}{(n^2+1)(n^2+2)\ldots(n^2+2n)(n+1)^2} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{1}{(n^2+1)(n^2+2)\ldots(n^2+2n)(n+1)} = 0$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \frac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

г) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+1)!/\left((n+1)^2\right)!}{n!/(n^2)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+1)(n^2)!}{(n^2+2n)!(n+1)^2} =$

$= \lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+1)}{(n^2+1)(n^2+2)\ldots(n^2+2n)(n+1)^2} = \lim\limits_{n\to\infty} \frac{1}{(n^2+1)(n^2+2)\ldots(n^2+2n)(n+1)} = 0 \quad 1.$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

г) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)!/\left((n+1)^2\right)!}{n!/(n^2)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)(n^2)!}{(n^2+2n)!(n+1)^2} =$

$= \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)}{(n^2+1)(n^2+2)\ldots(n^2+2n)(n+1)^2} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{1}{(n^2+1)(n^2+2)\ldots(n^2+2n)(n+1)} = 0 < 1.$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

г) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)!/\left((n+1)^2\right)!}{n!/(n^2)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)(n^2)!}{(n^2+2n)!(n+1)^2} =$

$= \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)}{(n^2+1)(n^2+2)\ldots(n^2+2n)(n+1)^2} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{1}{(n^2+1)(n^2+2)\ldots(n^2+2n)(n+1)} = 0 < 1.$

Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;
г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

г) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)!/\left((n+1)^2\right)!}{n!/(n^2)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)(n^2)!}{(n^2+2n)!(n+1)^2} =$

$= \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)}{(n^2+1)(n^2+2)\ldots(n^2+2n)(n+1)^2} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{1}{(n^2+1)(n^2+2)\ldots(n^2+2n)(n+1)} = 0 < 1.$

Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$ сходится.

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

г) Теперь применим **признак Раабе**:

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

г) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)!/\left((n+1)^2\right)!}{n!/(n^2)!}\right) =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

г) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)!/\left((n+1)^2\right)!}{n!/(n^2)!}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!}\right) =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;
г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

г) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)!/\left((n+1)^2\right)!}{n!/(n^2)!}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!}\right) =$

$= \lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!}\right) =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

г) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)!/\left((n+1)^2\right)!}{n!/(n^2)!}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!}\right) =$

$= \lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{1}{(n^2+1)(n^2+2)\ldots(n^2+2n)(n+1)}\right) =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$:
$\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$:
$\begin{cases} < 1, \text{ ряд сходится}, \\ > 1, \text{ ряд расходится}, \\ = 1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то
$\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится,
$\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и
$r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится,
$r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

г) Теперь применим **признак Раабе**:
$$\lim_{n\to\infty} n\left(1 - \frac{(n+1)!/\left((n+1)^2\right)!}{n!/(n^2)!}\right) = \lim_{n\to\infty} n\left(1 - \frac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!}\right) =$$
$$= \lim_{n\to\infty} n\left(1 - \frac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!}\right) = \lim_{n\to\infty} n\left(1 - \frac{1}{(n^2+1)(n^2+2)\ldots(n^2+2n)(n+1)}\right) = +\infty$$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

г) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)!/\left((n+1)^2\right)!}{n!/(n^2)!}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!}\right) =$

$= \lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{1}{(n^2+1)(n^2+2)\ldots(n^2+2n)(n+1)}\right) = +\infty \quad 1.$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

г) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)!/\left((n+1)^2\right)!}{n!/(n^2)!}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!}\right) =$

$= \lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{1}{(n^2+1)(n^2+2)\ldots(n^2+2n)(n+1)}\right) = +\infty > 1.$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

г) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)!/\left((n+1)^2\right)!}{n!/(n^2)!}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!}\right) =$

$= \lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{1}{(n^2+1)(n^2+2)\ldots(n^2+2n)(n+1)}\right) = +\infty > 1.$

Значит, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$ сходится.

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

г) Теперь применим **признак сравнения**:

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

г) Теперь применим
признак сравнения: при $n \geqslant 2$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

г) Теперь применим **признак сравнения**: при $n \geqslant 2$ $\dfrac{n!}{(n^2)!} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

г) Теперь применим **признак сравнения**: при $n \geqslant 2$ $\dfrac{n!}{(n^2)!} = \dfrac{1}{(n+1)(n+2)\ldots n^2} <$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

г) Теперь применим **признак сравнения**: при $n \geqslant 2$ $\dfrac{n!}{(n^2)!} = \dfrac{1}{(n+1)(n+2)\ldots n^2} < \dfrac{1}{n^2}$.

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

г) Теперь применим **признак сравнения**: при $n \geqslant 2$ $\dfrac{n!}{(n^2)!} = \dfrac{1}{(n+1)(n+2)\ldots n^2} < \dfrac{1}{n^2}$.

Как известно, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^2}$ сходится, поэтому ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$ сходится.

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Применим
признак сравнения:

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Применим
признак сравнения: при $n \geqslant 5$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Применим **признак сравнения**: при $n \geqslant 5$ $\dfrac{n^2}{2^n+n!} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Применим **признак сравнения**: при $n \geqslant 5$ $\dfrac{n^2}{2^n+n!} = \dfrac{n^2}{\underbrace{2\cdot 2\cdot \ldots \cdot 2}_{n} + 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot 5\cdot \ldots \cdot n} <$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Применим **признак сравнения**: при $n \geqslant 5$ $\dfrac{n^2}{2^n+n!} = \dfrac{n^2}{\underbrace{2\cdot 2\cdot \ldots \cdot 2}_{n} + 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot 5\cdot \ldots \cdot n} <$

$$< \frac{n^2}{2\cdot(1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot \ldots \cdot (n-3)\cdot (n-2)\cdot (n-1)\cdot n)} <$$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Применим **признак сравнения**: при $n \geqslant 5$ $\dfrac{n^2}{2^n+n!} = \dfrac{n^2}{\underbrace{2\cdot 2\cdot \ldots \cdot 2}_{n} + 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot 5\cdot \ldots \cdot n} <$

$$< \frac{n^2}{2\cdot(1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot \ldots \cdot (n-3)\cdot(n-2)\cdot(n-1)\cdot n)} < \frac{n}{2\cdot((n-3)\cdot(n-2)\cdot(n-1))} <$$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Применим **признак сравнения**: при $n \geqslant 5$

$$\frac{n^2}{2^n+n!} = \frac{n^2}{\underbrace{2\cdot 2\cdot \ldots \cdot 2}_{n} + 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot 5\cdot \ldots \cdot n} <$$

$$< \frac{n^2}{2\cdot(1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot \ldots \cdot (n-3)\cdot(n-2)\cdot(n-1)\cdot n)} < \frac{n}{2\cdot((n-3)\cdot(n-2)\cdot(n-1))} <$$

$$< \frac{2(n-1)}{2\cdot((n-3)\cdot(n-2)\cdot(n-1))} <$$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Применим **признак сравнения**: при $n \geqslant 5$

$$\frac{n^2}{2^n+n!} = \frac{n^2}{\underbrace{2\cdot 2\cdot \ldots \cdot 2}_{n} + 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot 5\cdot \ldots \cdot n} <$$

$$< \frac{n^2}{2\cdot(1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot \ldots \cdot (n-3)\cdot(n-2)\cdot(n-1)\cdot n)} < \frac{n}{2\cdot((n-3)\cdot(n-2)\cdot(n-1))} <$$

$$< \frac{2(n-1)}{2\cdot((n-3)\cdot(n-2)\cdot(n-1))} < \frac{2}{2\cdot((n-3)\cdot(n-2))}.$$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Применим **признак сравнения**: при $n \geqslant 5$ $\dfrac{n^2}{2^n+n!} = \dfrac{n^2}{\underbrace{2\cdot 2\cdot\ldots\cdot 2}_{n} + 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot 5\cdot\ldots\cdot n} < \dfrac{1}{(n-3)(n-2)}$.

$$< \frac{n^2}{2\cdot(1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot\ldots\cdot(n-3)\cdot(n-2)\cdot(n-1)\cdot n)} < \frac{n}{2\cdot((n-3)\cdot(n-2)\cdot(n-1))} <$$

$$< \frac{2(n-1)}{2\cdot((n-3)\cdot(n-2)\cdot(n-1))} < \frac{2}{2\cdot((n-3)\cdot(n-2))}.$$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Применим **признак сравнения**: при $n \geqslant 5$ $\dfrac{n^2}{2^n+n!} = \dfrac{n^2}{\underbrace{2\cdot 2\cdot \ldots \cdot 2}_{n} + 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot 5\cdot \ldots \cdot n} < \dfrac{1}{(n-3)(n-2)}$.

Как известно, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^2}$ сходится, поэтому сходится и ряд $\sum\limits_{n=5}^{\infty} \dfrac{1}{(n-3)\cdot(n-2)}$,

т.к.

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Применим **признак сравнения**: при $n \geqslant 5$ $\dfrac{n^2}{2^n+n!} = \dfrac{n^2}{\underbrace{2\cdot 2\cdot \ldots \cdot 2}_{n} + 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot 5\cdot \ldots \cdot n} < \dfrac{1}{(n-3)(n-2)}$.

Как известно, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^2}$ сходится, поэтому сходится и ряд $\sum\limits_{n=5}^{\infty} \dfrac{1}{(n-3)\cdot(n-2)}$,

т.к. $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{1/((n-2)(n-1))}{1/n^2} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Применим **признак сравнения**: при $n \geqslant 5$ $\dfrac{n^2}{2^n+n!} = \dfrac{n^2}{\underbrace{2\cdot 2\cdot \ldots \cdot 2}_{n} + 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot 5\cdot \ldots \cdot n} < \dfrac{1}{(n-3)(n-2)}$.

Как известно, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^2}$ сходится, поэтому сходится и ряд $\sum\limits_{n=5}^{\infty} \dfrac{1}{(n-3)\cdot(n-2)}$,

т.к. $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{1/((n-2)(n-1))}{1/n^2} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{n^2}{(n-2)(n-1)} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Применим **признак сравнения**: при $n \geqslant 5$ $\dfrac{n^2}{2^n+n!} = \dfrac{n^2}{\underbrace{2\cdot 2\cdot \ldots \cdot 2}_{n} + 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot 5\cdot \ldots \cdot n} < \dfrac{1}{(n-3)(n-2)}$.

Как известно, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^2}$ сходится, поэтому сходится и ряд $\sum\limits_{n=5}^{\infty} \dfrac{1}{(n-3)\cdot(n-2)}$,

т.к. $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{1/((n-2)(n-1))}{1/n^2} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{n^2}{((n-2)(n-1)} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{1}{\left(\left(1-\frac{2}{n}\right)\left(1-\frac{1}{n}\right)\right.} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Применим **признак сравнения**: при $n \geqslant 5$ $\dfrac{n^2}{2^n+n!} = \dfrac{n^2}{\underbrace{2\cdot 2\cdot \ldots \cdot 2}_{n} + 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot 5\cdot \ldots \cdot n} < \dfrac{1}{(n-3)(n-2)}$.

Как известно, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^2}$ сходится, поэтому сходится и ряд $\sum\limits_{n=5}^{\infty} \dfrac{1}{(n-3)\cdot(n-2)}$,

т.к. $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{1/((n-2)(n-1))}{1/n^2} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{n^2}{((n-2)(n-1)} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{1}{\left(\left(1-\frac{2}{n}\right)\left(1-\frac{1}{n}\right)\right.} = 1$.

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Применим **признак сравнения**: при $n \geqslant 5$ $\dfrac{n^2}{2^n+n!} = \dfrac{n^2}{\underbrace{2\cdot 2\cdot \ldots \cdot 2}_{n} + 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot 5\cdot \ldots \cdot n} < \dfrac{1}{(n-3)(n-2)}$.

Как известно, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^2}$ сходится, поэтому сходится и ряд $\sum\limits_{n=5}^{\infty} \dfrac{1}{(n-3)\cdot(n-2)}$,

Следовательно, исходный ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Применим **признак сравнения**: при $n \geqslant 5$ $\dfrac{n^2}{2^n+n!} = \dfrac{n^2}{\underbrace{2\cdot 2\cdot \ldots \cdot 2}_{n} + 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot 5\cdot \ldots \cdot n} < \dfrac{1}{(n-3)(n-2)}$.

Как известно, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^2}$ сходится, поэтому сходится и ряд $\sum\limits_{n=5}^{\infty} \dfrac{1}{(n-3)\cdot(n-2)}$,

Следовательно, исходный ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$ сходится.

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Применим

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \frac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Применим **признак д'Аламбера**:

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)^2/\left(2^{n+1}+(n+1)!\right)}{n^2/\left(2^n+n!\right)} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)^2/\left(2^{n+1}+(n+1)!\right)}{n^2/\left(2^n+n!\right)} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)^2/\left(2^{n+1}+(n+1)!\right)}{n^2/\left(2^n+n!\right)} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)^2}{n^2} \cdot$

$\cdot \sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n+n!}{2^{n+1}+(n+1)!} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \frac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+1)^2/\left(2^{n+1}+(n+1)!\right)}{n^2/\left(2^n+n!\right)} = \lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+1)^2}{n^2}$.

$\cdot \sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n+n!}{2^{n+1}+(n+1)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \frac{\frac{2^n}{(n+1)!}+\frac{1}{n}}{\frac{2^{n+1}}{(n+1)!}+1} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \frac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+1)^2/\left(2^{n+1}+(n+1)!\right)}{n^2/\left(2^n+n!\right)} = \lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+1)^2}{n^2}$.

$\cdot \sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n+n!}{2^{n+1}+(n+1)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \frac{\frac{2^n}{(n+1)!}+\frac{1}{n}}{\frac{2^{n+1}}{(n+1)!}+1} = 0$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \frac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+1)^2/\left(2^{n+1}+(n+1)!\right)}{n^2/\left(2^n+n!\right)} = \lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+1)^2}{n^2} \cdot$

$\cdot \sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n+n!}{2^{n+1}+(n+1)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \frac{\frac{2^n}{(n+1)!}+\frac{1}{n}}{\frac{2^{n+1}}{(n+1)!}+1} = 0 \quad 1.$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)^2/\left(2^{n+1}+(n+1)!\right)}{n^2/\left(2^n+n!\right)} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{(n+1)^2}{n^2}\cdot$

$\cdot \sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n+n!}{2^{n+1}+(n+1)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{\frac{2^n}{(n+1)!}+\frac{1}{n}}{\frac{2^{n+1}}{(n+1)!}+1} = 0 < 1.$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \frac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+1)^2/\left(2^{n+1}+(n+1)!\right)}{n^2/\left(2^n+n!\right)} = \lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+1)^2}{n^2}$.

$\cdot \sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n+n!}{2^{n+1}+(n+1)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \frac{\frac{2^n}{(n+1)!}+\frac{1}{n}}{\frac{2^{n+1}}{(n+1)!}+1} = 0 < 1.$

Значит, $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^n+n!}$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \frac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+1)^2/\left(2^{n+1}+(n+1)!\right)}{n^2/\left(2^n+n!\right)} = \lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+1)!(n^2)!}{n!\left((n+1)^2\right)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \frac{(n+1)^2}{n^2}\cdot$

$\cdot \sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2^n+n!}{2^{n+1}+(n+1)!} = \lim\limits_{n\to\infty} \frac{\frac{2^n}{(n+1)!}+\frac{1}{n}}{\frac{2^{n+1}}{(n+1)!}+1} = 0 < 1.$

Значит, $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^n+n!}$ сходится.

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Теперь применим **признак Раабе**:

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;
г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)^2/\left(2^{n+1}+(n+1)!\right)}{n^2/\left(2^n+n!\right)}\right) =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)^2/\left(2^{n+1}+(n+1)!\right)}{n^2/\left(2^n+n!\right)}\right) =$

$= \lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)^2\left(2^n+n!\right)}{n^2\left(2^{n+1}+(n+1)!\right)}\right) =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)^2/\left(2^{n+1}+(n+1)!\right)}{n^2/\left(2^n+n!\right)}\right) =$

$= \lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)^2\left(2^n+n!\right)}{n^2\left(2^{n+1}+(n+1)!\right)}\right) = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2^{n+1}n^2 + (n+1)!n^2 - (n+1)^2\left(2^n+n!\right)}{n\left(2^{n+1}+(n+1)!\right)} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)^2/\left(2^{n+1}+(n+1)!\right)}{n^2/\left(2^n+n!\right)}\right) =$

$$= \lim_{n\to\infty} n\left(1 - \frac{(n+1)^2\left(2^n+n!\right)}{n^2\left(2^{n+1}+(n+1)!\right)}\right) = \lim_{n\to\infty} \frac{2^{n+1}n^2 + (n+1)!n^2 - (n+1)^2\left(2^n+n!\right)}{n\left(2^{n+1}+(n+1)!\right)} =$$

$$\lim_{n\to\infty} \frac{2^n\left(n^2-2n-1\right) + (n+1)!\left(n^2-n-1\right)}{n\left(2^{n+1}+(n+1)!\right)} =$$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)^2/(2^{n+1}+(n+1)!)}{n^2/(2^n+n!)}\right) =$

$$= \lim_{n\to\infty} n\left(1 - \frac{(n+1)^2(2^n+n!)}{n^2(2^{n+1}+(n+1)!)}\right) = \lim_{n\to\infty} \frac{2^{n+1}n^2 + (n+1)!n^2 - (n+1)^2(2^n+n!)}{n(2^{n+1}+(n+1)!)} =$$

$$\lim_{n\to\infty} \frac{2^n(n^2-2n-1) + (n+1)!(n^2-n-1)}{n(2^{n+1}+(n+1)!)} = \infty$$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)^2/(2^{n+1}+(n+1)!)}{n^2/(2^n+n!)}\right) = \infty$

$$= \lim_{n\to\infty} n\left(1 - \frac{(n+1)^2(2^n+n!)}{n^2(2^{n+1}+(n+1)!)}\right) = \lim_{n\to\infty} \frac{2^{n+1}n^2 + (n+1)!n^2 - (n+1)^2(2^n+n!)}{n(2^{n+1}+(n+1)!)} =$$

$$\lim_{n\to\infty} \frac{2^n(n^2-2n-1) + (n+1)!(n^2-n-1)}{n(2^{n+1}+(n+1)!)} = \infty$$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)^2/\,(2^{n+1}+(n+1)!)}{n^2/\,(2^n+n!)}\right) = \infty \quad 1.$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)^2/\,(2^{n+1}+(n+1)!)}{n^2/\,(2^n+n!)}\right) = \infty > 1.$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)^2/\left(2^{n+1}+(n+1)!\right)}{n^2/\left(2^n+n!\right)}\right) = \infty > 1.$

Значит, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

д) Теперь применим **признак Раабе**: $\lim\limits_{n\to\infty} n\left(1 - \dfrac{(n+1)^2/\left(2^{n+1}+(n+1)!\right)}{n^2/\left(2^n+n!\right)}\right) = \infty > 1.$

Значит, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$ сходится.

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} < 1, \text{ ряд сходится}, \\ > 1, \text{ ряд расходится}, \\ = 1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

е) Применим

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;
г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

е) Применим **признак д'Аламбера**:

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

е) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2^{n+1}/(4^{n+1}+1)}{2^n/(4^n+1)} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;
г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

е) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2^{n+1}/(4^{n+1}+1)}{2^n/(4^n+1)} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2^{n+1}(4^n+1)}{2^n(4^{n+1}+1)} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;
г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

е) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2^{n+1}/(4^{n+1}+1)}{2^n/(4^n+1)} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2^{n+1}(4^n+1)}{2^n(4^{n+1}+1)} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2\left(\frac{1}{4}+\frac{1}{4^{n+1}}\right)}{1+\frac{1}{4^{n+1}}} =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;
г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

е) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2^{n+1}/(4^{n+1}+1)}{2^n/(4^n+1)} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2^{n+1}(4^n+1)}{2^n(4^{n+1}+1)} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2\left(\frac{1}{4}+\frac{1}{4^{n+1}}\right)}{1+\frac{1}{4^{n+1}}} = \dfrac{1}{2}$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;
г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

е) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2^{n+1}/(4^{n+1}+1)}{2^n/(4^n+1)} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2^{n+1}(4^n+1)}{2^n(4^{n+1}+1)} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2\left(\frac{1}{4}+\frac{1}{4^{n+1}}\right)}{1+\frac{1}{4^{n+1}}} = \dfrac{1}{2} \quad 1.$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;
г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

е) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2^{n+1}/(4^{n+1}+1)}{2^n/(4^n+1)} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2^{n+1}(4^n+1)}{2^n(4^{n+1}+1)} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2\left(\frac{1}{4}+\frac{1}{4^{n+1}}\right)}{1+\frac{1}{4^{n+1}}} = \dfrac{1}{2} < 1.$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

е) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2^{n+1}/(4^{n+1}+1)}{2^n/(4^n+1)} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2^{n+1}(4^n+1)}{2^n(4^{n+1}+1)} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2\left(\frac{1}{4}+\frac{1}{4^{n+1}}\right)}{1+\frac{1}{4^{n+1}}} = \dfrac{1}{2} < 1.$

Значит, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;
г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится,
$\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится,
$r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

е) Применим **признак д'Аламбера**: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2^{n+1}/(4^{n+1}+1)}{2^n/(4^n+1)} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2^{n+1}(4^n+1)}{2^n(4^{n+1}+1)} = \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{2\left(\frac{1}{4}+\frac{1}{4^{n+1}}\right)}{1+\frac{1}{4^{n+1}}} = \dfrac{1}{2} < 1.$

Значит, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$ сходится.

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

е) Теперь применим

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

е) Теперь применим
интегральный признак Коши:

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

е) Теперь применим **интегральный признак Коши**: $\lim\limits_{A\to+\infty} \int\limits_1^A \dfrac{2^x}{4^{x+1}+1}\,dx =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

е) Теперь применим
интегральный признак Коши: $\lim\limits_{A\to+\infty} \int\limits_1^A \dfrac{2^x}{4^{x+1}+1}\,dx = \lim\limits_{A\to+\infty} \int\limits_1^A \dfrac{2^{-x}}{1+4^{-x}}\,dx =$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

е) Теперь применим **интегральный признак Коши**: $\lim\limits_{A\to+\infty} \int\limits_1^A \dfrac{2^x}{4^{x+1}+1}\,dx = \lim\limits_{A\to+\infty} \int\limits_1^A \dfrac{2^{-x}}{1+4^{-x}}\,dx =$

$$= -\frac{1}{\ln 2} \lim_{A\to+\infty} \int_1^A \frac{d\left(2^{-x}\right)}{1+4^{-x}} =$$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

е) Теперь применим **интегральный признак Коши**: $\lim\limits_{A\to+\infty} \int\limits_1^A \dfrac{2^x}{4^{x+1}+1}\,dx = \lim\limits_{A\to+\infty} \int\limits_1^A \dfrac{2^{-x}}{1+4^{-x}}\,dx =$

$$= -\frac{1}{\ln 2} \lim_{A\to+\infty} \int_1^A \frac{d\left(2^{-x}\right)}{1+4^{-x}} = -\frac{1}{\ln 2} \lim_{A\to+\infty} \ln\left(1+4^{-x}\right)\Big|_1^A$$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши:
если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

е) Теперь применим **интегральный признак Коши**: $\lim\limits_{A\to+\infty} \int\limits_1^A \dfrac{2^x}{4^{x+1}+1}\,dx = \lim\limits_{A\to+\infty} \int\limits_1^A \dfrac{2^{-x}}{1+4^{-x}}\,dx =$

$$= -\frac{1}{\ln 2} \lim_{A\to+\infty} \int_1^A \frac{d\left(2^{-x}\right)}{1+4^{-x}} = -\frac{1}{\ln 2} \lim_{A\to+\infty} \ln\left(1+4^{-x}\right)\Big|_1^A \in \mathbb{R}.$$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

е) Теперь применим **интегральный признак Коши**: $\lim\limits_{A\to+\infty} \int\limits_1^A \dfrac{2^x}{4^{x+1}+1}\,dx = \lim\limits_{A\to+\infty} \int\limits_1^A \dfrac{2^{-x}}{1+4^{-x}}\,dx =$

$$= -\frac{1}{\ln 2} \lim_{A\to+\infty} \int_1^A \frac{d\left(2^{-x}\right)}{1+4^{-x}} = -\frac{1}{\ln 2} \lim_{A\to+\infty} \ln\left(1+4^{-x}\right)\Big|_1^A \in \mathbb{R}.$$

Значит, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$

Задача 64. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{\sqrt{n^2+1}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{n!}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(n^2)!}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n+n!}$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$.

Ответ. Дан ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n > 0$.

Признак сравнения: если $0 < b_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_n}{b_n}$: $\begin{cases} 0, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \in \mathbb{R}, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ сх-ся } \Leftrightarrow a_1+\ldots \text{ сх-ся}, \\ \infty, \text{ тогда } b_1+b_2+\ldots \text{ расх-ся } \Rightarrow a_1+\ldots \text{ расх}. \end{cases}$

Признак д'Аламбера: $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$: $\begin{cases} <1, \text{ ряд сходится}, \\ >1, \text{ ряд расходится}, \\ =1, \text{ признак «не работает»}. \end{cases}$

Радикальный признак Коши: $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$:

Интегральный признак Коши: если 1) f монотонно убывает; 2) $f(n) = a_n$, то $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx \in \mathbb{R}$, то ряд сходится, $\lim\limits_{A\to+\infty} \int_1^A f(x)\,dx = \infty$, то ряд расходится.

Признак Раабе: если $r_n = n\left(1 - \dfrac{a_{n+1}}{a_n}\right)$, и $r_n \geqslant r > 1$, то ряд сходится, $r_n \leqslant 1$, то ряд расходится.

е) Теперь применим **интегральный признак Коши**: $\lim\limits_{A\to+\infty} \int\limits_1^A \dfrac{2^x}{4^{x+1}+1}\,dx = \lim\limits_{A\to+\infty} \int\limits_1^A \dfrac{2^{-x}}{1+4^{-x}}\,dx =$

$$= -\frac{1}{\ln 2} \lim_{A\to+\infty} \int_1^A \frac{d\left(2^{-x}\right)}{1+4^{-x}} = -\frac{1}{\ln 2} \lim_{A\to+\infty} \ln\left(1+4^{-x}\right)\Big|_1^A \in \mathbb{R}.$$

Значит, ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2^n}{4^n+1}$ сходится.

Решение задачи 65.

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;
в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;
в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ.

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;
в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$.

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;
в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;
в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-5}{\sqrt{n+5}} =$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;
в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-5}{\sqrt{n+5}} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+5-10}{\sqrt{n+5}} =$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-5}{\sqrt{n+5}} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+5-10}{\sqrt{n+5}} = \sum_{n=1}^{\infty} \left(\sqrt{n+5} - \frac{10}{\sqrt{n+5}} \right) =$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-5}{\sqrt{n+5}} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+5-10}{\sqrt{n+5}} = \sum_{n=1}^{\infty} \left(\sqrt{n+5} - \frac{10}{\sqrt{n+5}} \right) = \infty$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-5}{\sqrt{n+5}} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+5-10}{\sqrt{n+5}} = \sum_{n=1}^{\infty} \left(\sqrt{n+5} - \frac{10}{\sqrt{n+5}} \right) = \infty \neq 0.$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-5}{\sqrt{n+5}} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+5-10}{\sqrt{n+5}} = \sum_{n=1}^{\infty} \left(\sqrt{n+5} - \frac{10}{\sqrt{n+5}} \right) = \infty \neq 0.$$

Значит, по **необходимому признаку сходимости** ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-5}{\sqrt{n+5}} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+5-10}{\sqrt{n+5}} = \sum_{n=1}^{\infty} \left(\sqrt{n+5} - \frac{10}{\sqrt{n+5}} \right) = \infty \neq 0.$$

Значит, по **необходимому признаку сходимости** ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$ расходится.

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;
в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$.

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;
в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;
в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sqrt{n+1}n+5 =$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;
в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sqrt{n+1}n+5 = \lim_{n\to\infty} \sqrt{\frac{n+1}{(n+5)^2}} =$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sqrt{n+1}n+5 = \lim_{n\to\infty} \sqrt{\frac{n+1}{(n+5)^2}} = \lim_{n\to\infty} \sqrt{\frac{(1/n)+(1/n^2)}{(1+5/n)^2}} =$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sqrt{n+1}n+5 = \lim_{n\to\infty} \sqrt{\frac{n+1}{(n+5)^2}} = \lim_{n\to\infty} \sqrt{\frac{(1/n)+(1/n^2)}{(1+5/n)^2}} = 0.$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sqrt{n+1}n+5 = \lim_{n\to\infty} \sqrt{\frac{n+1}{(n+5)^2}} = \lim_{n\to\infty} \sqrt{\frac{(1/n)+(1/n^2)}{(1+5/n)^2}} = 0.$$

В принципе, ряд может сходиться.

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sqrt{n+1}n+5 = \lim_{n\to\infty} \sqrt{\frac{n+1}{(n+5)^2}} = \lim_{n\to\infty} \sqrt{\frac{(1/n)+(1/n^2)}{(1+5/n)^2}} = 0.$$

В принципе, ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sqrt{n+1}n+5 = \lim_{n\to\infty} \sqrt{\frac{n+1}{(n+5)^2}} = \lim_{n\to\infty} \sqrt{\frac{(1/n)+(1/n^2)}{(1+5/n)^2}} = 0.$$

В принципе, ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sqrt{n+1}n+5 = \lim_{n\to\infty} \sqrt{\frac{n+1}{(n+5)^2}} = \lim_{n\to\infty} \sqrt{\frac{(1/n)+(1/n^2)}{(1+5/n)^2}} = 0.$$

В принципе, ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^\alpha} : \frac{\sqrt{n+1}}{n+5} =$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sqrt{n+1}n+5 = \lim_{n\to\infty} \sqrt{\frac{n+1}{(n+5)^2}} = \lim_{n\to\infty} \sqrt{\frac{(1/n)+(1/n^2)}{(1+5/n)^2}} = 0.$$

В принципе, ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^\alpha} : \frac{\sqrt{n+1}}{n+5} = \lim_{n\to\infty} \frac{n+5}{n^\alpha \cdot \sqrt{n+1}} =$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sqrt{n+1}n+5 = \lim_{n\to\infty} \sqrt{\frac{n+1}{(n+5)^2}} = \lim_{n\to\infty} \sqrt{\frac{(1/n)+(1/n^2)}{(1+5/n)^2}} = 0.$$

В принципе, ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^\alpha} : \frac{\sqrt{n+1}}{n+5} = \lim_{n\to\infty} \frac{n+5}{n^\alpha \cdot \sqrt{n+1}} = \lim_{n\to\infty} \frac{1+5/n}{n^{\alpha-0{,}5} \cdot \sqrt{1+1/n}}.$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sqrt{n+1}n+5 = \lim_{n\to\infty} \sqrt{\frac{n+1}{(n+5)^2}} = \lim_{n\to\infty} \sqrt{\frac{(1/n)+(1/n^2)}{(1+5/n)^2}} = 0.$$

В принципе, ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^\alpha} : \frac{\sqrt{n+1}}{n+5} = \lim_{n\to\infty} \frac{n+5}{n^\alpha \cdot \sqrt{n+1}} = \lim_{n\to\infty} \frac{1+5/n}{n^{\alpha-0{,}5} \cdot \sqrt{1+1/n}}.$$

Этот предел будет числом, отличным от нуля, только при $\alpha =$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sqrt{n+1}n+5 = \lim_{n\to\infty} \sqrt{\frac{n+1}{(n+5)^2}} = \lim_{n\to\infty} \sqrt{\frac{(1/n)+(1/n^2)}{(1+5/n)^2}} = 0.$$

В принципе, ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^\alpha} : \frac{\sqrt{n+1}}{n+5} = \lim_{n\to\infty} \frac{n+5}{n^\alpha \cdot \sqrt{n+1}} = \lim_{n\to\infty} \frac{1+5/n}{n^{\alpha-0,5} \cdot \sqrt{1+1/n}}.$$

Этот предел будет числом, отличным от нуля, только при $\alpha = 0,5$.

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sqrt{n+1}n+5 = \lim_{n\to\infty} \sqrt{\frac{n+1}{(n+5)^2}} = \lim_{n\to\infty} \sqrt{\frac{(1/n)+(1/n^2)}{(1+5/n)^2}} = 0.$$

В принципе, ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^\alpha} : \frac{\sqrt{n+1}}{n+5} = \lim_{n\to\infty} \frac{n+5}{n^\alpha \cdot \sqrt{n+1}} = \lim_{n\to\infty} \frac{1+5/n}{n^{\alpha-0,5} \cdot \sqrt{1+1/n}}.$$

Этот предел будет числом, отличным от нуля, только при $\alpha = 0,5$.

Согласно **решению примера 65**, (или **интегральному признаку Коши**) эталонный ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{\sqrt{n}}$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sqrt{n+1}n+5 = \lim_{n\to\infty} \sqrt{\frac{n+1}{(n+5)^2}} = \lim_{n\to\infty} \sqrt{\frac{(1/n)+(1/n^2)}{(1+5/n)^2}} = 0.$$

В принципе, ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^\alpha} : \frac{\sqrt{n+1}}{n+5} = \lim_{n\to\infty} \frac{n+5}{n^\alpha \cdot \sqrt{n+1}} = \lim_{n\to\infty} \frac{1+5/n}{n^{\alpha-0,5} \cdot \sqrt{1+1/n}}.$$

Этот предел будет числом, отличным от нуля, только при $\alpha = 0,5$.

Согласно **решению примера 65**, (или **интегральному признаку Коши**) эталонный ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{\sqrt{n}}$ расходится.

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;
в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$.

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sin \frac{n}{n^2+1} =$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sin \frac{n}{n^2+1} = \lim_{n\to\infty} \sin \frac{1}{n+1/n} =$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sin \frac{n}{n^2+1} = \lim_{n\to\infty} \sin \frac{1}{n+1/n} = \sin\left(\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n+1/n}\right) =$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sin \frac{n}{n^2+1} = \lim_{n\to\infty} \sin \frac{1}{n+1/n} = \sin\left(\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n+1/n}\right) = 0.$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sin \frac{n}{n^2+1} = \lim_{n\to\infty} \sin \frac{1}{n+1/n} = \sin\left(\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n+1/n}\right) = 0.$$

Ряд может сходиться.

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sin \frac{n}{n^2+1} = \lim_{n\to\infty} \sin \frac{1}{n+1/n} = \sin\left(\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n+1/n}\right) = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sin \frac{n}{n^2+1} = \lim_{n\to\infty} \sin \frac{1}{n+1/n} = \sin\left(\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n+1/n}\right) = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$:

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sin \frac{n}{n^2+1} = \lim_{n\to\infty} \sin \frac{1}{n+1/n} = \sin\left(\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n+1/n}\right) = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \sin \frac{n}{n^2+1} : \frac{1}{n^\alpha} =$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sin \frac{n}{n^2+1} = \lim_{n\to\infty} \sin \frac{1}{n+1/n} = \sin\left(\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n+1/n}\right) = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \sin \frac{n}{n^2+1} : \frac{1}{n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sin \dfrac{n}{n^2+1}}{1/n^\alpha} =$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sin \frac{n}{n^2+1} = \lim_{n\to\infty} \sin \frac{1}{n+1/n} = \sin\left(\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n+1/n}\right) = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \sin \frac{n}{n^2+1} : \frac{1}{n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sin \dfrac{n}{n^2+1}}{1/n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sin \dfrac{1}{n+1/n}}{\dfrac{1}{n+1/n}} \cdot \frac{n^\alpha}{n+1/n} =$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sin \frac{n}{n^2+1} = \lim_{n\to\infty} \sin \frac{1}{n+1/n} = \sin\left(\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n+1/n}\right) = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \sin \frac{n}{n^2+1} : \frac{1}{n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sin \dfrac{n}{n^2+1}}{1/n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sin \dfrac{1}{n+1/n}}{\dfrac{1}{n+1/n}} \cdot \frac{n^\alpha}{n+1/n} =$$

Используя **первый замечательный предел**, получаем...

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sin \frac{n}{n^2+1} = \lim_{n\to\infty} \sin \frac{1}{n+1/n} = \sin\left(\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n+1/n}\right) = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \sin \frac{n}{n^2+1} : \frac{1}{n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sin \dfrac{n}{n^2+1}}{1/n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sin \dfrac{1}{n+1/n}}{\dfrac{1}{n+1/n}} \cdot \frac{n^\alpha}{n+1/n} = \lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^{1-\alpha}+1/n^{\alpha+1}}.$$

Используя **первый замечательный предел**, получаем...

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sin \frac{n}{n^2+1} = \lim_{n\to\infty} \sin \frac{1}{n+1/n} = \sin\left(\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n+1/n}\right) = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \sin \frac{n}{n^2+1} : \frac{1}{n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sin \dfrac{n}{n^2+1}}{1/n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sin \dfrac{1}{n+1/n}}{\dfrac{1}{n+1/n}} \cdot \frac{n^\alpha}{n+1/n} = \lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^{1-\alpha}+1/n^{\alpha+1}}.$$

Этот предел будет числом, отличным от нуля, только при $\alpha =$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sin \frac{n}{n^2+1} = \lim_{n\to\infty} \sin \frac{1}{n+1/n} = \sin\left(\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n+1/n}\right) = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \sin \frac{n}{n^2+1} : \frac{1}{n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sin \dfrac{n}{n^2+1}}{1/n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sin \dfrac{1}{n+1/n}}{\dfrac{1}{n+1/n}} \cdot \frac{n^\alpha}{n+1/n} = \lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^{1-\alpha}+1/n^{\alpha+1}}.$$

Этот предел будет числом, отличным от нуля, только при $\alpha = 1$.

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sin \frac{n}{n^2+1} = \lim_{n\to\infty} \sin \frac{1}{n+1/n} = \sin\left(\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n+1/n}\right) = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \sin \frac{n}{n^2+1} : \frac{1}{n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sin \dfrac{n}{n^2+1}}{1/n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sin \dfrac{1}{n+1/n}}{\dfrac{1}{n+1/n}} \cdot \frac{n^\alpha}{n+1/n} = \lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^{1-\alpha}+1/n^{\alpha+1}}.$$

Этот предел будет числом, отличным от нуля, только при $\alpha = 1$.

Согласно **решению примера 65**, (или **интегральному признаку Коши**) эталонный ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \sin \frac{n}{n^2+1} = \lim_{n\to\infty} \sin \frac{1}{n+1/n} = \sin\left(\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n+1/n}\right) = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \sin \frac{n}{n^2+1} : \frac{1}{n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sin \dfrac{n}{n^2+1}}{1/n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sin \dfrac{1}{n+1/n}}{\dfrac{1}{n+1/n}} \cdot \frac{n^\alpha}{n+1/n} = \lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^{1-\alpha}+1/n^{\alpha+1}}.$$

Этот предел будет числом, отличным от нуля, только при $\alpha = 1$.

Согласно **решению примера 65**, (или **интегральному признаку Коши**) эталонный ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$ расходится.

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;
в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$.

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;
в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{n}{n^3+1} =$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{n}{n^3+1} = \lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{1}{n^2+1/n} =$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{n}{n^3+1} = \lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{1}{n^2+1/n} = \operatorname{tg}\left(\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^2+1/n}\right) =$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{n}{n^3+1} = \lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{1}{n^2+1/n} = \operatorname{tg}\left(\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^2+1/n}\right) = 0.$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{n}{n^3+1} = \lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{1}{n^2+1/n} = \operatorname{tg}\left(\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^2+1/n}\right) = 0.$$

Ряд может сходиться.

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{n}{n^3+1} = \lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{1}{n^2+1/n} = \operatorname{tg}\left(\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^2+1/n}\right) = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{n}{n^3+1} = \lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{1}{n^2+1/n} = \operatorname{tg}\left(\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^2+1/n}\right) = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{n}{n^3+1} : \frac{1}{n^\alpha} =$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{n}{n^3+1} = \lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{1}{n^2+1/n} = \operatorname{tg}\left(\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^2+1/n}\right) = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{n}{n^3+1} : \frac{1}{n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}}{1/n^\alpha} =$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{n}{n^3+1} = \lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{1}{n^2+1/n} = \operatorname{tg}\left(\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^2+1/n}\right) = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{n}{n^3+1} : \frac{1}{n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}}{1/n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sin \dfrac{1}{n^2+1/n}}{\dfrac{1}{n^2+1/n}} \cdot \frac{n^\alpha}{n^2+1/n} =$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{n}{n^3+1} = \lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{1}{n^2+1/n} = \operatorname{tg}\left(\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^2+1/n}\right) = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{n}{n^3+1} : \frac{1}{n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}}{1/n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sin \dfrac{1}{n^2+1/n}}{\dfrac{1}{n^2+1/n}} \cdot \frac{n^\alpha}{n^2+1/n} =$$

Используя **первый замечательный предел**, получаем...

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{n}{n^3+1} = \lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{1}{n^2+1/n} = \operatorname{tg}\left(\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^2+1/n}\right) = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{n}{n^3+1} : \frac{1}{n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}}{1/n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sin \dfrac{1}{n^2+1/n}}{\dfrac{1}{n^2+1/n}} \cdot \frac{n^\alpha}{n^2+1/n} = \lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^{2-\alpha}+1/n^{\alpha+1}}.$$

Используя **первый замечательный предел**, получаем...

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{n}{n^3+1} = \lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{1}{n^2+1/n} = \operatorname{tg}\left(\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^2+1/n}\right) = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{n}{n^3+1} : \frac{1}{n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}}{1/n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sin \dfrac{1}{n^2+1/n}}{\dfrac{1}{n^2+1/n}} \cdot \frac{n^\alpha}{n^2+1/n} = \lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^{2-\alpha}+1/n^{\alpha+1}}.$$

Этот предел будет числом, отличным от нуля, только при $\alpha =$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{n}{n^3+1} = \lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{1}{n^2+1/n} = \operatorname{tg}\left(\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^2+1/n}\right) = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{n}{n^3+1} : \frac{1}{n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}}{1/n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sin \dfrac{1}{n^2+1/n}}{\dfrac{1}{n^2+1/n}} \cdot \frac{n^\alpha}{n^2+1/n} = \lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^{2-\alpha}+1/n^{\alpha+1}}.$$

Этот предел будет числом, отличным от нуля, только при $\alpha = 2$.

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{n}{n^3+1} = \lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{1}{n^2+1/n} = \operatorname{tg}\left(\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^2+1/n}\right) = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{n}{n^3+1} : \frac{1}{n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}}{1/n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sin \dfrac{1}{n^2+1/n}}{\dfrac{1}{n^2+1/n}} \cdot \frac{n^\alpha}{n^2+1/n} = \lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^{2-\alpha}+1/n^{\alpha+1}}.$$

Этот предел будет числом, отличным от нуля, только при $\alpha = 2$.

Согласно **решению примера 65**, (или **интегральному признаку Коши**) эталонный ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{n}{n^3+1} = \lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{1}{n^2+1/n} = \operatorname{tg}\left(\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^2+1/n}\right) = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \operatorname{tg} \frac{n}{n^3+1} : \frac{1}{n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}}{1/n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{\sin \dfrac{1}{n^2+1/n}}{\dfrac{1}{n^2+1/n}} \cdot \frac{n^\alpha}{n^2+1/n} = \lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^{2-\alpha}+1/n^{\alpha+1}}.$$

Этот предел будет числом, отличным от нуля, только при $\alpha = 2$.

Согласно **решению примера 65**, (или **интегральному признаку Коши**) эталонный ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$ сходится.

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;
в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. д) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;
в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}} =$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;
в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1+\sin n}{n\sqrt{n}} = 0.$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;
в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1+\sin n}{n\sqrt{n}} = 0.$$

Ряд может сходиться.

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;
в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1+\sin n}{n\sqrt{n}} = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;
в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}} = 0.$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$:

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;
в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1+\sin n}{n\sqrt{n}} = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1+\sin n}{n\sqrt{n}} : \frac{1}{n^{\alpha}} =$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;
в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1+\sin n}{n\sqrt{n}} = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1+\sin n}{n\sqrt{n}} : \frac{1}{n^{\alpha}} = \lim_{n\to\infty} \frac{1+\sin n}{n^{(3/2)-\alpha}} \leq$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;
в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1+\sin n}{n\sqrt{n}} = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^{\alpha}}$:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1+\sin n}{n\sqrt{n}} : \frac{1}{n^{\alpha}} = \lim_{n\to\infty} \frac{1+\sin n}{n^{(3/2)-\alpha}} \leq \lim_{n\to\infty} \frac{2}{n^{(3/2)-\alpha}}.$$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;

в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1+\sin n}{n\sqrt{n}} = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1+\sin n}{n\sqrt{n}} : \frac{1}{n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{1+\sin n}{n^{(3/2)-\alpha}} \leq \lim_{n\to\infty} \frac{2}{n^{(3/2)-\alpha}}.$$

Последний предел будет числом, отличным от нуля, только при $\alpha =$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;
в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1+\sin n}{n\sqrt{n}} = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1+\sin n}{n\sqrt{n}} : \frac{1}{n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{1+\sin n}{n^{(3/2)-\alpha}} \leq \lim_{n\to\infty} \frac{2}{n^{(3/2)-\alpha}}.$$

Последний предел будет числом, отличным от нуля, только при $\alpha = 3/2$.

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;
в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1+\sin n}{n\sqrt{n}} = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1+\sin n}{n\sqrt{n}} : \frac{1}{n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{1+\sin n}{n^{(3/2)-\alpha}} \leq \lim_{n\to\infty} \frac{2}{n^{(3/2)-\alpha}}.$$

Последний предел будет числом, отличным от нуля, только при $\alpha = 3/2$.

Согласно **решению примера 65**, (или **интегральному признаку Коши**) эталонный ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{n\sqrt{n}}$ сходится.

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;
в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1+\sin n}{n\sqrt{n}} = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1+\sin n}{n\sqrt{n}} : \frac{1}{n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{1+\sin n}{n^{(3/2)-\alpha}} \leq \lim_{n\to\infty} \frac{2}{n^{(3/2)-\alpha}}.$$

Последний предел будет числом, отличным от нуля, только при $\alpha = 3/2$.

Согласно **решению примера 65**, (или **интегральному признаку Коши**) эталонный ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{n\sqrt{n}}$ сходится.

По **признаку сравнения** исходный ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$

Задача 65. Исследовать на сходимость ряды: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n-5}{\sqrt{n+5}}$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\sqrt{n+1}}{n+5}$;
в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \sin \dfrac{n}{n^2+1}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \dfrac{n}{n^3+1}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Ответ. **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$.

Сначала применим **необходимый признак сходимости ряда**:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1+\sin n}{n\sqrt{n}} = 0.$$

Ряд может сходиться.

Попробуем применить **признак сравнения**.

Сначала подберём эталонный ряд вида $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^\alpha}$:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1+\sin n}{n\sqrt{n}} : \frac{1}{n^\alpha} = \lim_{n\to\infty} \frac{1+\sin n}{n^{(3/2)-\alpha}} \leq \lim_{n\to\infty} \frac{2}{n^{(3/2)-\alpha}}.$$

Последний предел будет числом, отличным от нуля, только при $\alpha = 3/2$.

Согласно **решению примера 65**, (или **интегральному признаку Коши**) эталонный ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2}{n\sqrt{n}}$ сходится.

По **признаку сравнения** исходный ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1+\sin n}{n\sqrt{n}}$ сходится.

Решение задачи 66.

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ.

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$.

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} =$$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$1 > \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} =$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{|2^{n+1}(x-3)^{n+1}|}{|2^n(x-3)^n|} =$$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{|2^{n+1}(x-3)^{n+1}|}{|2^n(x-3)^n|} = 2|x-3|.$$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{|2^{n+1}(x-3)^{n+1}|}{|2^n(x-3)^n|} = 2|x-3|.$$

Значит, область сходимости ряда можно задать неравенством $|x-3| < \dfrac{1}{2}$.

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$.

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} =$$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$1 > \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} =$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{\left|3^{n+1}(x+5)^{2(n+1)}\right|}{\left|3^n(x+5)^{2n}\right|} =$$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{\left|3^{n+1}(x+5)^{2(n+1)}\right|}{|3^n(x+5)^{2n}|} = 3|x+5|^2.$$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{\left|3^{n+1}(x+5)^{2(n+1)}\right|}{|3^n(x+5)^{2n}|} = 3|x+5|^2.$$

Значит, область сходимости ряда можно задать неравенством $-\dfrac{1}{\sqrt{3}} < x+5 < \dfrac{1}{\sqrt{3}}$.

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$.

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} =$$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} =$$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{\left|\dfrac{(x-1)^{(n+1)}}{(n+1)^2}\right|}{\left|\dfrac{(x-1)^n}{n^2}\right|} =$$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{\left|\dfrac{(x-1)^{(n+1)}}{(n+1)^2}\right|}{\left|\dfrac{(x-1)^n}{n^2}\right|} = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{(x-1)\cdot n^2}{(n+1)^2}\right| =$$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{\left|\dfrac{(x-1)^{(n+1)}}{(n+1)^2}\right|}{\left|\dfrac{(x-1)^n}{n^2}\right|} = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{(x-1)\cdot n^2}{(n+1)^2}\right| = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{(x-1)}{(1+\frac{1}{n})^2}\right| =$$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{\left|\dfrac{(x-1)^{(n+1)}}{(n+1)^2}\right|}{\left|\dfrac{(x-1)^n}{n^2}\right|} = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{(x-1)\cdot n^2}{(n+1)^2}\right| = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{(x-1)}{(1+\frac{1}{n})^2}\right| = |x-1|\,.$$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{\left|\dfrac{(x-1)^{(n+1)}}{(n+1)^2}\right|}{\left|\dfrac{(x-1)^n}{n^2}\right|} = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{(x-1)\cdot n^2}{(n+1)^2}\right| = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{(x-1)}{(1+\frac{1}{n})^2}\right| = |x-1|\,.$$

Значит, область сходимости ряда можно задать неравенством $|x-1|<1$.

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{\left|\dfrac{(x-1)^{(n+1)}}{(n+1)^2}\right|}{\left|\dfrac{(x-1)^n}{n^2}\right|} = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{(x-1)\cdot n^2}{(n+1)^2}\right| = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{(x-1)}{(1+\frac{1}{n})^2}\right| = |x-1|\,.$$

Значит, область сходимости ряда можно задать неравенством $|x-1|<1$.

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{\left|\dfrac{(x-1)^{(n+1)}}{(n+1)^2}\right|}{\left|\dfrac{(x-1)^n}{n^2}\right|} = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{(x-1)\cdot n^2}{(n+1)^2}\right| = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{(x-1)}{(1+\frac{1}{n})^2}\right| = |x-1|\,.$$

Значит, область сходимости ряда можно задать неравенством $|x-1|<1$.

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$.

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} =$$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} =$$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{\left|\dfrac{(x-2)^{(n+1)}}{\sqrt{n+1}}\right|}{\left|\dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}\right|} =$$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{\left|\dfrac{(x-2)^{(n+1)}}{\sqrt{n+1}}\right|}{\left|\dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}\right|} = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{(x-2)\cdot\sqrt{n}}{\sqrt{n+1}}\right| =$$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{\left|\dfrac{(x-2)^{(n+1)}}{\sqrt{n+1}}\right|}{\left|\dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}\right|} = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{(x-2)\cdot\sqrt{n}}{\sqrt{n+1}}\right| = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{(x-2)}{(\sqrt{1+\frac{1}{n}}}\right| =$$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{\left|\dfrac{(x-2)^{(n+1)}}{\sqrt{n+1}}\right|}{\left|\dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}\right|} = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{(x-2)\cdot\sqrt{n}}{\sqrt{n+1}}\right| = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{(x-2)}{(\sqrt{1+\frac{1}{n}}}\right| = |x-2|\,.$$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{\left|\dfrac{(x-2)^{(n+1)}}{\sqrt{n+1}}\right|}{\left|\dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}\right|} = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{(x-2)\cdot\sqrt{n}}{\sqrt{n+1}}\right| = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{(x-2)}{(\sqrt{1+\frac{1}{n}}}\right| = |x-2|\,.$$

Значит, область сходимости ряда можно задать неравенством $|x-2|<1$.

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. д) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$.

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. д) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. д) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$1 > \lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} =$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. д) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{|(n+1)!(x-4)^{n+1}|}{|n!(x-4)^n|} =$$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. д) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{|(n+1)!(x-4)^{n+1}|}{|n!(x-4)^n|} = \lim_{n\to\infty} \frac{|1\cdot 2\cdot \ldots \cdot n(n+1)(x-4)^{n+1}|}{|1\cdot 2\cdot \ldots \cdot n(x-4)^n|} =$$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. д) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{|(n+1)!(x-4)^{n+1}|}{|n!(x-4)^n|} = \lim_{n\to\infty} \frac{|1\cdot 2\cdot \ldots \cdot n(n+1)(x-4)^{n+1}|}{|1\cdot 2\cdot \ldots \cdot n(x-4)^n|} = \lim_{n\to\infty} |x-4|\cdot n.$$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. д) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{|(n+1)!(x-4)^{n+1}|}{|n!(x-4)^n|} = \lim_{n\to\infty} \frac{|1\cdot 2\cdot \ldots \cdot n(n+1)(x-4)^{n+1}|}{|1\cdot 2\cdot \ldots \cdot n(x-4)^n|} = \lim_{n\to\infty} |x-4|\cdot n.$$

Последний предел является числом тогда и только тогда, когда $|x-4| = 0$.

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. д) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{|(n+1)!(x-4)^{n+1}|}{|n!(x-4)^n|} = \lim_{n\to\infty} \frac{|1\cdot 2\cdot \ldots \cdot n(n+1)(x-4)^{n+1}|}{|1\cdot 2\cdot \ldots \cdot n(x-4)^n|} = \lim_{n\to\infty} |x-4|\cdot n.$$

Последний предел является числом тогда и только тогда, когда $|x-4| = 0$.

Значит, область сходимости ряда состоит из одной точки $x = 4$.

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. е) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. е) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. е) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} =$$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. е) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} =$$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. е) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{\left|\dfrac{(x+1)^{n+1}}{(n+1)!}\right|}{\left|\dfrac{(x+1)^n}{n!}\right|} =$$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. е) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{\left|\dfrac{(x+1)^{n+1}}{(n+1)!}\right|}{\left|\dfrac{(x+1)^n}{n!}\right|} = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{(x+1)\cdot 1\cdot 2\cdot \ldots \cdot n}{1\cdot 2\cdot \ldots \cdot n\cdot (n+1)}\right| =$$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. е) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{\left|\dfrac{(x+1)^{n+1}}{(n+1)!}\right|}{\left|\dfrac{(x+1)^n}{n!}\right|} = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{(x+1)\cdot 1\cdot 2\cdot \ldots \cdot n}{1\cdot 2\cdot \ldots \cdot n\cdot (n+1)}\right| = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{(x+1)}{n+1}\right| =$$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. е) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{\left|\dfrac{(x+1)^{n+1}}{(n+1)!}\right|}{\left|\dfrac{(x+1)^n}{n!}\right|} = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{(x+1)\cdot 1\cdot 2\cdot \ldots \cdot n}{1\cdot 2\cdot \ldots \cdot n\cdot (n+1)}\right| = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{(x+1)}{n+1}\right| = 0.$$

Задача 66. Найти радиусы сходимости рядов: **а)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 2^n(x-3)^n$; **б)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} 3^n(x+5)^{2n}$; **в)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-1)^n}{n^2}$; **г)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$; **д)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} n!(x-4)^n$; **е)** $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Ответ. е) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(x+1)^n}{n!}$.

Применим **признак д'Аламбера абсолютной сходимости произвольных рядов**:

$$1 > \lim_{n\to\infty} \frac{f_{n+1}(x)}{f_n(x)} = \lim_{n\to\infty} \frac{\left|\dfrac{(x+1)^{n+1}}{(n+1)!}\right|}{\left|\dfrac{(x+1)^n}{n!}\right|} = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{(x+1)\cdot 1\cdot 2\cdot \ldots \cdot n}{1\cdot 2\cdot \ldots \cdot n\cdot (n+1)}\right| = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{(x+1)}{n+1}\right| = 0.$$

Значит, областью сходимости ряда является все множество действительных чисел $\mathbb{R}$.

Решение задачи 67.

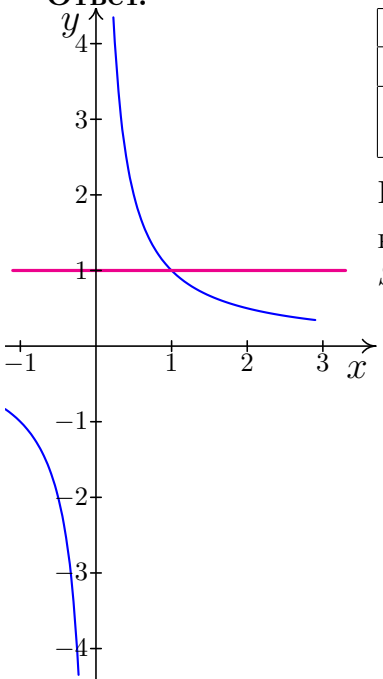
Задача 67. Разложить функцию $f(x) = \frac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Задача 67. Разложить функцию $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.

Задача 67. Разложить функцию $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



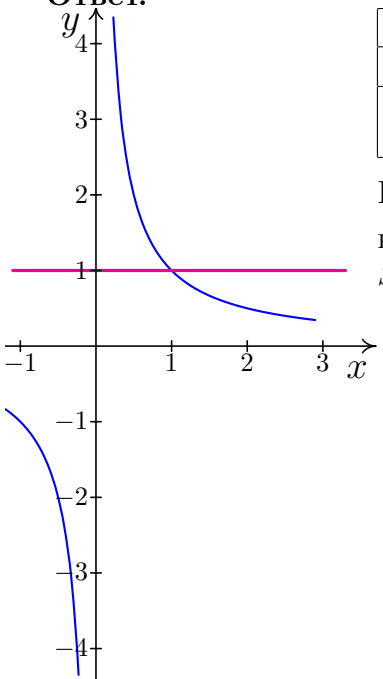
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}$								
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}\Big\vert_{x=1}$								

Разложение функции $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 67. Разложить функцию $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



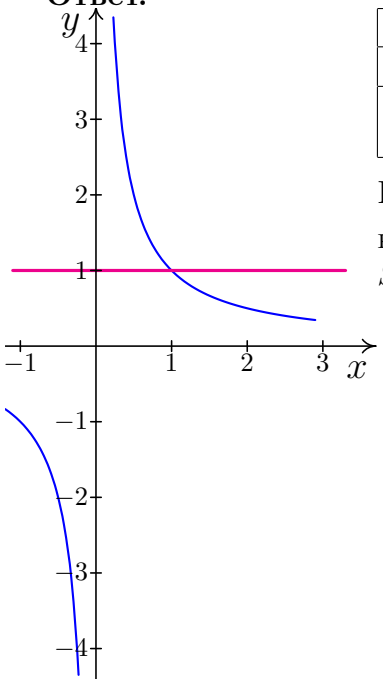
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}$	$\frac{1}{x}$							
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}\Big\vert_{x=1}$								

Разложение функции $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 67. Разложить функцию $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



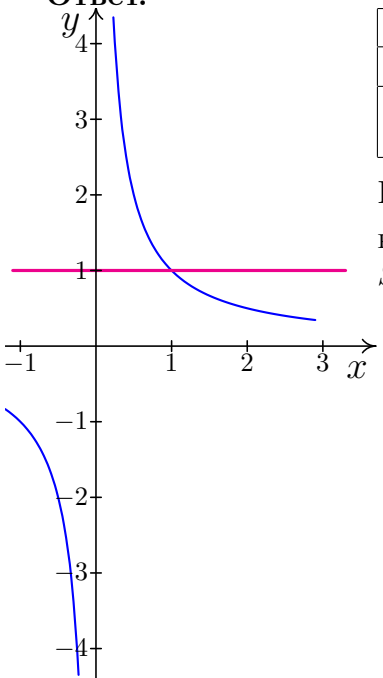
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}$	$\frac{1}{x}$							
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}\Big\vert_{x=1}$	1							

Разложение функции $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 67. Разложить функцию $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



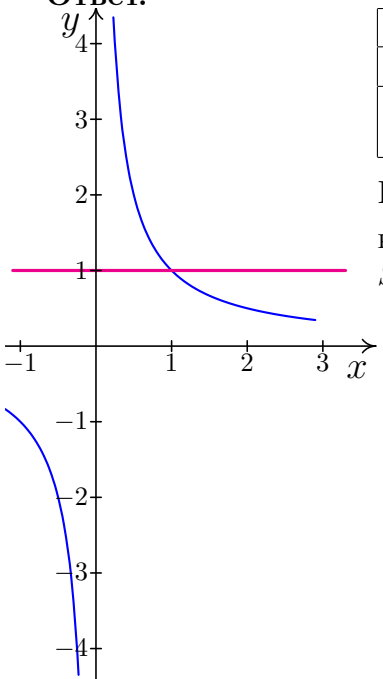
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}$	$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$						
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}\Big\vert_{x=1}$	1							

Разложение функции $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 67. Разложить функцию $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



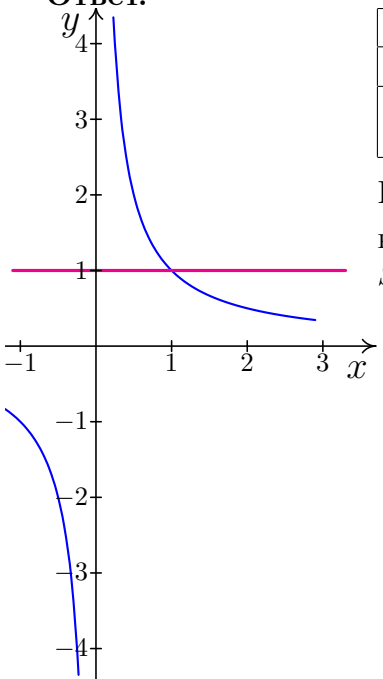
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}$	$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$						
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}\Big\vert_{x=1}$	1	-1						

Разложение функции $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 67. Разложить функцию $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



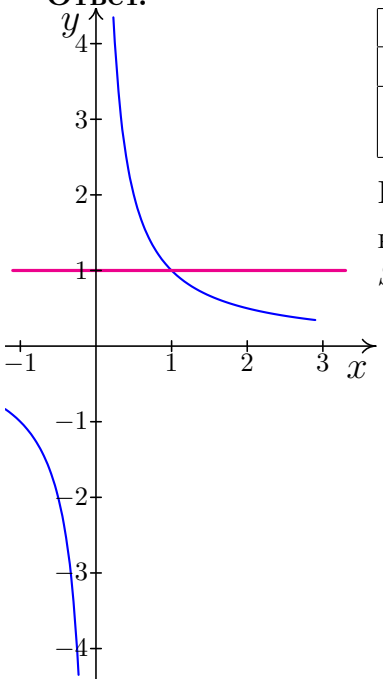
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}$	$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$	$\frac{2}{x^3}$					
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}\Big\vert_{x=1}$	1	-1						

Разложение функции $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 67. Разложить функцию $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



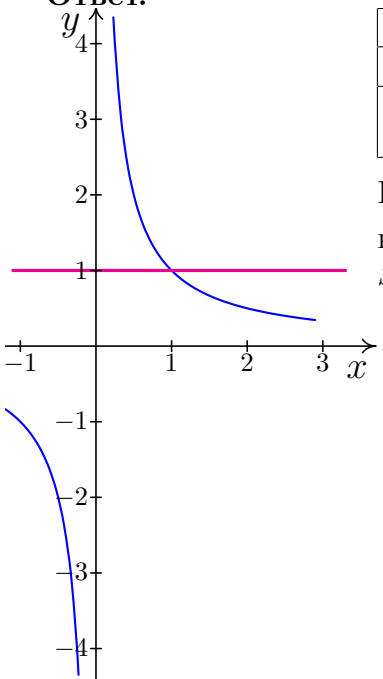
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}$	$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$	$\frac{2}{x^3}$					
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}\Big\vert_{x=1}$	1	-1	2!					

Разложение функции $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 67. Разложить функцию $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



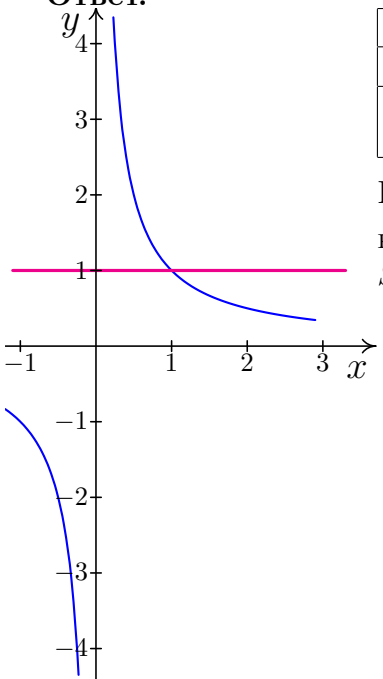
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}$	$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$	$\frac{2}{x^3}$	$-\frac{3!}{x^4}$				
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}\Big\vert_{x=1}$	1	-1	$2!$					

Разложение функции $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 67. Разложить функцию $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



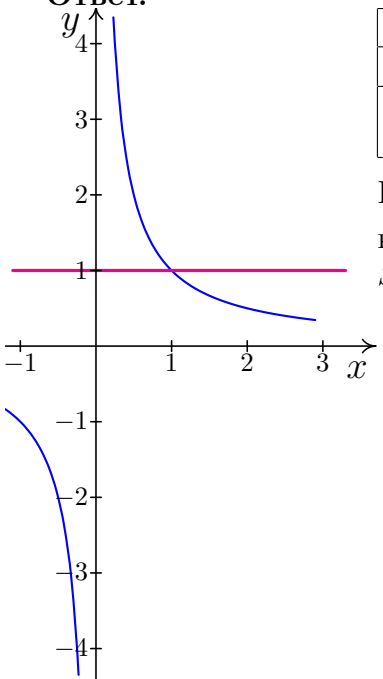
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}$	$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$	$\frac{2}{x^3}$	$-\frac{3!}{x^4}$				
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}\Big\vert_{x=1}$	1	-1	2!	$-3!$				

Разложение функции $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 67. Разложить функцию $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



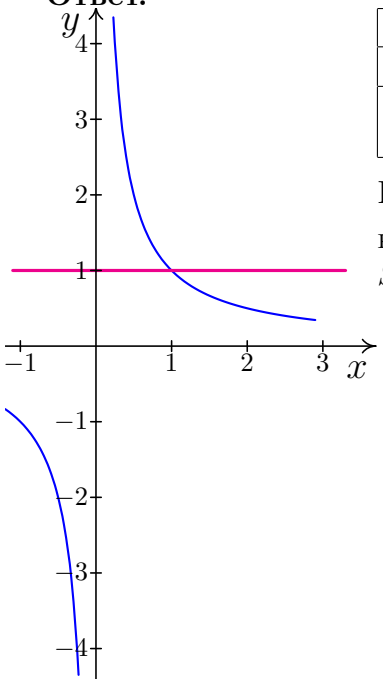
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}$	$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$	$\frac{2}{x^3}$	$-\frac{3!}{x^4}$	$\frac{4!}{x^5}$			
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}\Big\vert_{x=1}$	1	-1	2!	$-3!$				

Разложение функции $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 67. Разложить функцию $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



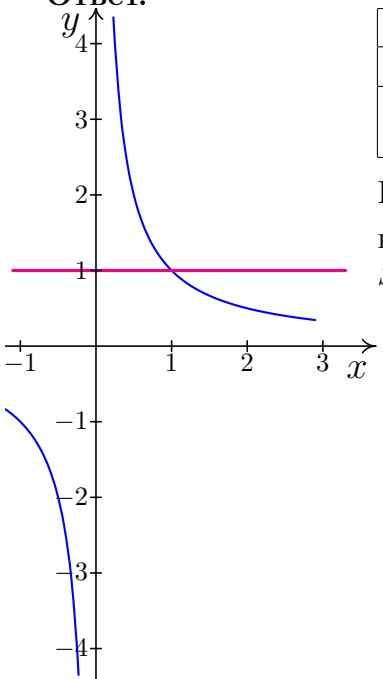
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}$	$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$	$\frac{2}{x^3}$	$-\frac{3!}{x^4}$	$\frac{4!}{x^5}$			
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}\Big\vert_{x=1}$	1	-1	2!	$-3!$	4!			

Разложение функции $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 67. Разложить функцию $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



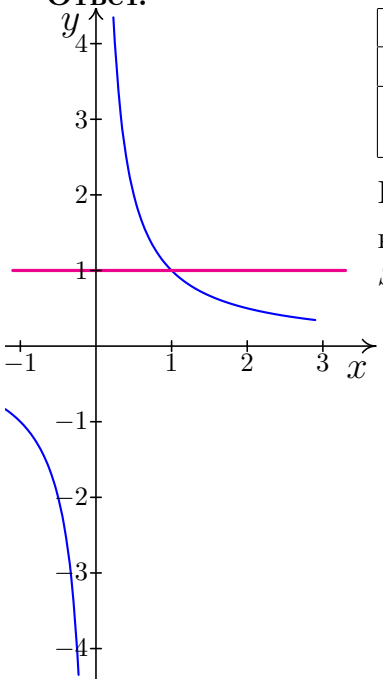
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}$	$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$	$\frac{2}{x^3}$	$-\frac{3!}{x^4}$	$\frac{4!}{x^5}$	$-\frac{5!}{x^6}$		
$\left.\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}\right\|_{x=1}$	1	-1	2!	$-3!$	4!			

Разложение функции $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 67. Разложить функцию $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



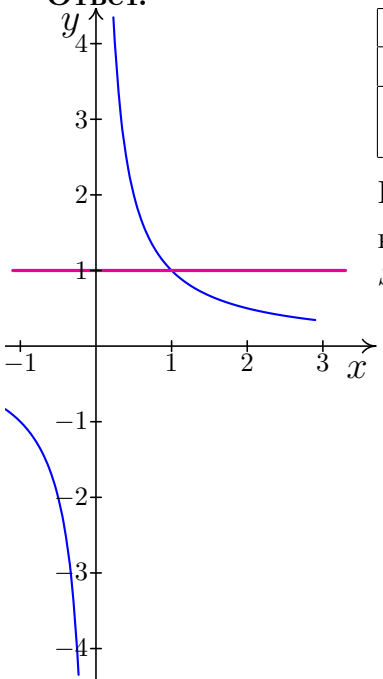
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}$	$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$	$\frac{2}{x^3}$	$-\frac{3!}{x^4}$	$\frac{4!}{x^5}$	$-\frac{5!}{x^6}$		
$\left.\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}\right\|_{x=1}$	1	-1	2!	$-3!$	4!	$-5!$		

Разложение функции $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 67. Разложить функцию $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



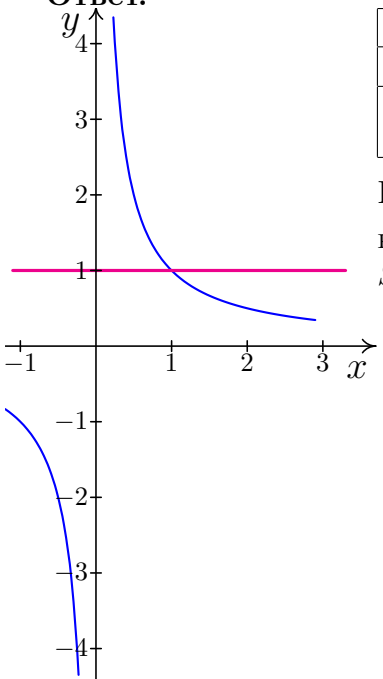
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}$	$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$	$\frac{2}{x^3}$	$-\frac{3!}{x^4}$	$\frac{4!}{x^5}$	$-\frac{5!}{x^6}$	$\frac{6!}{x^7}$	
$\left.\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}\right\|_{x=1}$	1	-1	$2!$	$-3!$	$4!$	$-5!$		

Разложение функции $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 67. Разложить функцию $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



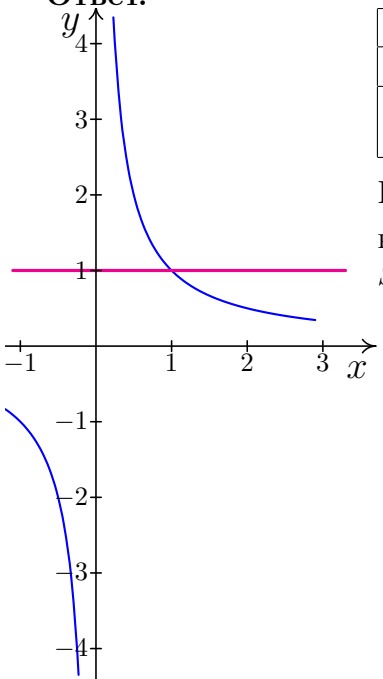
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}$	$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$	$\frac{2}{x^3}$	$-\frac{3!}{x^4}$	$\frac{4!}{x^5}$	$-\frac{5!}{x^6}$	$\frac{6!}{x^7}$	
$\left.\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}\right\|_{x=1}$	1	-1	2!	$-3!$	4!	$-5!$	6!	

Разложение функции $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 67. Разложить функцию $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



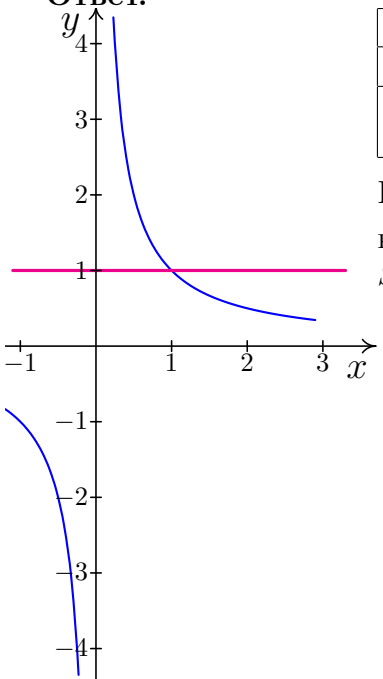
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}$	$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$	$\frac{2}{x^3}$	$-\frac{3!}{x^4}$	$\frac{4!}{x^5}$	$-\frac{5!}{x^6}$	$\frac{6!}{x^7}$	$-\frac{7!}{x^8}$
$\left.\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}\right\|_{x=1}$	1	-1	$2!$	$-3!$	$4!$	$-5!$	$6!$	

Разложение функции $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 67. Разложить функцию $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



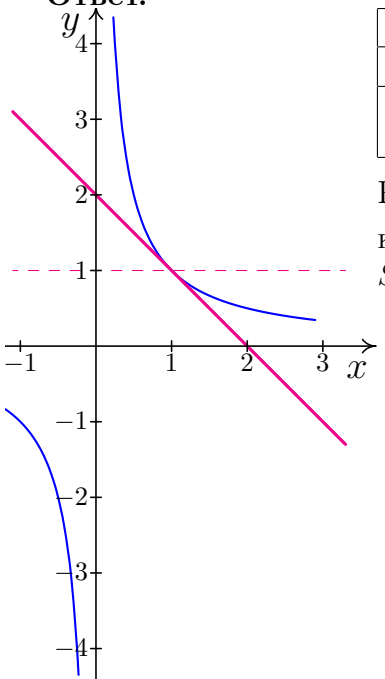
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}$	$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$	$\frac{2}{x^3}$	$-\frac{3!}{x^4}$	$\frac{4!}{x^5}$	$-\frac{5!}{x^6}$	$\frac{6!}{x^7}$	$-\frac{7!}{x^8}$
$\left.\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}\right\|_{x=1}$	1	-1	$2!$	$-3!$	$4!$	$-5!$	$6!$	$-7!$

Разложение функции $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 67. Разложить функцию $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



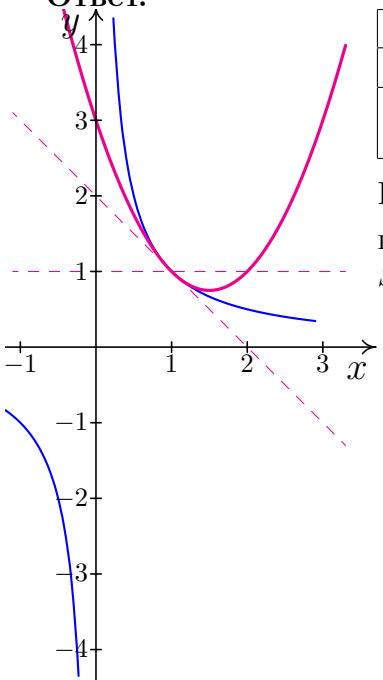
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}$	$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$	$\frac{2}{x^3}$	$-\frac{3!}{x^4}$	$\frac{4!}{x^5}$	$-\frac{5!}{x^6}$	$\frac{6!}{x^7}$	$-\frac{7!}{x^8}$
$\left.\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}\right\|_{x=1}$	1	-1	$2!$	$-3!$	$4!$	$-5!$	$6!$	$-7!$

Разложение функции $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_1(x) = 1 - (x - 1)$

Задача 67. Разложить функцию $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



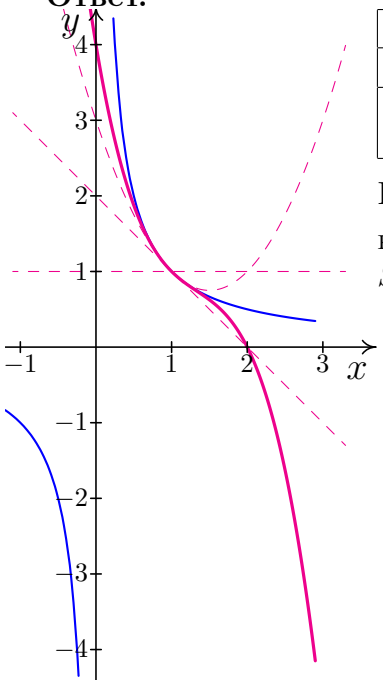
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}$	$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$	$\frac{2}{x^3}$	$-\frac{3!}{x^4}$	$\frac{4!}{x^5}$	$-\frac{5!}{x^6}$	$\frac{6!}{x^7}$	$-\frac{7!}{x^8}$
$\left.\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}\right\|_{x=1}$	1	-1	2!	$-3!$	4!	$-5!$	6!	$-7!$

Разложение функции $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_2(x) = 1 - (x-1) + (x-1)^2$

Задача 67. Разложить функцию $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



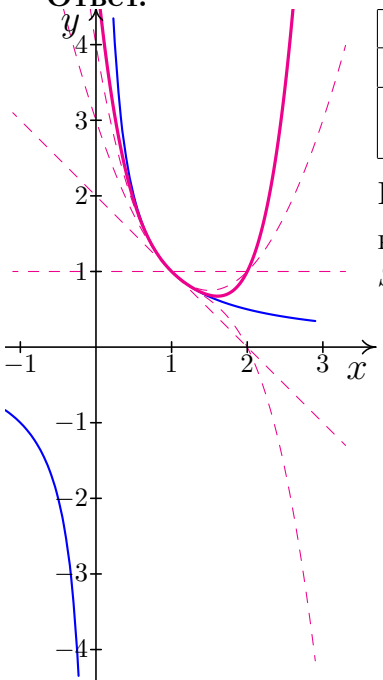
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}$	$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$	$\frac{2}{x^3}$	$-\frac{3!}{x^4}$	$\frac{4!}{x^5}$	$-\frac{5!}{x^6}$	$\frac{6!}{x^7}$	$-\frac{7!}{x^8}$
$\left.\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}\right\|_{x=1}$	1	-1	2!	$-3!$	4!	$-5!$	6!	$-7!$

Разложение функции $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_3(x) = 1 - (x-1) + (x-1)^2 - (x-1)^3$

Задача 67. Разложить функцию $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



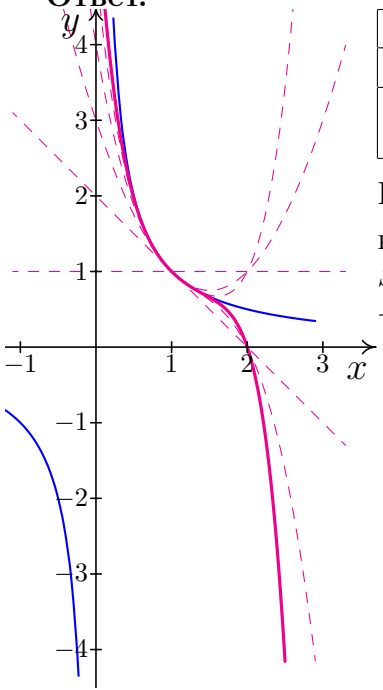
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}$	$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$	$\frac{2}{x^3}$	$-\frac{3!}{x^4}$	$\frac{4!}{x^5}$	$-\frac{5!}{x^6}$	$\frac{6!}{x^7}$	$-\frac{7!}{x^8}$
$\left.\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}\right\|_{x=1}$	1	-1	$2!$	$-3!$	$4!$	$-5!$	$6!$	$-7!$

Разложение функции $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_4(x) = 1 - (x-1) + (x-1)^2 - (x-1)^3 + (x-1)^4$

Задача 67. Разложить функцию $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



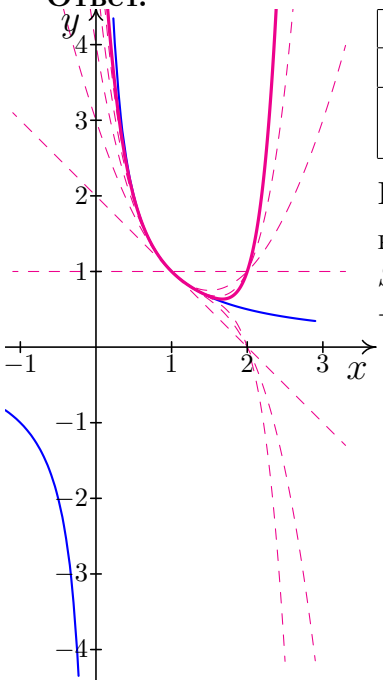
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}$	$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$	$\frac{2}{x^3}$	$-\frac{3!}{x^4}$	$\frac{4!}{x^5}$	$-\frac{5!}{x^6}$	$\frac{6!}{x^7}$	$-\frac{7!}{x^8}$
$\left.\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}\right\|_{x=1}$	1	-1	$2!$	$-3!$	$4!$	$-5!$	$6!$	$-7!$

Разложение функции $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_5(x) = 1 - (x-1) + (x-1)^2 - (x-1)^3 +$
$+(x-1)^4 - (x-1)^5$

Задача 67. Разложить функцию $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



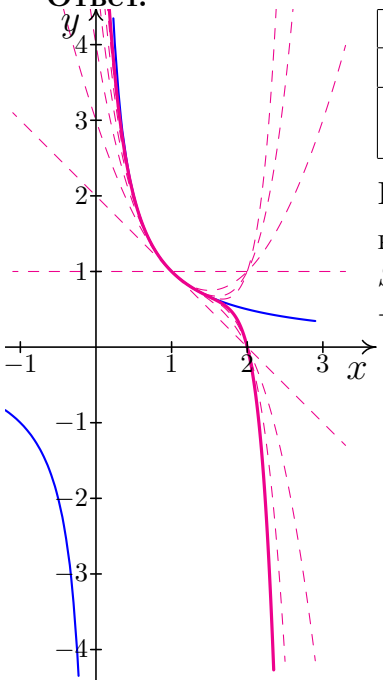
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}$	$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$	$\frac{2}{x^3}$	$-\frac{3!}{x^4}$	$\frac{4!}{x^5}$	$-\frac{5!}{x^6}$	$\frac{6!}{x^7}$	$-\frac{7!}{x^8}$
$\left.\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}\right\|_{x=1}$	1	-1	$2!$	$-3!$	$4!$	$-5!$	$6!$	$-7!$

Разложение функции $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_6(x) = 1 - (x-1) + (x-1)^2 - (x-1)^3 +$
$+(x-1)^4 - (x-1)^5 + (x-1)^6$

Задача 67. Разложить функцию $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}$	$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$	$\frac{2}{x^3}$	$-\frac{3!}{x^4}$	$\frac{4!}{x^5}$	$-\frac{5!}{x^6}$	$\frac{6!}{x^7}$	$-\frac{7!}{x^8}$
$\left.\frac{d^n}{dx^n}\frac{1}{x}\right\|_{x=1}$	1	-1	$2!$	$-3!$	$4!$	$-5!$	$6!$	$-7!$

Разложение функции $f(x) = \dfrac{1}{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_7(x) = 1 - (x-1) + (x-1)^2 - (x-1)^3 +$
$+(x-1)^4 - (x-1)^5 + (x-1)^6 - (x-1)^7$

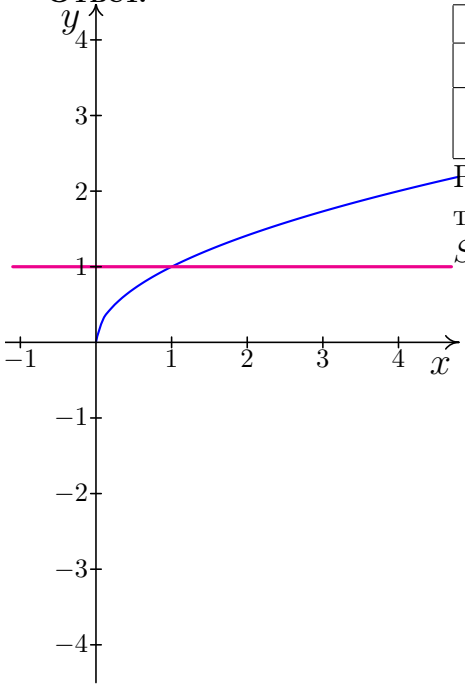
Решение задачи 68.

Задача 68. Разложить функцию $f(x) = \sqrt{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Задача 68. Разложить функцию $f(x) = \sqrt{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.
Ответ.

Задача 68. Разложить функцию $f(x) = \sqrt{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



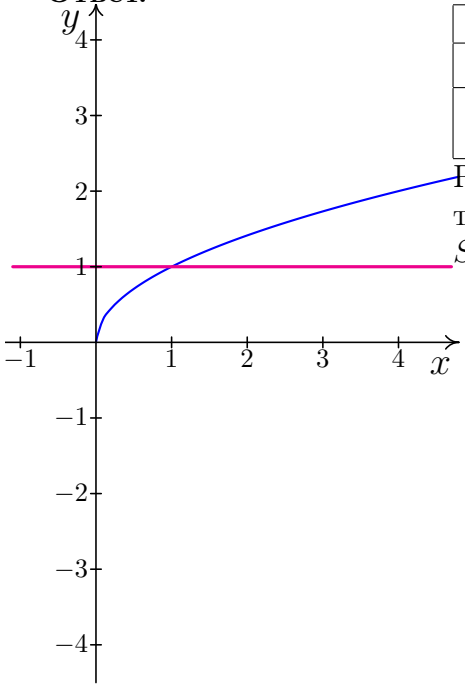
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}$								
$\left.\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}\right\|_{x=1}$								

Разложение функции $f(x) = \sqrt{x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 68. Разложить функцию $f(x) = \sqrt{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



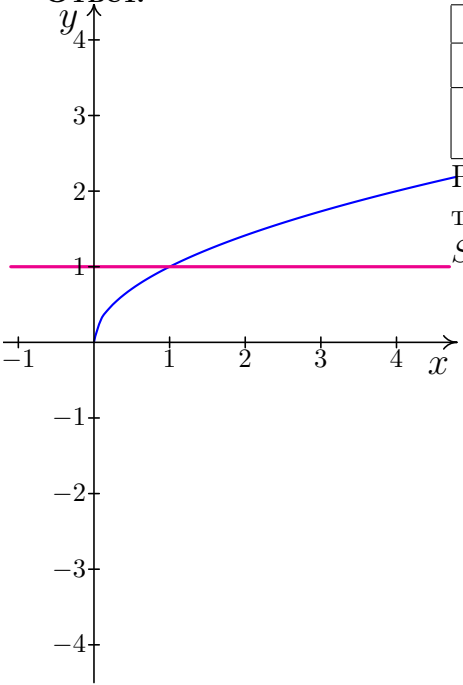
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$							
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}\Big\vert_{x=1}$								

Разложение функции $f(x) = \sqrt{x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 68. Разложить функцию $f(x) = \sqrt{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



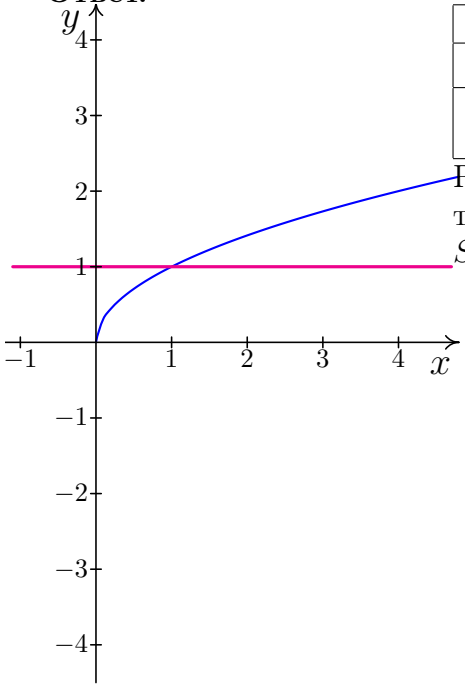
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$							
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}\Big\vert_{x=1}$	$\frac{1}{2}$							

Разложение функции $f(x) = \sqrt{x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 68. Разложить функцию $f(x) = \sqrt{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



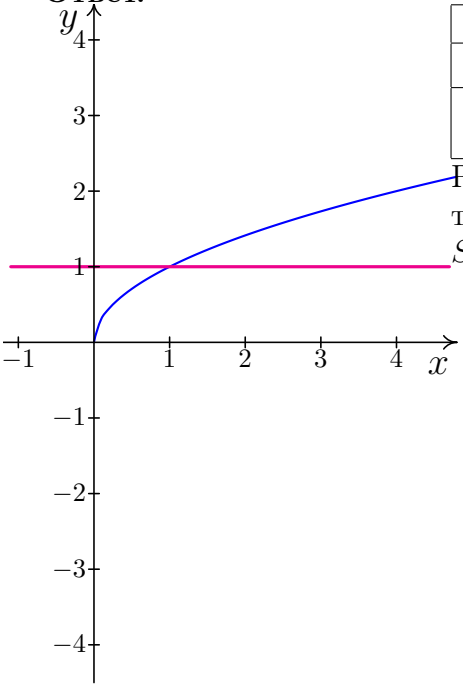
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$\frac{1}{-4x^{3/2}}$						
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}\Big\vert_{x=1}$	$\frac{1}{2}$							

Разложение функции $f(x) = \sqrt{x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 68. Разложить функцию $f(x) = \sqrt{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



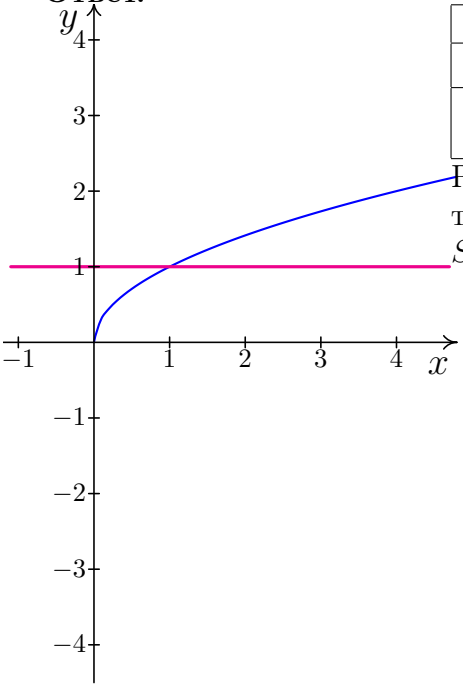
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$\frac{1}{-4x^{3/2}}$						
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}\Big\vert_{x=1}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$						

Разложение функции $f(x) = \sqrt{x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 68. Разложить функцию $f(x) = \sqrt{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



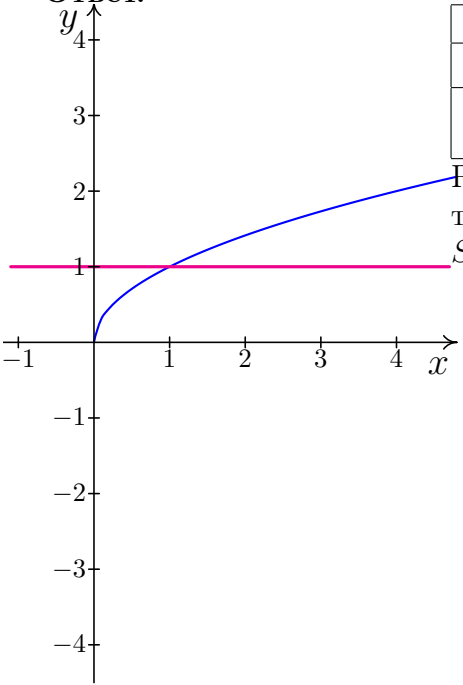
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$\frac{1}{-4x^{3/2}}$	$\frac{3}{8x^{5/2}}$					
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}\Big\vert_{x=1}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$						

Разложение функции $f(x) = \sqrt{x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 68. Разложить функцию $f(x) = \sqrt{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



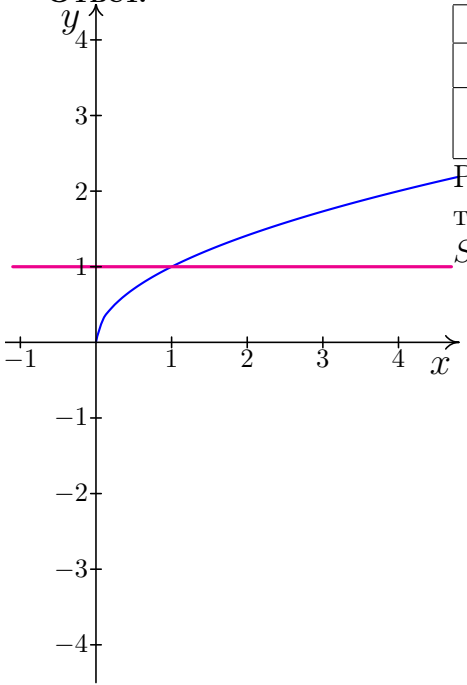
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$\frac{1}{-4x^{3/2}}$	$\frac{3}{8x^{5/2}}$					
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}\Big\vert_{x=1}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$					

Разложение функции $f(x) = \sqrt{x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 68. Разложить функцию $f(x) = \sqrt{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



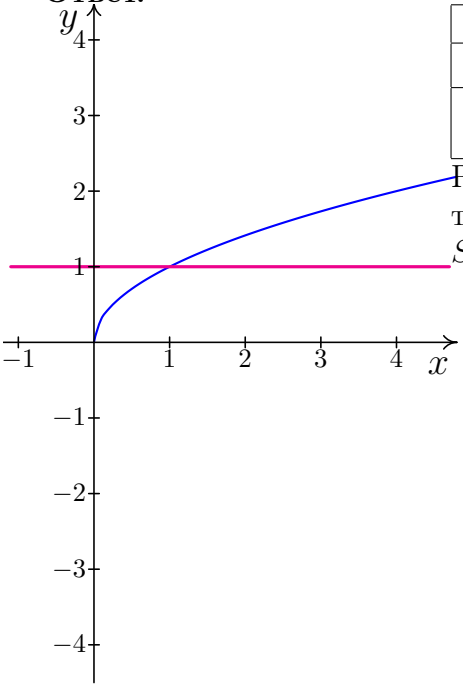
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$\frac{1}{-4x^{3/2}}$	$\frac{3}{8x^{5/2}}$	$\frac{-3\cdot 5}{16x^{7/2}}$				
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}\Big\vert_{x=1}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$					

Разложение функции $f(x) = \sqrt{x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 68. Разложить функцию $f(x) = \sqrt{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



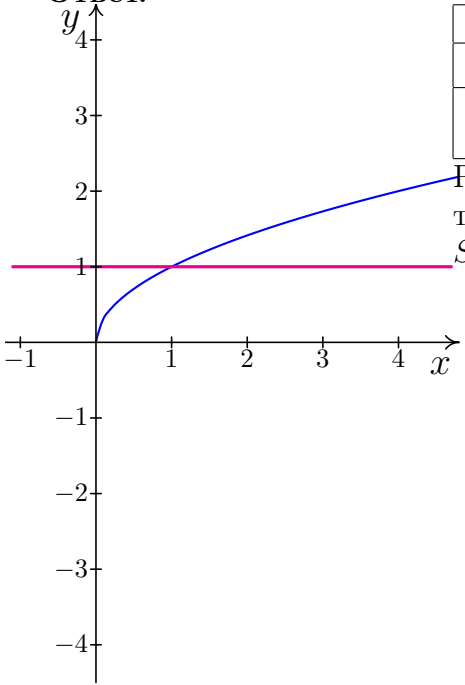
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$\frac{1}{-4x^{3/2}}$	$\frac{3}{8x^{5/2}}$	$\frac{-3\cdot 5}{16x^{7/2}}$				
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}\Big\vert_{x=1}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$-\frac{15}{16}$				

Разложение функции $f(x) = \sqrt{x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 68. Разложить функцию $f(x) = \sqrt{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



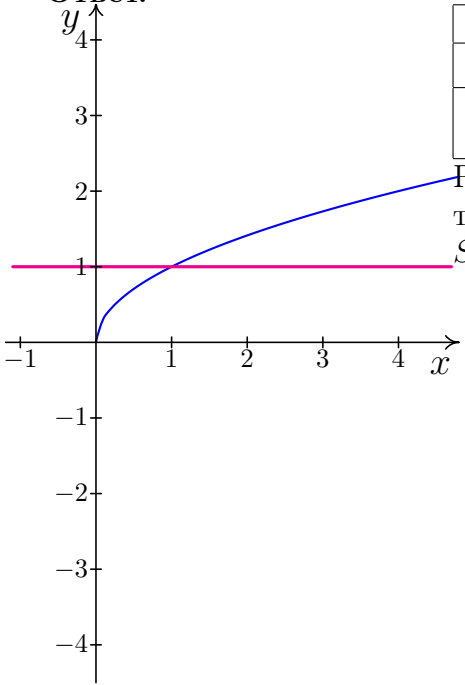
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$\frac{1}{-4x^{3/2}}$	$\frac{3}{8x^{5/2}}$	$\frac{-3\cdot5}{16x^{7/2}}$	$\frac{15\cdot7}{x^{9/2}}$			
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}\Big\vert_{x=1}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$-\frac{15}{16}$				

Разложение функции $f(x) = \sqrt{x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 68. Разложить функцию $f(x) = \sqrt{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



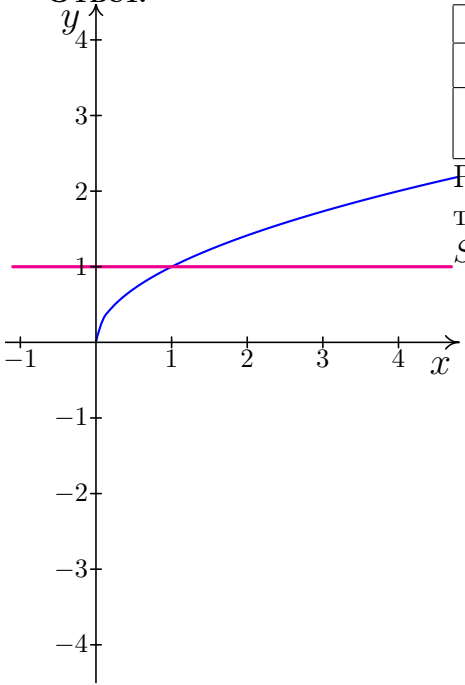
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$\frac{1}{-4x^{3/2}}$	$\frac{3}{8x^{5/2}}$	$\frac{-3\cdot5}{16x^{7/2}}$	$\frac{15\cdot7}{x^{9/2}}$			
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}\Big\vert_{x=1}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$-\frac{15}{16}$	$\frac{105}{32}$			

Разложение функции $f(x) = \sqrt{x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 68. Разложить функцию $f(x) = \sqrt{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



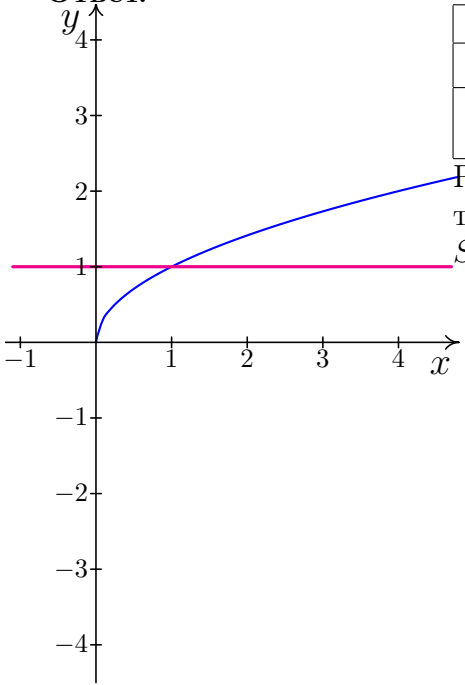
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$\frac{1}{-4x^{3/2}}$	$\frac{3}{8x^{5/2}}$	$\frac{-3\cdot5}{16x^{7/2}}$	$\frac{15\cdot7}{x^{9/2}}$	$\frac{-105\cdot9}{x^{11/2}}$		
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}\Big\vert_{x=1}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$-\frac{15}{16}$	$\frac{105}{32}$			

Разложение функции $f(x) = \sqrt{x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 68. Разложить функцию $f(x) = \sqrt{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



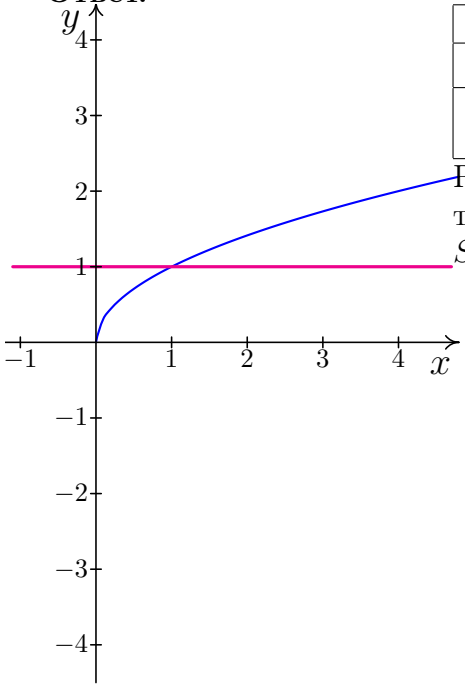
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$\frac{1}{-4x^{3/2}}$	$\frac{3}{8x^{5/2}}$	$\frac{-3\cdot5}{16x^{7/2}}$	$\frac{15\cdot7}{x^{9/2}}$	$\frac{-105\cdot9}{x^{11/2}}$		
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}\Big\vert_{x=1}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$-\frac{15}{16}$	$\frac{105}{32}$	$-\frac{945}{64}$		

Разложение функции $f(x) = \sqrt{x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 68. Разложить функцию $f(x) = \sqrt{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



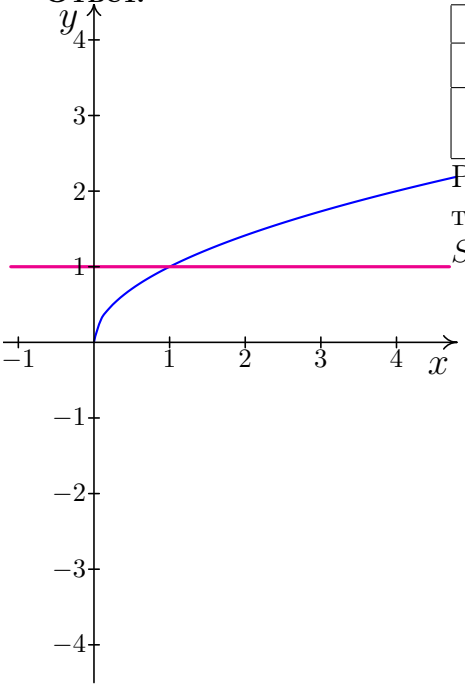
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$\frac{1}{-4x^{3/2}}$	$\frac{3}{8x^{5/2}}$	$\frac{-3\cdot5}{16x^{7/2}}$	$\frac{15\cdot7}{x^{9/2}}$	$\frac{-105\cdot9}{x^{11/2}}$	$\frac{945\cdot11}{x^{13/2}}$	
$\left.\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}\right\|_{x=1}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$-\frac{15}{16}$	$\frac{105}{32}$	$-\frac{945}{64}$		

Разложение функции $f(x) = \sqrt{x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 68. Разложить функцию $f(x) = \sqrt{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



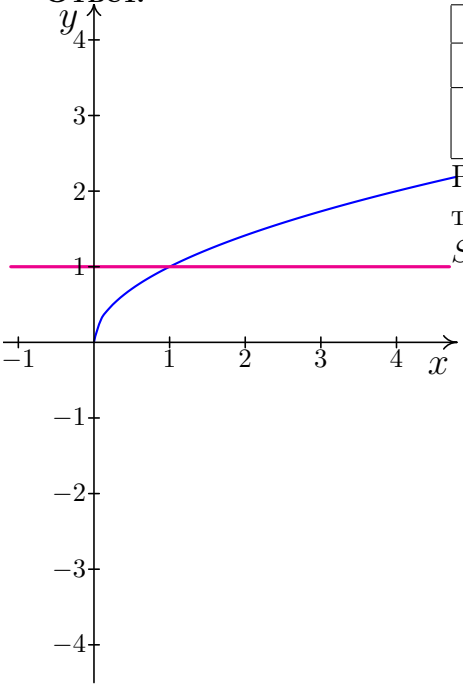
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$\frac{1}{-4x^{3/2}}$	$\frac{3}{8x^{5/2}}$	$\frac{-3\cdot5}{16x^{7/2}}$	$\frac{15\cdot7}{x^{9/2}}$	$\frac{-105\cdot9}{x^{11/2}}$	$\frac{945\cdot11}{x^{13/2}}$	
$\left.\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}\right\|_{x=1}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$-\frac{15}{16}$	$\frac{105}{32}$	$-\frac{945}{64}$	$\frac{10395}{128}$	

Разложение функции $f(x) = \sqrt{x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 68. Разложить функцию $f(x) = \sqrt{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



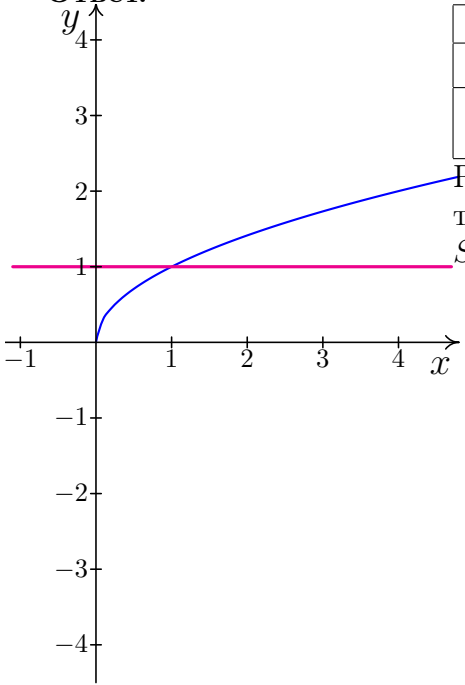
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$\frac{1}{-4x^{3/2}}$	$\frac{3}{8x^{5/2}}$	$\frac{-3\cdot5}{16x^{7/2}}$	$\frac{15\cdot7}{x^{9/2}}$	$\frac{-105\cdot9}{x^{11/2}}$	$\frac{945\cdot11}{x^{13/2}}$	$\frac{-945\cdot11\cdot13}{x^{15/2}}$
$\left.\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}\right\|_{x=1}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$-\frac{15}{16}$	$\frac{105}{32}$	$-\frac{945}{64}$	$\frac{10395}{128}$	

Разложение функции $f(x) = \sqrt{x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 68. Разложить функцию $f(x) = \sqrt{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



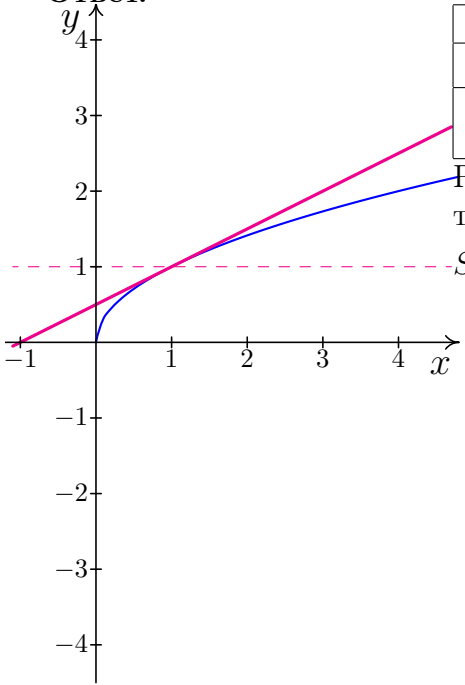
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$\frac{1}{-4x^{3/2}}$	$\frac{3}{8x^{5/2}}$	$\frac{-3\cdot5}{16x^{7/2}}$	$\frac{15\cdot7}{x^{9/2}}$	$\frac{-105\cdot9}{x^{11/2}}$	$\frac{945\cdot11}{x^{13/2}}$	$\frac{-945\cdot11\cdot13}{x^{15/2}}$
$\left.\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}\right\|_{x=1}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$-\frac{15}{16}$	$\frac{105}{32}$	$-\frac{945}{64}$	$\frac{10395}{128}$	$-\frac{135135}{256}$

Разложение функции $f(x) = \sqrt{x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 1$:

$S_0(x) = 1$

Задача 68. Разложить функцию $f(x) = \sqrt{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



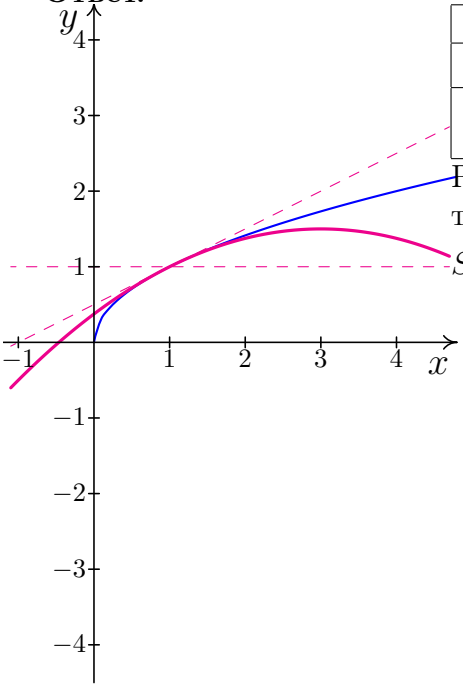
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$\frac{1}{-4x^{3/2}}$	$\frac{3}{8x^{5/2}}$	$\frac{-3\cdot5}{16x^{7/2}}$	$\frac{15\cdot7}{x^{9/2}}$	$\frac{-105\cdot9}{x^{11/2}}$	$\frac{945\cdot11}{x^{13/2}}$	$\frac{-945\cdot11\cdot13}{x^{15/2}}$
$\left.\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}\right\|_{x=1}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$-\frac{15}{16}$	$\frac{105}{32}$	$-\frac{945}{64}$	$\frac{10395}{128}$	$-\frac{135135}{256}$

Разложение функции $f(x) = \sqrt{x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 1$:

$$S_1(x) = 1 + \frac{1}{2}(x-1)$$

Задача 68. Разложить функцию $f(x) = \sqrt{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



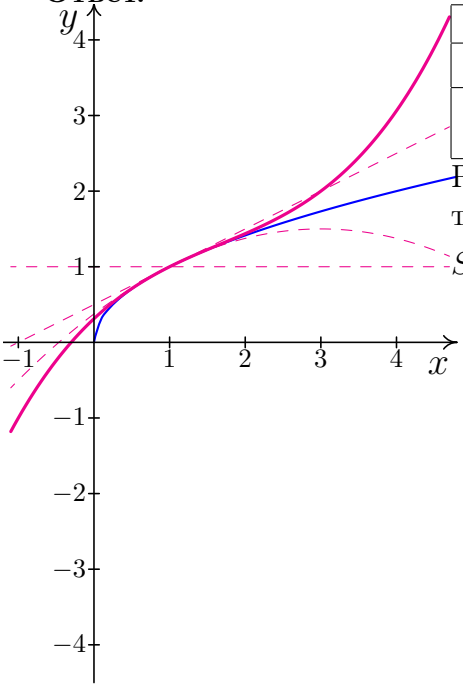
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$\frac{1}{-4x^{3/2}}$	$\frac{3}{8x^{5/2}}$	$\frac{-3\cdot5}{16x^{7/2}}$	$\frac{15\cdot7}{x^{9/2}}$	$\frac{-105\cdot9}{x^{11/2}}$	$\frac{945\cdot11}{x^{13/2}}$	$\frac{-945\cdot11\cdot13}{x^{15/2}}$
$\left.\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}\right\|_{x=1}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$-\frac{15}{16}$	$\frac{105}{32}$	$-\frac{945}{64}$	$\frac{10395}{128}$	$-\frac{135135}{256}$

Разложение функции $f(x) = \sqrt{x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 1$:

$$S_2(x) = 1 + \frac{1}{2}(x-1) - \frac{1}{8}(x-1)^2$$

Задача 68. Разложить функцию $f(x) = \sqrt{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



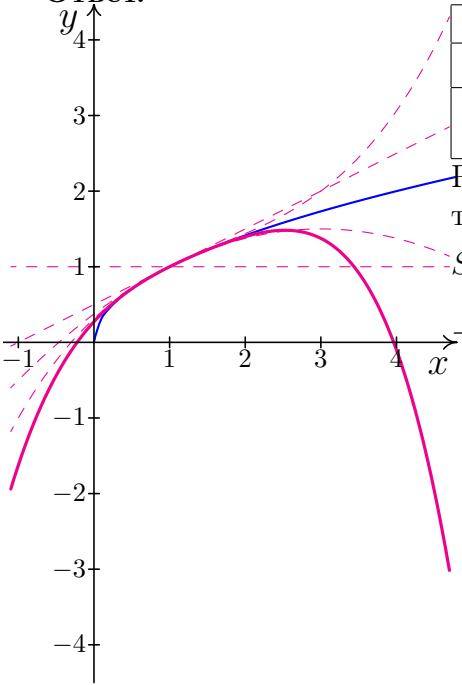
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$\frac{1}{-4x^{3/2}}$	$\frac{3}{8x^{5/2}}$	$\frac{-3\cdot5}{16x^{7/2}}$	$\frac{15\cdot7}{x^{9/2}}$	$\frac{-105\cdot9}{x^{11/2}}$	$\frac{945\cdot11}{x^{13/2}}$	$\frac{-945\cdot11\cdot13}{x^{15/2}}$
$\left.\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}\right\|_{x=1}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$-\frac{15}{16}$	$\frac{105}{32}$	$-\frac{945}{64}$	$\frac{10395}{128}$	$-\frac{135135}{256}$

Разложение функции $f(x) = \sqrt{x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 1$:

$$S_3(x) = 1 + \frac{1}{2}(x-1) - \frac{1}{8}(x-1)^2 + \frac{1}{16}(x-1)^3$$

Задача 68. Разложить функцию $f(x) = \sqrt{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



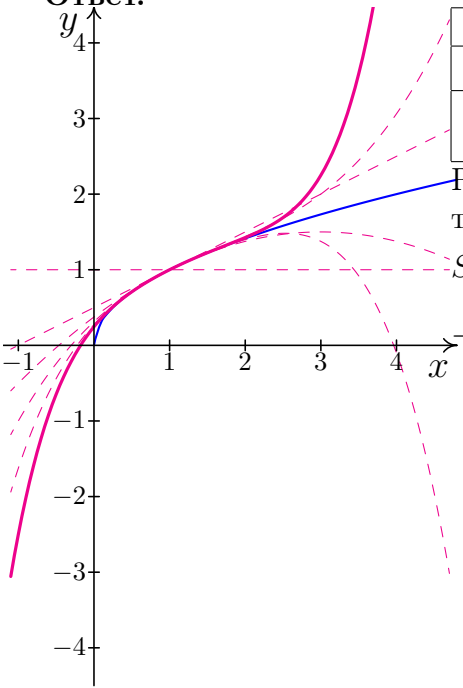
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$\frac{1}{-4x^{3/2}}$	$\frac{3}{8x^{5/2}}$	$\frac{-3\cdot5}{16x^{7/2}}$	$\frac{15\cdot7}{x^{9/2}}$	$\frac{-105\cdot9}{x^{11/2}}$	$\frac{945\cdot11}{x^{13/2}}$	$\frac{-945\cdot11\cdot13}{x^{15/2}}$
$\left.\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}\right\|_{x=1}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$-\frac{15}{16}$	$\frac{105}{32}$	$-\frac{945}{64}$	$\frac{10395}{128}$	$-\frac{135135}{256}$

Разложение функции $f(x) = \sqrt{x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 1$:

$$S_4(x) = 1 + \frac{1}{2}(x-1) - \frac{1}{8}(x-1)^2 + \frac{1}{16}(x-1)^3 - \frac{5}{128}(x-1)^4$$

Задача 68. Разложить функцию $f(x) = \sqrt{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



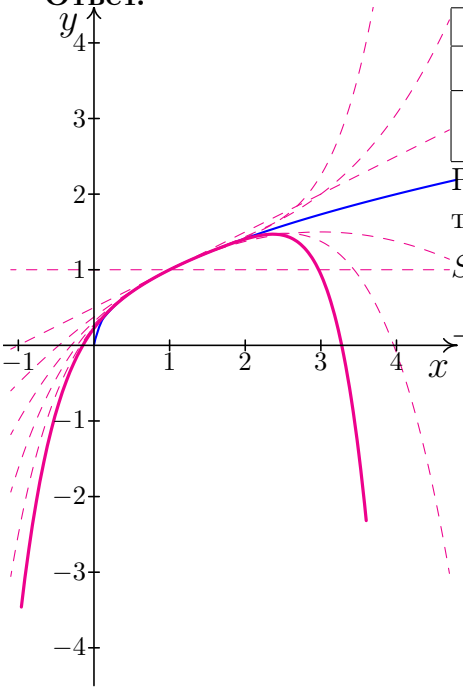
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$\frac{1}{-4x^{3/2}}$	$\frac{3}{8x^{5/2}}$	$\frac{-3\cdot5}{16x^{7/2}}$	$\frac{15\cdot7}{x^{9/2}}$	$\frac{-105\cdot9}{x^{11/2}}$	$\frac{945\cdot11}{x^{13/2}}$	$\frac{-945\cdot11\cdot13}{x^{15/2}}$
$\left.\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}\right\|_{x=1}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$-\frac{15}{16}$	$\frac{105}{32}$	$-\frac{945}{64}$	$\frac{10395}{128}$	$-\frac{135135}{256}$

Разложение функции $f(x) = \sqrt{x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 1$:

$$S_5(x) = 1 + \frac{1}{2}(x-1) - \frac{1}{8}(x-1)^2 + \frac{1}{16}(x-1)^3 - \\ - \frac{5}{128}(x-1)^4 + \frac{7}{256}(x-1)^5$$

Задача 68. Разложить функцию $f(x) = \sqrt{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



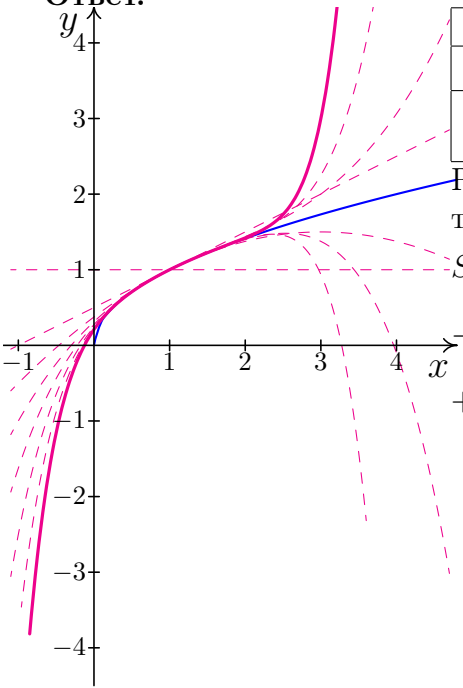
n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$\frac{1}{-4x^{3/2}}$	$\frac{3}{8x^{5/2}}$	$\frac{-3\cdot5}{16x^{7/2}}$	$\frac{15\cdot7}{x^{9/2}}$	$\frac{-105\cdot9}{x^{11/2}}$	$\frac{945\cdot11}{x^{13/2}}$	$\frac{-945\cdot11\cdot13}{x^{15/2}}$
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}\Big\vert_{x=1}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$-\frac{15}{16}$	$\frac{105}{32}$	$-\frac{945}{64}$	$\frac{10395}{128}$	$-\frac{135135}{256}$

Разложение функции $f(x) = \sqrt{x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 1$:

$$S_6(x) = 1 + \frac{1}{2}(x-1) - \frac{1}{8}(x-1)^2 + \frac{1}{16}(x-1)^3 -$$
$$- \frac{5}{128}(x-1)^4 + \frac{7}{256}(x-1)^5 - \frac{21}{1024}(x-1)^6$$

Задача 68. Разложить функцию $f(x) = \sqrt{x}$ в **ряд Тейлора** в окрестности 1.

Ответ.



n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$\frac{1}{-4x^{3/2}}$	$\frac{3}{8x^{5/2}}$	$\frac{-3\cdot5}{16x^{7/2}}$	$\frac{15\cdot7}{x^{9/2}}$	$\frac{-105\cdot9}{x^{11/2}}$	$\frac{945\cdot11}{x^{13/2}}$	$\frac{-945\cdot11\cdot13}{x^{15/2}}$
$\left.\frac{d^n}{dx^n}\sqrt{x}\right\|_{x=1}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$-\frac{15}{16}$	$\frac{105}{32}$	$-\frac{945}{64}$	$\frac{10395}{128}$	$-\frac{135135}{256}$

Разложение функции $f(x) = \sqrt{x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 1$:

$$S_7(x) = 1 + \frac{1}{2}(x-1) - \frac{1}{8}(x-1)^2 + \frac{1}{16}(x-1)^3 - \\ - \frac{5}{128}(x-1)^4 + \frac{7}{256}(x-1)^5 - \frac{21}{1024}(x-1)^6 + \\ + \frac{33}{2048}(x-1)^7$$

Решение задачи 69.

Задача 69. Разложить функцию $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в **ряд Тейлора** в окрестности 0.

Задача 69. Разложить функцию $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в **ряд Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.

Задача 69. Разложить функцию $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в **ряд Тейлора** в окрестности 0.
Ответ.

Попытка получить разложение арктангенса «по-честному» обрекает нас на довольно громоздкие вычисления.
Воспользуемся тем, что производная арктангенса может быть представлена в виде **суммы геометрической прогрессии**:

Задача 69. Разложить функцию $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в **ряд Тейлора** в окрестности 0.
Ответ.

Попытка получить разложение арктангенса «по-честному» обрекает нас на довольно громоздкие вычисления.
Воспользуемся тем, что производная арктангенса может быть представлена в виде **суммы геометрической прогрессии**:
$\dfrac{d \operatorname{arctg} x}{dx} =$

Задача 69. Разложить функцию $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в **ряд Тейлора** в окрестности 0.
Ответ.

Попытка получить разложение арктангенса «по-честному» обрекает нас на довольно громоздкие вычисления.
Воспользуемся тем, что производная арктангенса может быть представлена в виде **суммы геометрической прогрессии**:
$$\frac{d \operatorname{arctg} x}{dx} = \frac{1}{1+x^2} =$$

Задача 69. Разложить функцию $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в **ряд Тейлора** в окрестности 0.
Ответ.

Попытка получить разложение арктангенса «по-честному» обрекает нас на довольно громоздкие вычисления.
Воспользуемся тем, что производная арктангенса может быть представлена в виде **суммы геометрической прогрессии**:

$$\frac{d \operatorname{arctg} x}{dx} = \frac{1}{1+x^2} = 1 - x^2 + x^4 - x^6 + x^8 + \ldots =$$

Задача 69. Разложить функцию $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в **ряд Тейлора** в окрестности 0.
Ответ.

Попытка получить разложение арктангенса «по-честному» обрекает нас на довольно громоздкие вычисления.
Воспользуемся тем, что производная арктангенса может быть представлена в виде **суммы геометрической прогрессии**:

$$\frac{d\operatorname{arctg} x}{dx} = \frac{1}{1+x^2} = 1 - x^2 + x^4 - x^6 + x^8 + \ldots = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n x^{2n} =$$

Задача 69. Разложить функцию $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в **ряд Тейлора** в окрестности 0.
Ответ.

Попытка получить разложение арктангенса «по-честному» обрекает нас на довольно громоздкие вычисления.
Воспользуемся тем, что производная арктангенса может быть представлена в виде **суммы геометрической прогрессии**:

$$\frac{d\operatorname{arctg} x}{dx} = \frac{1}{1+x^2} = 1 - x^2 + x^4 - x^6 + x^8 + \ldots = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n x^{2n} =$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} \frac{d}{dx} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{2n+1} =$$

Задача 69. Разложить функцию $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в **ряд Тейлора** в окрестности 0.
Ответ.

Попытка получить разложение арктангенса «по-честному» обрекает нас на довольно громоздкие вычисления.
Воспользуемся тем, что производная арктангенса может быть представлена в виде **суммы геометрической прогрессии**:

$$\frac{d\operatorname{arctg} x}{dx} = \frac{1}{1+x^2} = 1 - x^2 + x^4 - x^6 + x^8 + \ldots = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n x^{2n} =$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} \frac{d}{dx} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{2n+1} = \frac{d}{dx} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{2n+1}.$$

Задача 69. Разложить функцию $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в **ряд Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.

$$\operatorname{arctg} x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{2n+1}.$$

Попытка получить разложение арктангенса «по-честному» обрекает нас на довольно громоздкие вычисления.

Воспользуемся тем, что производная арктангенса может быть представлена в виде **суммы геометрической прогрессии**:

$$\frac{d \operatorname{arctg} x}{dx} = \frac{1}{1+x^2} = 1 - x^2 + x^4 - x^6 + x^8 + \ldots = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n x^{2n} =$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} \frac{d}{dx} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{2n+1} = \frac{d}{dx} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{2n+1}.$$

Задача 69. Разложить функцию $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в **ряд Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.

$$\operatorname{arctg} x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{2n+1}.$$

Область сходимости степенного ряда:

Задача 69. Разложить функцию $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в **ряд Тейлора** в окрестности 0.
Ответ.

$$\operatorname{arctg} x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{2n+1}.$$

Область сходимости степенного ряда:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{\left|(-1)^{n+1} x^{2(n+1)+1}/(2(n+1)+1)\right|}{|(-1)^n x^{2n+1}/(2n+1)|} =$$

Задача 69. Разложить функцию $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в **ряд Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.

$$\operatorname{arctg} x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{2n+1}.$$

Область сходимости степенного ряда:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{\left|(-1)^{n+1} x^{2(n+1)+1}/(2(n+1)+1)\right|}{|(-1)^n x^{2n+1}/(2n+1)|} = \lim_{n\to\infty} \frac{(2n+1)|x|^{2n+3}}{(2n+3)|x|^{2n+1}} =$$

Задача 69. Разложить функцию $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в **ряд Тейлора** в окрестности 0.
Ответ.

$$\operatorname{arctg} x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{2n+1}.$$

Область сходимости степенного ряда:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{\left|(-1)^{n+1} x^{2(n+1)+1}/(2(n+1)+1)\right|}{|(-1)^n x^{2n+1}/(2n+1)|} = \lim_{n\to\infty} \frac{(2n+1)|x|^{2n+3}}{(2n+3)|x|^{2n+1}} = |x|^2 \lim_{n\to\infty} \frac{2n+1}{2n+3} =$$

Задача 69. Разложить функцию $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в **ряд Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.

$$\operatorname{arctg} x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{2n+1}.$$

Область сходимости степенного ряда:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{\left|(-1)^{n+1} x^{2(n+1)+1}/(2(n+1)+1)\right|}{|(-1)^n x^{2n+1}/(2n+1)|} = \lim_{n\to\infty} \frac{(2n+1)|x|^{2n+3}}{(2n+3)|x|^{2n+1}} = |x|^2 \lim_{n\to\infty} \frac{2n+1}{2n+3} = |x|^2$$

Задача 69. Разложить функцию $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в **ряд Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.

$$\operatorname{arctg} x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{2n+1}.$$

Область сходимости степенного ряда:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{\left|(-1)^{n+1} x^{2(n+1)+1}/(2(n+1)+1)\right|}{|(-1)^n x^{2n+1}/(2n+1)|} = \lim_{n\to\infty} \frac{(2n+1)|x|^{2n+3}}{(2n+3)|x|^{2n+1}} = |x|^2 \lim_{n\to\infty} \frac{2n+1}{2n+3} = |x|^2 < 1.$$

Задача 69. Разложить функцию $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в **ряд Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.

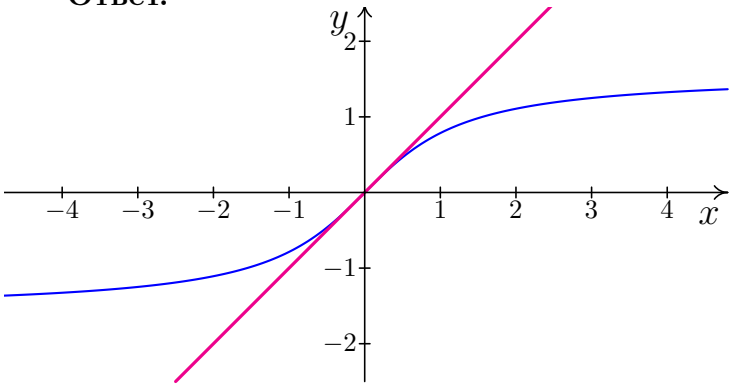
$$\operatorname{arctg} x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{2n+1}.$$

Область сходимости степенного ряда: $|x| < 1$.

$$\lim_{n\to\infty} \frac{\left|(-1)^{n+1} x^{2(n+1)+1}/(2(n+1)+1)\right|}{|(-1)^n x^{2n+1}/(2n+1)|} = \lim_{n\to\infty} \frac{(2n+1)|x|^{2n+3}}{(2n+3)|x|^{2n+1}} = |x|^2 \lim_{n\to\infty} \frac{2n+1}{2n+3} = |x|^2 < 1.$$

Задача 69. Разложить функцию $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в **ряд Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



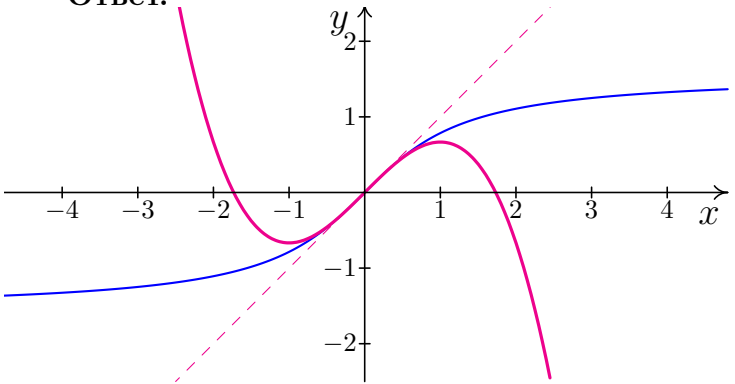
Разложение функции $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:
$S_1(x) = S_2(x) = x$

$$\operatorname{arctg} x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{2n+1}.$$

Область сходимости степенного ряда: $|x| < 1$.

Задача 69. Разложить функцию $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в **ряд Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



$$\operatorname{arctg} x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{2n+1}.$$

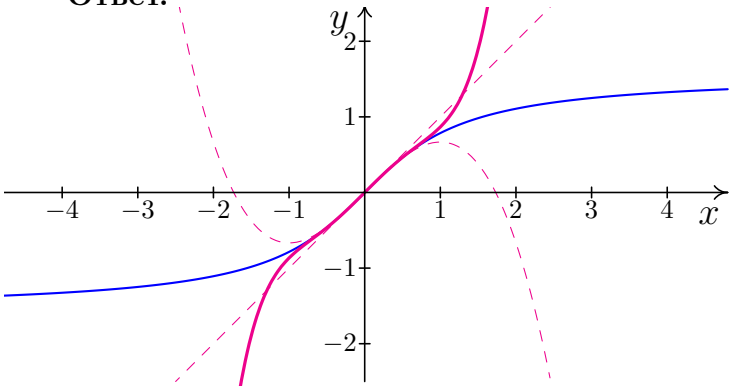
Область сходимости степенного ряда: $|x| < 1$.

Разложение функции $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_3(x) = S_4(x) = x - \frac{1}{3}x^3$$

Задача 69. Разложить функцию $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в **ряд Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



$$\operatorname{arctg} x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{2n+1}.$$

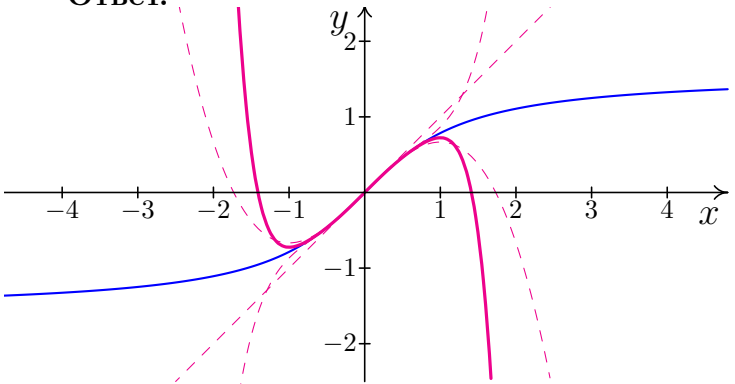
Область сходимости степенного ряда: $|x| < 1$.

Разложение функции $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_5(x) = S_6(x) = x - \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{5}x^5$$

Задача 69. Разложить функцию $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в **ряд Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



$$\operatorname{arctg} x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{2n+1}.$$

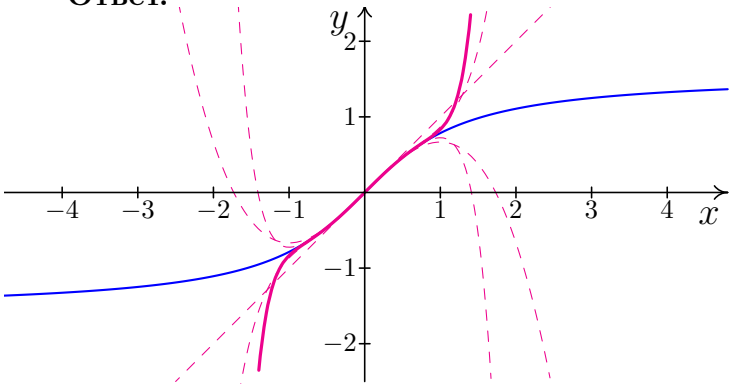
Область сходимости степенного ряда: $|x| < 1$.

Разложение функции $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_7(x) = S_8(x) = x - \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{5}x^5 - \frac{1}{7}x^7$$

Задача 69. Разложить функцию $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в **ряд Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



$$\operatorname{arctg} x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{2n+1}.$$

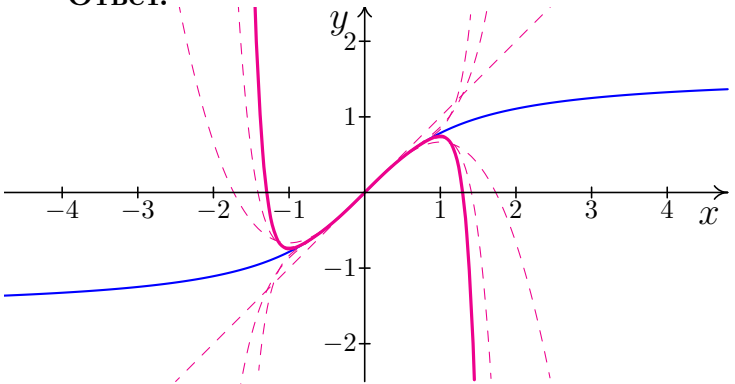
Область сходимости степенного ряда: $|x| < 1$.

Разложение функции $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_9(x) = S_{10}(x) = x - \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{5}x^5 - \frac{1}{7}x^7 + \frac{1}{9}x^9$$

Задача 69. Разложить функцию $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в **ряд Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



$$\operatorname{arctg} x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{2n+1}.$$

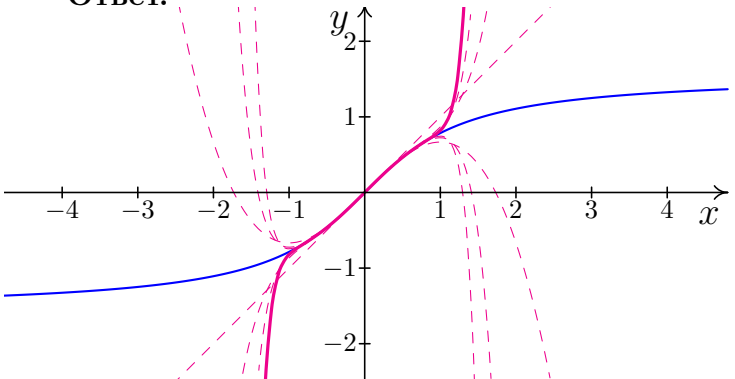
Область сходимости степенного ряда: $|x| < 1$.

Разложение функции $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$S_{11}(x) = S_{12}(x) = x - \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{5}x^5 - \frac{1}{7}x^7 + \frac{1}{9}x^9 - -\frac{1}{11}x^{11}$

Задача 69. Разложить функцию $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в **ряд Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



$$\operatorname{arctg} x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{2n+1}.$$

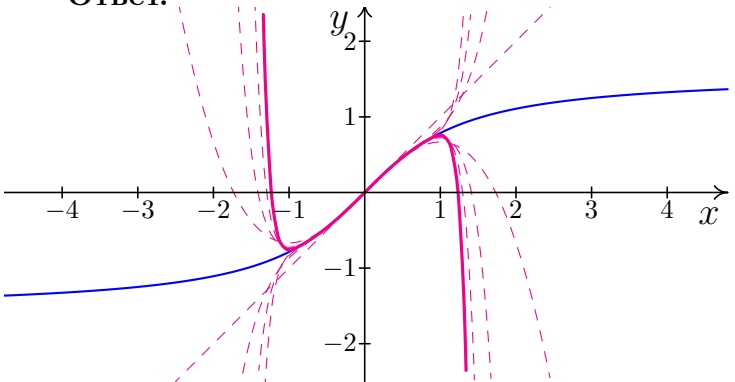
Разложение функции $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_{13}(x) = S_{14}(x) = x - \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{5}x^5 - \frac{1}{7}x^7 + \frac{1}{9}x^9 - \frac{1}{11}x^{11} + \frac{1}{13}x^{13}$$

Область сходимости степенного ряда: $|x| < 1$.

Задача 69. Разложить функцию $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в **ряд Тейлора** в окрестности 0.

Ответ.



$$\operatorname{arctg} x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{2n+1}.$$

Область сходимости степенного ряда: $|x| < 1$.

Разложение функции $f(x) = \operatorname{arctg} x$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

$$S_{15}(x) = S_{16}(x) = x - \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{5}x^5 - \frac{1}{7}x^7 + \frac{1}{9}x^9 - \\ - \frac{1}{11}x^{11} + \frac{1}{13}x^{13} - \frac{1}{15}x^{15}$$

Список литературы

[1] *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

[2] 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

[3] Мельников, Ю.Б. Алгебраический подход к математическому моделированию и обучению математической и «предматематической» деятельности / Ю.Б. Мельников, К.С. Поторочина/ Ярославский педагогический вестник, 2010, № 3: Физико-математические и естественные науки. с.19-24.

[4] Мельников Ю.Б. Алгебраический подход к созданию учебных презентаций по математике / Ю.Б. Мельников / Образование и наука, № 5(84), 2011, с. 129-141.

[5] Мельников Ю.Б. Мультиплатформенная система подготовки обучающих ресурсов, основанная на реализации алгебраического подхода/ Ю.Б. Мельников, Н.В. Мельников, А.О. Богданов/ Ярославский педагогический вестник — 2013 — № 3 — Том III (Естественные науки).— С. 80-83.



Спасибо за внимание!

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

Вернуться к списку презентаций?
Перейти к лекциям?

Компьютерная верстка *Ю. Б. Мельников*

Подписано в свет 31.03.2015. Поз. 30. Уч.-изд. л. 26,6.

Издательство Уральского государственного экономического университета

620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45