Министерство образования и науки РФ
Уральский государственный экономический университет

Ю. Б. Мельников

Стратегия решения уравнений

Раздел электронного пособия «Элементарная математика»

e-mail: melnikov@k66.ru, UriiMelnikov58@gmail.com
сайты:
http://melnikov.k66.ru,
http://melnikov.web.ur.ru

Екатеринбург
2014

I. Инструкция к пособию **8**

II. Представления уравнения **18**

II.1. Уравнение как слово 19

Пример 1 применения смысловых единиц 38

II.2. Уравнение как равенство значений функций 57

Пример 2 использования свойств функций для доказательства единственности корня 58

II.3. Графические интерпретации уравнения 85

Пример 3 графической интерпретации уравнения 93

III. Преобразования уравнений **112**

III.1. Процедурный подход к преобразованию уравнения . . . 113

Пример 4 решения уравнения в рамках процедурного подхода 120
III.2. Функциональный подход к преобразованию уравнения 131
Пример 5 решения уравнения в рамках функционального подхода 132
Пример 6 применения функционального подхода в случае неприменимости процедурного подхода 147
Пример 7 вывода формулы корней квадратного уравнения 175
Задача III.1 193

IV. Стратегии решения уравнений и неравенств 194
IV.1. Стратегия решения уравнений 195
IV.2. Специальные стратегии решения уравнений 218
Обнаружение и применение рекурсии 219
Метод моделирования уравнения 224
Метод подбора для решения уравнений 228

IV.3. Стратегия решения неравенства 231
IV.4. Решение уравнений с целочисленными неизвестными . 249
Пример 8 решения уравнения с модулем 256
Пример 9 решения уравнения с помощью замены переменной 268
Пример 10 использования равносильных преобразований для решения уравнения 374
Пример 11 решения уравнения с радикалами 425
Пример 12 решения тригонометрического уравнения 448
Пример 13 решения системы нелинейных уравнений 458
Пример 14 применения рекурсии для решения уравнений . 495
Пример 15 моделирования уравнения 526
Пример 16 использование подбора корня 569
Задачи на решение уравнений: тригонометрия 590
Задача IV.2 591
Задача IV.3 592

Задача IV.4 593
Задача IV.5 594
Задача IV.6 595
Задача IV.7 596
Задача IV.8 597
Задача IV.9 598
Задача IV.10 599
Задача IV.11 600
Задача IV.12 601
Задачи на решение уравнений: степени, логарифмы 601
Задача IV.13 602
Задача IV.14 603
Задача IV.15 604
Пример 17 решения неравенства с помощью функционального подхода 605

Задачи на решение неравенств: дроби и иррациональности . 663
Задача IV.16 664
Задача IV.17 665
Задача IV.18 666
Задачи на решение неравенств: логарифм 666
Задача IV.19 667
Задача IV.20 668
Задачи на решение систем неравенств 668
Задача IV.21 669
Пример 18 применения преобразования неравенств 670
Пример 19 использования неравенств в графической форме 715
Пример 20 применения условий делимости 803
Пример 21 использования ограничений на цифры числа: уравнения с суммой факториалов 850

Уравнения с целочисленными неизвестными **934**

Задача V.22 935
Задача V.23 936

Поиск нечисловых неизвестных **936**
Задача VI.24 937

Ответы и решения **938**

VIII. Лаборатория интерактивного учебно-методического обеспечения **1538**

I. Инструкция к пособию

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 или `DC`.

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 или `DC`.

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

В других программах встроенные скрипты могут не работать или работать некорректно.

I. Инструкция к пособию

Для просмотра файлов pdf настоятельно рекомендуем использовать программу `Adobe Reader` версии 11 или `DC`.

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

Вернуться из презентации любой лекции и практического занятия к файлу 0000Spisok.pdf можно двумя способами:
во-первых, с титульного листа с помощью гиперссылки, отмеченной словосочетанием «электронного учебника» во фразе «Раздел электронного учебника»;
во-вторых, с последней страницы, по гиперссылке «Вернуться к списку презентаций».

I. Инструкция к пособию

Для просмотра файлов pdf настоятельно рекомендуем использовать программу `Adobe Reader` версии 11 или `DC`.

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`»).

I. Инструкция к пособию

Для просмотра файлов pdf настоятельно рекомендуем использовать программу `Adobe Reader` версии 11 или `DC`.

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 или `DC`.

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`»).

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).

I. Инструкция к пособию

Для просмотра файлов pdf настоятельно рекомендуем использовать программу `Adobe Reader` версии 11 или `DC`.

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`»).

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 $\leftarrow$.

I. Инструкция к пособию

Для просмотра файлов pdf настоятельно рекомендуем использовать программу `Adobe Reader` версии 11 или `DC`.

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`»).

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).

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

II. Представления уравнения

Разберёмся, что такое уравнение.

II.1. Уравнение как слово

Рассмотрим, например, уравнение $\dfrac{3x+1}{x+1} = 1 + \dfrac{1-2x}{x-2}$.

II.1. Уравнение как слово

Рассмотрим, например, уравнение $\dfrac{3x+1}{x+1} = 1 + \dfrac{1-2x}{x-2}$.

В этой формуле мы имеем дело со следующими смысловыми единицами:

— знак «=» (отличительная особенность *уравнения*);

II.1. Уравнение как слово

Рассмотрим, например, уравнение $\dfrac{3x+1}{x+1} = 1 + \dfrac{1-2x}{x-2}$.

В этой формуле мы имеем дело со следующими смысловыми единицами:

— знак «=» (отличительная особенность *уравнения*);

— левая часть равенства:

$$\underbrace{\frac{3x+1}{x+1}}_{\text{левая}} = 1 + \frac{1-2x}{x-2}.$$

II.1. Уравнение как слово

Рассмотрим, например, уравнение $\dfrac{3x+1}{x+1} = 1 + \dfrac{1-2x}{x-2}$.

В этой формуле мы имеем дело со следующими смысловыми единицами:

— знак «=» (отличительная особенность *уравнения*);

— левая часть равенства и правая часть равенства:

$$\underbrace{\frac{3x+1}{x+1}}_{\text{левая}} = \underbrace{1 + \frac{1-2x}{x-2}}_{\text{правая}}.$$

II.1. Уравнение как слово

Рассмотрим, например, уравнение $\dfrac{3x+1}{x+1} = 1 + \dfrac{1-2x}{x-2}$.

В этой формуле мы имеем дело со следующими смысловыми единицами:

— знак «=» (отличительная особенность *уравнения*);

— левая и правая части равенства:

$$\underbrace{\frac{3x+1}{x+1}}_{L(x)} = \underbrace{1 + \frac{1-2x}{x-2}}_{R(x)}.$$

II.1. Уравнение как слово

Рассмотрим, например, уравнение $\dfrac{3x+1}{x+1} = 1 + \dfrac{1-2x}{x-2}$.

В этой формуле мы имеем дело со следующими смысловыми единицами:

— знак «=» (отличительная особенность *уравнения*);

— левая и правая части равенства;

— алгебраические выражения: «3»,

$$\frac{\mathbf{3x+1}}{\mathbf{x+1}} = \mathbf{1} + \frac{\mathbf{1-2x}}{\mathbf{x-2}}.$$

II.1. Уравнение как слово

Рассмотрим, например, уравнение $\dfrac{3x+1}{x+1} = 1 + \dfrac{1-2x}{x-2}$.

В этой формуле мы имеем дело со следующими смысловыми единицами:

— знак «=» (отличительная особенность *уравнения*);

— левая и правая части равенства;

— алгебраические выражения: «3», «x»,

$$\frac{\mathbf{3x+1}}{\mathbf{x+1}} = \mathbf{1} + \frac{\mathbf{1-2x}}{\mathbf{x-2}}.$$

II.1. Уравнение как слово

Рассмотрим, например, уравнение $\dfrac{3x+1}{x+1} = 1 + \dfrac{1-2x}{x-2}$.

В этой формуле мы имеем дело со следующими смысловыми единицами:

— знак «=» (отличительная особенность *уравнения*);

— левая и правая части равенства;

— алгебраические выражения: «3», «x», «$3x$»,

$$\frac{\mathbf{3x+1}}{\mathbf{x+1}} = \mathbf{1} + \frac{\mathbf{1-2x}}{\mathbf{x-2}}.$$

II.1. Уравнение как слово

Рассмотрим, например, уравнение $\dfrac{3x+1}{x+1} = 1 + \dfrac{1-2x}{x-2}$.

В этой формуле мы имеем дело со следующими смысловыми единицами:

— знак «=» (отличительная особенность *уравнения*);

— левая и правая части равенства;

— алгебраические выражения: «3», «x», «$3x$», «$3x+1$»,

$$\mathbf{\frac{3x+1}{x+1} = 1 + \frac{1-2x}{x-2}}.$$

II.1. Уравнение как слово

Рассмотрим, например, уравнение $\dfrac{3x+1}{x+1} = 1 + \dfrac{1-2x}{x-2}$.

В этой формуле мы имеем дело со следующими смысловыми единицами:

— знак «=» (отличительная особенность *уравнения*);

— левая и правая части равенства;

— алгебраические выражения: «3», «x», «$3x$», «$3x+1$», «$x+1$»,

$$\frac{\mathbf{3x+1}}{\mathbf{x+1}} = \mathbf{1} + \frac{\mathbf{1-2x}}{\mathbf{x-2}}.$$

II.1. Уравнение как слово

Рассмотрим, например, уравнение $\dfrac{3x+1}{x+1} = 1 + \dfrac{1-2x}{x-2}$.

В этой формуле мы имеем дело со следующими смысловыми единицами:

— знак «=» (отличительная особенность *уравнения*);

— левая и правая части равенства;

— алгебраические выражения: «3», «x», «$3x$», «$3x+1$», «$x+1$», «$2x$»,

$$\frac{\mathbf{3x+1}}{\mathbf{x+1}} = \mathbf{1} + \frac{\mathbf{1-2x}}{\mathbf{x-2}}.$$

II.1. Уравнение как слово

Рассмотрим, например, уравнение $\dfrac{3x+1}{x+1} = 1 + \dfrac{1-2x}{x-2}$.

В этой формуле мы имеем дело со следующими смысловыми единицами:

— знак «=» (отличительная особенность *уравнения*);

— левая и правая части равенства;

— алгебраические выражения: «3», «x», «$3x$», «$3x+1$», «$x+1$», «$2x$», «$1-2x$»,

$$\frac{\mathbf{3x+1}}{\mathbf{x+1}} = \mathbf{1} + \frac{\mathbf{1-2x}}{\mathbf{x-2}}.$$

II.1. Уравнение как слово

Рассмотрим, например, уравнение $\dfrac{3x+1}{x+1} = 1 + \dfrac{1-2x}{x-2}$.

В этой формуле мы имеем дело со следующими смысловыми единицами:

— знак «=» (отличительная особенность *уравнения*);

— левая и правая части равенства;

— алгебраические выражения: «3», «x», «$3x$», «$3x+1$», «$x+1$», «$2x$», «$1-2x$», «$x-2$»,

$$\mathbf{\frac{3x+1}{x+1} = 1 + \frac{1-2x}{x-2}}.$$

II.1. Уравнение как слово

Рассмотрим, например, уравнение $\dfrac{3x+1}{x+1} = 1 + \dfrac{1-2x}{x-2}$.

В этой формуле мы имеем дело со следующими смысловыми единицами:

— знак «=» (отличительная особенность *уравнения*);

— левая и правая части равенства;

— алгебраические выражения: «3», «x», «$3x$», «$3x+1$», «$x+1$», «$2x$», «$1-2x$», «$x-2$», «$\dfrac{3x+1}{x+1}$»,

$$\frac{\mathbf{3x+1}}{\mathbf{x+1}} = \mathbf{1} + \frac{\mathbf{1-2x}}{\mathbf{x-2}}.$$

II.1. Уравнение как слово

Рассмотрим, например, уравнение $\dfrac{3x+1}{x+1} = 1 + \dfrac{1-2x}{x-2}$.

В этой формуле мы имеем дело со следующими смысловыми единицами:

— знак «=» (отличительная особенность *уравнения*);

— левая и правая части равенства;

— алгебраические выражения: «3», «x», «$3x$», «$3x+1$», «$x+1$», «$2x$», «$1-2x$», «$x-2$», «$\dfrac{3x+1}{x+1}$», «$\dfrac{1-2x}{x-2}$»,

$$\frac{\mathbf{3x+1}}{\mathbf{x+1}} = \mathbf{1} + \frac{\mathbf{1-2x}}{\mathbf{x-2}}.$$

II.1. Уравнение как слово

Рассмотрим, например, уравнение $\dfrac{3x+1}{x+1} = 1 + \dfrac{1-2x}{x-2}$.

В этой формуле мы имеем дело со следующими смысловыми единицами:

— знак «=» (отличительная особенность *уравнения*);

— левая и правая части равенства;

— алгебраические выражения: «3», «x», «$3x$», «$3x+1$», «$x+1$», «$2x$», «$1-2x$», «$x-2$», «$\dfrac{3x+1}{x+1}$», «$\dfrac{1-2x}{x-2}$», «$1+\dfrac{1-2x}{x-2}$».

$$\frac{\mathbf{3x+1}}{\mathbf{x+1}} = \mathbf{1} + \frac{\mathbf{1-2x}}{\mathbf{x-2}}.$$

II.1. Уравнение как слово

Рассмотрим, например, уравнение $\dfrac{3x+1}{x+1} = 1 + \dfrac{1-2x}{x-2}$.

В этой формуле мы имеем дело со следующими смысловыми единицами:

— знак «=» (отличительная особенность *уравнения*);

— левая и правая части равенства;

— алгебраические выражения: «3», «x», «$3x$», «$3x+1$», «$x+1$», «$2x$», «$1-2x$», «$x-2$», «$\dfrac{3x+1}{x+1}$», «$\dfrac{1-2x}{x-2}$», «$1+\dfrac{1-2x}{x-2}$».

$$\frac{\mathbf{3x+1}}{\mathbf{x+1}} = \mathbf{1} + \frac{\mathbf{1-2x}}{\mathbf{x-2}}.$$

В числителе первой дроби выражение $x+1$ является? не является? смысловой единицей, поскольку

II.1. Уравнение как слово

Рассмотрим, например, уравнение $\dfrac{3x+1}{x+1} = 1 + \dfrac{1-2x}{x-2}$.

В этой формуле мы имеем дело со следующими смысловыми единицами:

— знак «=» (отличительная особенность *уравнения*);

— левая и правая части равенства;

— алгебраические выражения: «3», «x», «$3x$», «$3x+1$», «$x+1$», «$2x$», «$1-2x$», «$x-2$», «$\dfrac{3x+1}{x+1}$», «$\dfrac{1-2x}{x-2}$», «$1+\dfrac{1-2x}{x-2}$».

$$\frac{\mathbf{3x+1}}{\mathbf{x+1}} = \mathbf{1} + \frac{\mathbf{1-2x}}{\mathbf{x-2}}.$$

В числителе первой дроби выражение $x+1$ не является смысловой единицей, поскольку для «x» в выражении «$3x+1$» умножение на 3 является приоритетной операцией по сравнению со сложением с 1.

II.1. Уравнение как слово

Рассмотрим, например, уравнение $\dfrac{3x+1}{x+1} = 1 + \dfrac{1-2x}{x-2}$.

В этой формуле мы имеем дело со следующими смысловыми единицами:

— знак «=» (отличительная особенность *уравнения*);

— левая и правая части равенства;

— алгебраические выражения: «3», «x», «$3x$», «$3x+1$», «$x+1$», «$2x$», «$1-2x$», «$x-2$», «$\dfrac{3x+1}{x+1}$», «$\dfrac{1-2x}{x-2}$», «$1+\dfrac{1-2x}{x-2}$».

Пример 1. *Можно ли сократить на два числа 4 и 6 в выражениях* $\dfrac{4x}{6(x+1)}$ *и* $\dfrac{4x+1}{6(x+1)}$*?*

Решение.

Пример 1. *Можно ли сократить на два числа 4 и 6 в выражениях* $\dfrac{4x}{6(x+1)}$ *и* $\dfrac{4x+1}{6(x+1)}$*?*

Решение. Последней операцией **в числителе**

$$\frac{\mathbf{4x}}{6(x+1)} =$$

Пример 1. *Можно ли сократить на два числа 4 и 6 в выражениях* $\dfrac{4x}{6(x+1)}$ *и* $\dfrac{4x+1}{6(x+1)}$*?*

Решение. Последней операцией в числителе и **в знаменателе**

$$\frac{4x}{\mathbf{6(x+1)}} =$$

Пример 1. *Можно ли сократить на два числа 4 и 6 в выражениях* $\dfrac{4x}{6(x+1)}$ *и* $\dfrac{4x+1}{6(x+1)}$*?*

Решение. Последней операцией в числителе и **в знаменателе**

$$\frac{\mathbf{4}x}{\mathbf{6}(x+1)} =$$

было умножение на число, кратное двум.

Пример 1. *Можно ли сократить на два числа 4 и 6 в выражениях* $\dfrac{4x}{6(x+1)}$ *и* $\dfrac{4x+1}{6(x+1)}$*?*

Решение. Последней операцией в числителе и в знаменателе

$$\frac{\mathbf{4}x}{\mathbf{6}(x+1)} =$$

было умножение на число, кратное двум.

Поэтому, если числитель и знаменатель разделить на 2...

Пример 1. *Можно ли сократить на два числа 4 и 6 в выражениях* $\dfrac{4x}{6(x+1)}$ *и* $\dfrac{4x+1}{6(x+1)}$*?*

Решение. Последней операцией в числителе и в знаменателе

$$\frac{\mathbf{4}x}{\mathbf{6}(x+1)} = \frac{\mathbf{4}x/2}{\mathbf{6}(x+1)/2} =$$

было умножение на число, кратное двум.

Поэтому, если числитель и знаменатель разделить на 2...

Пример 1. *Можно ли сократить на два числа 4 и 6 в выражениях* $\dfrac{4x}{6(x+1)}$ *и* $\dfrac{4x+1}{6(x+1)}$*?*

Решение. Последней операцией в числителе и в знаменателе

$$\frac{4x}{6(x+1)} = \frac{4x/2}{6(x+1)/2} = \frac{2x}{3(x+1)}.$$

было умножение на число, кратное двум.

Поэтому, если числитель и знаменатель разделить на 2...

Пример 1. *Можно ли сократить на два числа 4 и 6 в выражениях* $\dfrac{4x}{6(x+1)}$ *и* $\dfrac{4x+1}{6(x+1)}$*?*

Решение. Последней операцией в числителе и в знаменателе

$$\frac{4x}{6(x+1)} = \frac{4x/2}{6(x+1)/2} = \frac{2x}{3(x+1)}.$$

было умножение на число, кратное двум.

Итак, первое выражение можно сократить на 2.

Пример 1. *Можно ли сократить на два числа 4 и 6 в выражениях* $\dfrac{4x}{6(x+1)}$ *и* $\dfrac{4x+1}{6(x+1)}$*?*

Решение. Последней операцией в числителе и в знаменателе

$$\frac{4x}{6(x+1)} = \frac{4x/2}{6(x+1)/2} = \frac{2x}{3(x+1)}.$$

было умножение на число, кратное двум.

Итак, первое выражение можно сократить на 2.

А что, нам кто-то это запрещал?

Пример 1. *Можно ли сократить на два числа 4 и 6 в выражениях* $\dfrac{4x}{6(x+1)}$ *и* $\dfrac{4x+1}{6(x+1)}$*?*

Решение. Последней операцией в числителе и в знаменателе

$$\frac{4x}{6(x+1)} = \frac{4x/2}{6(x+1)/2} = \frac{2x}{3(x+1)}.$$

было умножение на число, кратное двум.

Итак, первое выражение можно сократить на 2.

А что, нам кто-то это запрещал?

Что значит «можно сократить»?

Пример 1. *Можно ли сократить на два числа 4 и 6 в выражениях* $\dfrac{4x}{6(x+1)}$ *и* $\dfrac{4x+1}{6(x+1)}$*?*

Решение. Последней операцией в числителе и в знаменателе

$$\frac{4x}{6(x+1)} = \frac{4x/2}{6(x+1)/2} = \frac{2x}{3(x+1)}.$$

было умножение на число, кратное двум.

Итак, первое выражение можно сократить на 2.

А что, нам кто-то это запрещал?

Что значит «можно сократить»?

Это означает, что

Пример 1. *Можно ли сократить на два числа 4 и 6 в выражениях* $\dfrac{4x}{6(x+1)}$ *и* $\dfrac{4x+1}{6(x+1)}$*?*

Решение. Последней операцией в числителе и в знаменателе

$$\frac{4x}{6(x+1)} = \frac{4x/2}{6(x+1)/2} = \frac{2x}{3(x+1)}.$$

было умножение на число, кратное двум.

Итак, первое выражение можно сократить на 2.

А что, нам кто-то это запрещал?

Что значит «можно сократить»?

Это означает, что

если в первом выражении сократить на 2 множители 4 и 6, то ***значение этого выражения не изменится.***

Пример 1. *Можно ли сократить на два числа 4 и 6 в выражениях* $\dfrac{4x}{6(x+1)}$ *и* $\dfrac{4x+1}{6(x+1)}$*?*

Решение. Последней операцией в числителе и в знаменателе

$$\frac{4x}{6(x+1)} = \frac{4x/2}{6(x+1)/2} = \frac{2x}{3(x+1)}.$$

было умножение на число, кратное двум.

А в **числителе** выражения $\dfrac{\mathbf{4x+1}}{6(x+1)}$

Пример 1. *Можно ли сократить на два числа 4 и 6 в выражениях* $\dfrac{4x}{6(x+1)}$ *и* $\dfrac{4x+1}{6(x+1)}$*?*

Решение. Последней операцией в числителе и в знаменателе

$$\frac{4x}{6(x+1)} = \frac{4x/2}{6(x+1)/2} = \frac{2x}{3(x+1)}.$$

было умножение на число, кратное двум.

А в **числителе** выражения $\dfrac{\mathbf{4x+1}}{6(x+1)}$ последней операцией

Пример 1. *Можно ли сократить на два числа 4 и 6 в выражениях* $\dfrac{4x}{6(x+1)}$ *и* $\dfrac{4x+1}{6(x+1)}$*?*

Решение. Последней операцией в числителе и в знаменателе

$$\frac{4x}{6(x+1)} = \frac{4x/2}{6(x+1)/2} = \frac{2x}{3(x+1)}.$$

было умножение на число, кратное двум.

А в числителе выражения $\dfrac{4x+1}{6(x+1)}$ **последней операцией**

Пример 1. *Можно ли сократить на два числа 4 и 6 в выражениях* $\dfrac{4x}{6(x+1)}$ *и* $\dfrac{4x+1}{6(x+1)}$*?*

Решение. Последней операцией в числителе и в знаменателе

$$\frac{4x}{6(x+1)} = \frac{4x/2}{6(x+1)/2} = \frac{2x}{3(x+1)}.$$

было умножение на число, кратное двум.

А в числителе выражения $\dfrac{4x+1}{6(x+1)}$ **последней операцией** является сумма.

Пример 1. *Можно ли сократить на два числа 4 и 6 в выражениях* $\dfrac{4x}{6(x+1)}$ *и* $\dfrac{4x+1}{6(x+1)}$*?*

Решение. Последней операцией в числителе и в знаменателе

$$\frac{4x}{6(x+1)} = \frac{4x/2}{6(x+1)/2} = \frac{2x}{3(x+1)}.$$

было умножение на число, кратное двум.

А в числителе выражения $\dfrac{4x+1}{6(x+1)}$ последней операцией является сумма.

Значит, в результате сокращения на 2 чисел 4 и 6 в числителе и знаменателе значение дроби может измениться. Проверим:

Пример 1. *Можно ли сократить на два числа 4 и 6 в выражениях* $\dfrac{4x}{6(x+1)}$ *и* $\dfrac{4x+1}{6(x+1)}$*?*

Решение. Последней операцией в числителе и в знаменателе

$$\frac{4x}{6(x+1)} = \frac{4x/2}{6(x+1)/2} = \frac{2x}{3(x+1)}.$$

было умножение на число, кратное двум.

А в числителе выражения $\dfrac{4x+1}{6(x+1)}$ последней операцией является сумма.

Значит, в результате сокращения на 2 чисел 4 и 6 в числителе и знаменателе значение дроби может измениться. Проверим:

$$\frac{4x+1}{6(x+1)} \stackrel{?}{=} \frac{2x+1}{3(x+1)}.$$

Пример 1. *Можно ли сократить на два числа 4 и 6 в выражениях* $\dfrac{4x}{6(x+1)}$ *и* $\dfrac{4x+1}{6(x+1)}$*?*

Решение. Последней операцией в числителе и в знаменателе

$$\frac{4x}{6(x+1)} = \frac{4x/2}{6(x+1)/2} = \frac{2x}{3(x+1)}.$$

было умножение на число, кратное двум.

А в числителе выражения $\dfrac{4x+1}{6(x+1)}$ последней операцией является сумма.

Значит, в результате сокращения на 2 чисел 4 и 6 в числителе и знаменателе значение дроби может измениться. Проверим:

$$\frac{4x+1}{6(x+1)} \neq \frac{2x+1}{3(x+1)}.$$

II.2. Уравнение как равенство значений функций

Если в уравнении $L(X) = R(x)$ выражения $L(x)$ и $R(x)$ рассматривать как выражения, задающие функции $\mathcal{L}$ и $\mathcal{R}$, то исходное равенство можно трактовать как равенство значений функций.

Пример 2. *Найдите наибольший из корней уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$.

Решение.

Пример 2. *Найдите наибольший из корней уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$.

Решение.

Пример 2. *Найдите наибольший из корней уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$.

Решение. Аналитически решить это уравнение мы не можем.

Пример 2. *Найдите наибольший из корней уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$.

Решение. Аналитически решить это уравнение мы не можем. Остаётся метод подбора.

Пример 2. *Найдите наибольший из корней уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$.

Решение. Один из корней уравнения нетрудно подобрать:
$x =$

Пример 2. *Найдите наибольший из корней уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$.

Решение. Один из корней уравнения нетрудно подобрать: $x = 1$.

Пример 2. *Найдите наибольший из корней уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$.

Решение. Один из корней уравнения нетрудно подобрать: $x = 1$.

Обозначим через x_0 другой корень исходного уравнения.

Функция $\mathcal{L}(x) = 3^x$ является $\begin{matrix}\text{возрастающей?}\\ \text{убывающей?}\end{matrix}$

Пример 2. *Найдите наибольший из корней уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$.

Решение. Один из корней уравнения нетрудно подобрать: $x = 1$.

Обозначим через x_0 другой корень исходного уравнения.

Функция $\mathcal{L}(x) = 3^x$ является возрастающей,

Пример 2. *Найдите наибольший из корней уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$.

Решение. Один из корней уравнения нетрудно подобрать: $x = 1$.

Обозначим через x_0 другой корень исходного уравнения.

Функция $\mathcal{L}(x) = 3^x$ является возрастающей,

функция $\mathcal{R}(x) = 4 - \sqrt{x}$ — возрастающей?
убывающей?

Пример 2. *Найдите наибольший из корней уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$.

Решение. Один из корней уравнения нетрудно подобрать: $x = 1$.

Обозначим через x_0 другой корень исходного уравнения.

Функция $\mathcal{L}(x) = 3^x$ является возрастающей, функция $\mathcal{R}(x) = 4 - \sqrt{x}$ — убывающей.

Пример 2. *Найдите наибольший из корней уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$.

Решение. Один из корней уравнения нетрудно подобрать: $x = 1$.

Обозначим через x_0 другой корень исходного уравнения.

Функция $\mathcal{L}(x) = 3^x$ является возрастающей, функция $\mathcal{R}(x) = 4 - \sqrt{x}$ — убывающей.

На «языке равенств и неравенств»:

Пример 2. *Найдите наибольший из корней уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$.

Решение. Один из корней уравнения нетрудно подобрать: $x = 1$.

Обозначим через x_0 другой корень исходного уравнения.

Функция $\mathcal{L}(x) = 3^x$ является возрастающей, функция $\mathcal{R}(x) = 4 - \sqrt{x}$ — убывающей.

На «языке равенств и неравенств»:

$\alpha < \beta \;\Rightarrow\; 3^\alpha \;?\; 3^\beta$,

Пример 2. *Найдите наибольший из корней уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$.

Решение. Один из корней уравнения нетрудно подобрать: $x = 1$.

Обозначим через x_0 другой корень исходного уравнения.

Функция $\mathcal{L}(x) = 3^x$ является возрастающей, функция $\mathcal{R}(x) = 4 - \sqrt{x}$ — убывающей.

На «языке равенств и неравенств»:

$\alpha < \beta \ \Rightarrow \ 3^\alpha < 3^\beta$,

Пример 2. *Найдите наибольший из корней уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$.

Решение. Один из корней уравнения нетрудно подобрать: $x = 1$.

Обозначим через x_0 другой корень исходного уравнения.

Функция $\mathcal{L}(x) = 3^x$ является возрастающей, функция $\mathcal{R}(x) = 4 - \sqrt{x}$ — убывающей.

На «языке равенств и неравенств»:

$\alpha < \beta \;\Rightarrow\; 3^\alpha < 3^\beta, \qquad \alpha < \beta \;\Rightarrow\; 4 - \alpha \;?\; 4 - \beta.$

Пример 2. *Найдите наибольший из корней уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$.

Решение. Один из корней уравнения нетрудно подобрать: $x = 1$.

Обозначим через x_0 другой корень исходного уравнения.

Функция $\mathcal{L}(x) = 3^x$ является возрастающей, функция $\mathcal{R}(x) = 4 - \sqrt{x}$ — убывающей.

На «языке равенств и неравенств»:

$\alpha < \beta \;\Rightarrow\; 3^\alpha < 3^\beta, \qquad \alpha < \beta \;\Rightarrow\; 4 - \alpha > 4 - \beta.$

Пример 2. *Найдите наибольший из корней уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$.

Решение. Один из корней уравнения нетрудно подобрать: $x = 1$.

Обозначим через x_0 другой корень исходного уравнения.

Функция $\mathcal{L}(x) = 3^x$ является возрастающей, функция $\mathcal{R}(x) = 4 - \sqrt{x}$ — убывающей.

На «языке равенств и неравенств»:

$\alpha < \beta \;\Rightarrow\; 3^\alpha < 3^\beta, \qquad \alpha < \beta \;\Rightarrow\; 4 - \alpha > 4 - \beta.$

Если $x_0 < 1$, то 3^{x_0} $4 - \sqrt{x_0}$,

Пример 2. *Найдите наибольший из корней уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$.

Решение. Один из корней уравнения нетрудно подобрать: $x = 1$.

Обозначим через x_0 другой корень исходного уравнения.

Функция $\mathcal{L}(x) = 3^x$ является возрастающей, функция $\mathcal{R}(x) = 4 - \sqrt{x}$ — убывающей.

На «языке равенств и неравенств»:

$\alpha < \beta \;\Rightarrow\; 3^\alpha < 3^\beta, \qquad \alpha < \beta \;\Rightarrow\; 4 - \alpha > 4 - \beta.$

Если $x_0 < 1$, то $3^{x_0} < 3^1 = 4 - \sqrt{x_0}$,

Пример 2. *Найдите наибольший из корней уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$.

Решение. Один из корней уравнения нетрудно подобрать: $x = 1$.

Обозначим через x_0 другой корень исходного уравнения.

Функция $\mathcal{L}(x) = 3^x$ является возрастающей, функция $\mathcal{R}(x) = 4 - \sqrt{x}$ — убывающей.

На «языке равенств и неравенств»:

$\alpha < \beta \;\Rightarrow\; 3^\alpha < 3^\beta, \qquad \alpha < \beta \;\Rightarrow\; 4 - \alpha > 4 - \beta.$

Если $x_0 < 1$, то $3^{x_0} < 3^1 = 4 - \sqrt{1} \quad 4 - \sqrt{x_0},$

Пример 2. *Найдите наибольший из корней уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$.

Решение. Один из корней уравнения нетрудно подобрать: $x = 1$.

Обозначим через x_0 другой корень исходного уравнения.

Функция $\mathcal{L}(x) = 3^x$ является возрастающей, функция $\mathcal{R}(x) = 4 - \sqrt{x}$ — убывающей.

На «языке равенств и неравенств»:

$\alpha < \beta \;\Rightarrow\; 3^\alpha < 3^\beta, \qquad \alpha < \beta \;\Rightarrow\; 4 - \alpha > 4 - \beta.$

Если $x_0 < 1$, то $3^{x_0} < 3^1 = 4 - \sqrt{1} < 4 - \sqrt{x_0}$,

Пример 2. *Найдите наибольший из корней уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$.

Решение. Один из корней уравнения нетрудно подобрать: $x = 1$.

Обозначим через x_0 другой корень исходного уравнения.

Функция $\mathcal{L}(x) = 3^x$ является возрастающей, функция $\mathcal{R}(x) = 4 - \sqrt{x}$ — убывающей.

На «языке равенств и неравенств»:

$\alpha < \beta \;\Rightarrow\; 3^\alpha < 3^\beta, \qquad \alpha < \beta \;\Rightarrow\; 4 - \alpha > 4 - \beta.$

Если $x_0 < 1$, то $3^{x_0} < 3^1 = 4 - \sqrt{1} < 4 - \sqrt{x_0}$, противоречие.

Пример 2. *Найдите наибольший из корней уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$.

Решение. Один из корней уравнения нетрудно подобрать: $x = 1$.

Обозначим через x_0 другой корень исходного уравнения.

Функция $\mathcal{L}(x) = 3^x$ является возрастающей, функция $\mathcal{R}(x) = 4 - \sqrt{x}$ — убывающей.

На «языке равенств и неравенств»:

$\alpha < \beta \;\Rightarrow\; 3^\alpha < 3^\beta, \qquad \alpha < \beta \;\Rightarrow\; 4 - \alpha > 4 - \beta.$

Если $x_0 < 1$, то $3^{x_0} < 3^1 = 4 - \sqrt{1} < 4 - \sqrt{x_0}$, противоречие.

Если $x_0 > 1$, то 3^{x_0} $4 - \sqrt{x_0}$,

Пример 2. *Найдите наибольший из корней уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$.

Решение. Один из корней уравнения нетрудно подобрать: $x = 1$.

Обозначим через x_0 другой корень исходного уравнения.

Функция $\mathcal{L}(x) = 3^x$ является возрастающей, функция $\mathcal{R}(x) = 4 - \sqrt{x}$ — убывающей.

На «языке равенств и неравенств»:

$\alpha < \beta \;\Rightarrow\; 3^\alpha < 3^\beta, \qquad \alpha < \beta \;\Rightarrow\; 4 - \alpha > 4 - \beta.$

Если $x_0 < 1$, то $3^{x_0} < 3^1 = 4 - \sqrt{1} < 4 - \sqrt{x_0}$, противоречие.

Если $x_0 > 1$, то $3^{x_0} > 3^1 \qquad 4 - \sqrt{x_0}$,

Пример 2. *Найдите наибольший из корней уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$.

Решение. Один из корней уравнения нетрудно подобрать: $x = 1$.

Обозначим через x_0 другой корень исходного уравнения.

Функция $\mathcal{L}(x) = 3^x$ является возрастающей, функция $\mathcal{R}(x) = 4 - \sqrt{x}$ — убывающей.

На «языке равенств и неравенств»:

$\alpha < \beta \;\Rightarrow\; 3^\alpha < 3^\beta, \qquad \alpha < \beta \;\Rightarrow\; 4 - \alpha > 4 - \beta.$

Если $x_0 < 1$, то $3^{x_0} < 3^1 = 4 - \sqrt{1} < 4 - \sqrt{x_0}$, противоречие.

Если $x_0 > 1$, то $3^{x_0} > 3^1 = 4 - \sqrt{1} \quad 4 - \sqrt{x_0}$,

Пример 2. *Найдите наибольший из корней уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$.

Решение. Один из корней уравнения нетрудно подобрать: $x = 1$.

Обозначим через x_0 другой корень исходного уравнения.

Функция $\mathcal{L}(x) = 3^x$ является возрастающей, функция $\mathcal{R}(x) = 4 - \sqrt{x}$ — убывающей.

На «языке равенств и неравенств»:

$\alpha < \beta \;\Rightarrow\; 3^\alpha < 3^\beta, \qquad \alpha < \beta \;\Rightarrow\; 4 - \alpha > 4 - \beta.$

Если $x_0 < 1$, то $3^{x_0} < 3^1 = 4 - \sqrt{1} < 4 - \sqrt{x_0}$, противоречие.

Если $x_0 > 1$, то $3^{x_0} > 3^1 = 4 - \sqrt{1} > 4 - \sqrt{x_0}$,

Пример 2. *Найдите наибольший из корней уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$.

Решение. Один из корней уравнения нетрудно подобрать: $x = 1$.

Обозначим через x_0 другой корень исходного уравнения.

Функция $\mathcal{L}(x) = 3^x$ является возрастающей, функция $\mathcal{R}(x) = 4 - \sqrt{x}$ — убывающей.

На «языке равенств и неравенств»:

$\alpha < \beta \;\Rightarrow\; 3^\alpha < 3^\beta, \qquad \alpha < \beta \;\Rightarrow\; 4 - \alpha > 4 - \beta.$

Если $x_0 < 1$, то $3^{x_0} < 3^1 = 4 - \sqrt{1} < 4 - \sqrt{x_0}$, противоречие.

Если $x_0 > 1$, то $3^{x_0} > 3^1 = 4 - \sqrt{1} > 4 - \sqrt{x_0}$, противоречие.

Пример 2. *Найдите наибольший из корней уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$.

Решение. Один из корней уравнения нетрудно подобрать: $x = 1$.

Обозначим через x_0 другой корень исходного уравнения.

Функция $\mathcal{L}(x) = 3^x$ является возрастающей, функция $\mathcal{R}(x) = 4 - \sqrt{x}$ — убывающей.

На «языке равенств и неравенств»:

$\alpha < \beta \;\Rightarrow\; 3^\alpha < 3^\beta, \qquad \alpha < \beta \;\Rightarrow\; 4 - \alpha > 4 - \beta.$

Если $x_0 < 1$, то $3^{x_0} < 3^1 = 4 - \sqrt{1} < 4 - \sqrt{x_0}$, противоречие.

Если $x_0 > 1$, то $3^{x_0} > 3^1 = 4 - \sqrt{1} > 4 - \sqrt{x_0}$, противоречие.

Значит, $x = 1$ — единственный корень, он же — максимальный.

Пример 2. *Найдите наибольший из корней уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$.

Решение. Один из корней уравнения нетрудно подобрать: $x = 1$.

Обозначим через x_0 другой корень исходного уравнения.

Функция $\mathcal{L}(x) = 3^x$ является возрастающей, функция $\mathcal{R}(x) = 4 - \sqrt{x}$ — убывающей.

На «языке равенств и неравенств»:

$\alpha < \beta \;\Rightarrow\; 3^\alpha < 3^\beta, \qquad \alpha < \beta \;\Rightarrow\; 4 - \alpha > 4 - \beta.$

Если $x_0 < 1$, то $3^{x_0} < 3^1 = 4 - \sqrt{1} < 4 - \sqrt{x_0}$, противоречие.

Если $x_0 > 1$, то $3^{x_0} > 3^1 = 4 - \sqrt{1} > 4 - \sqrt{x_0}$, противоречие.

Значит, $x = 1$ — единственный корень, он же — максимальный.

Ответ: максимальный (он же единственный) корень этого уравнения — это $x = 1$.

II.3. Графические интерпретации уравнения

Рассмотрим функции $L(x)$ и $R(x)$ из левой и правой частей уравнения $L(x) = R(x)$.

II.3. Графические интерпретации уравнения

Рассмотрим функции $L(x)$ и $R(x)$ из левой и правой частей уравнения $L(x) = R(x)$.

Построим **графики функций** $L(x)$ и $R(x)$.

Рассмотрим **понятие графика функции?**

II.3. Графические интерпретации уравнения

Рассмотрим функции $L(x)$ и $R(x)$ из левой и правой частей уравнения $L(x) = R(x)$.

Построим **графики функций** $L(x)$ и $R(x)$.

Если x_0 — корень уравнения $L(x) = R(x)$, то $L(x_0) = R(x_0)$.

II.3. Графические интерпретации уравнения

Рассмотрим функции $L(x)$ и $R(x)$ из левой и правой частей уравнения $L(x) = R(x)$.

Построим **графики функций** $L(x)$ и $R(x)$.
Если x_0 — корень уравнения $L(x) = R(x)$, то $L(x_0) = R(x_0)$.
Поэтому $(x_0, L(x_0)) = (x_0, R(x_0))$.

II.3. Графические интерпретации уравнения

Рассмотрим функции $L(x)$ и $R(x)$ из левой и правой частей уравнения $L(x) = R(x)$.

Построим **графики функций** $L(x)$ и $R(x)$.

Если x_0 — корень уравнения $L(x) = R(x)$, то $L(x_0) = R(x_0)$.

Поэтому $(x_0, L(x_0)) = (x_0, R(x_0))$. Значит, точка с этими координатами является общей для графиков функций L и R.

II.3. Графические интерпретации уравнения

Рассмотрим функции $L(x)$ и $R(x)$ из левой и правой частей уравнения $L(x) = R(x)$.

Если x_0 — корень уравнения $L(x) = R(x)$, то $(x_0, L(x_0)) = (x_0, R(x_0))$ — координаты точек пересечения графиков функций L и R.

Построим **графики функций** $L(x)$ и $R(x)$.

Если x_0 — корень уравнения $L(x) = R(x)$, то $L(x_0) = R(x_0)$.

Поэтому $(x_0, L(x_0)) = (x_0, R(x_0))$. Значит, точка с этими координатами является общей для графиков функций L и R.

II.3. Графические интерпретации уравнения

Рассмотрим функции $L(x)$ и $R(x)$ из левой и правой частей уравнения $L(x) = R(x)$.

Если x_0 — корень уравнения $L(x) = R(x)$, то $(x_0, L(x_0)) = (x_0, R(x_0))$ — координаты точек пересечения графиков функций L и R.

Применяются и другие графические интерпретации уравнения, например, **в тригонометрии.**

II.3. Графические интерпретации уравнения

Пример 3. *Как в* ***примере 2*** *догадаться о приближённом значении корня уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$ *и о том, что он — единственный?*

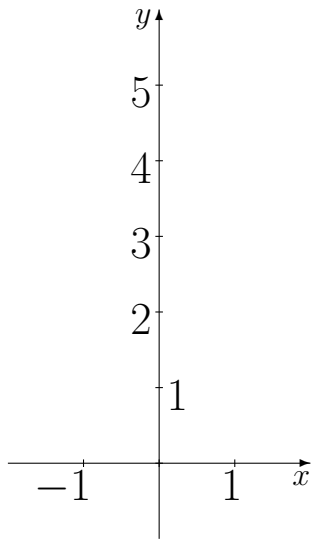
Решение.

Пример 3. *Как в* ***примере 2*** *догадаться о приближённом значении корня уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$ *и о том, что он — единственный?*

Решение. Построим графики левой и правой частей уравнения, т.е. графики функций $L(x) = 3^x$ и $R(x) = 4 - \sqrt{x}$.

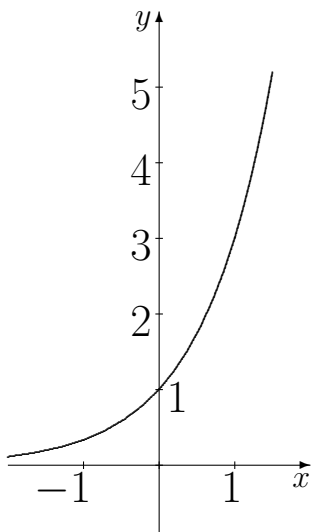
Пример 3. *Как в* ***примере 2*** *догадаться о приближённом значении корня уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$ *и о том, что он — единственный?*

Решение. Построим графики левой и правой частей уравнения, т.е. графики функций $L(x) = 3^x$ и $R(x) = 4 - \sqrt{x}$.



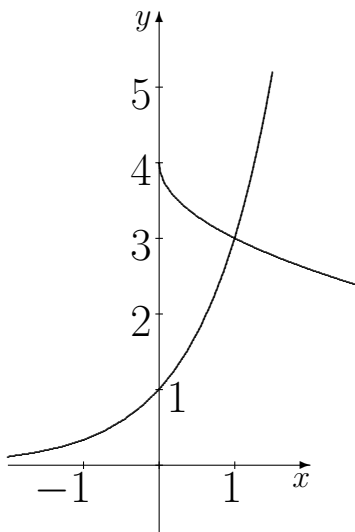
Пример 3. *Как в* ***примере 2*** *догадаться о приближённом значении корня уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$ *и о том, что он — единственный?*

Решение. Построим графики левой и правой частей уравнения, т.е. графики функций $L(x) = 3^x$ и $R(x) = 4 - \sqrt{x}$.



Пример 3. *Как в* ***примере 2*** *догадаться о приближённом значении корня уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$ *и о том, что он — единственный?*

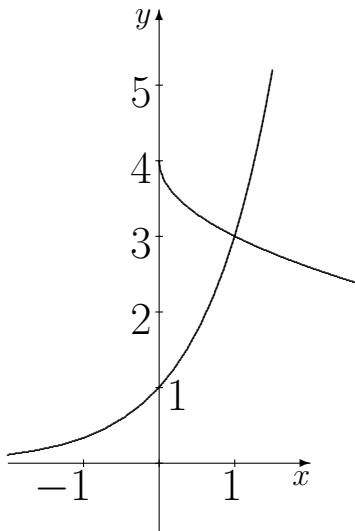
Решение. Построим графики левой и правой частей уравнения, т.е. графики функций $L(x) = 3^x$ и $R(x) = 4 - \sqrt{x}$.



Пример 3. *Как в* ***примере 2*** *догадаться о приближённом значении корня уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$ *и о том, что он — единственный?*

Решение. Построим графики левой и правой частей уравнения, т.е. графики функций $L(x) = 3^x$ и $R(x) = 4 - \sqrt{x}$.

Если x_0 — корень уравнения, т.е. $3^{x_0} = 4 - \sqrt{x_0}$, то $(x_0, 3^{x_0}) = \left(x_0, 4 - \sqrt{x_0}\right)$.

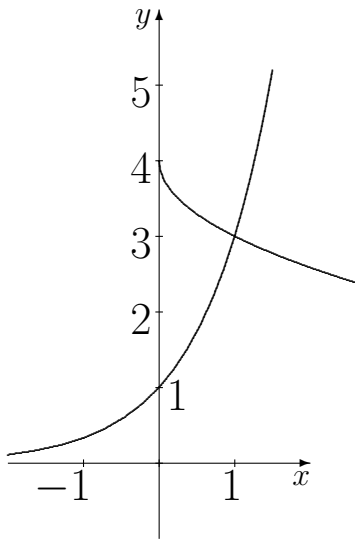


Пример 3. *Как в* ***примере 2*** *догадаться о приближённом значении корня уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$ *и о том, что он — единственный?*

Решение. Построим графики левой и правой частей уравнения, т.е. графики функций $L(x) = 3^x$ и $R(x) = 4 - \sqrt{x}$.

Если x_0 — корень уравнения, т.е. $3^{x_0} = 4 - \sqrt{x_0}$, то $(x_0, 3^{x_0}) = \left(x_0, 4 - \sqrt{x_0}\right)$.

Поэтому точка с этими координатами принадлежит графикам функций из левой и правой частей уравнения, т.е. это точка пересечения данных графиков.

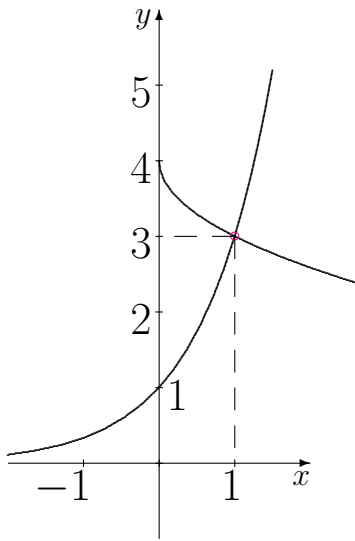


Пример 3. *Как в* ***примере 2*** *догадаться о приближённом значении корня уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$ *и о том, что он — единственный?*

Решение. Построим графики левой и правой частей уравнения, т.е. графики функций $L(x) = 3^x$ и $R(x) = 4 - \sqrt{x}$.

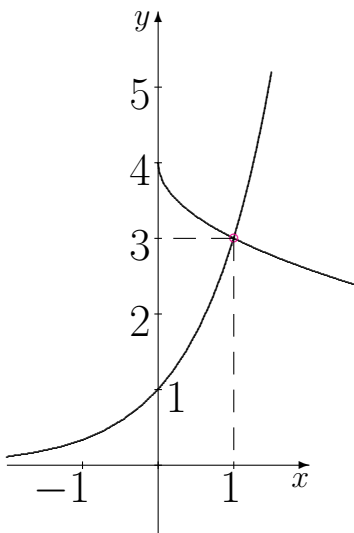
Если x_0 — корень уравнения, т.е. $3^{x_0} = 4 - \sqrt{x_0}$, то $(x_0, 3^{x_0}) = \left(x_0, 4 - \sqrt{x_0}\right)$.

Поэтому точка с этими координатами принадлежит графикам функций из левой и правой частей уравнения, т.е. это точка пересечения данных графиков.



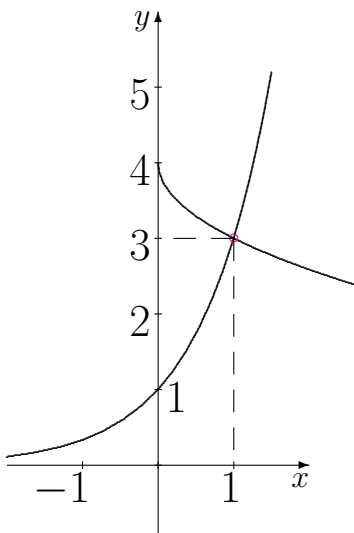
Пример 3. *Как в* ***примере 2*** *догадаться о приближённом значении корня уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$ *и о том, что он — единственный?*

Решение. Из графика видно, что абсцисса точки пересечения примерно равна 1.



Пример 3. *Как в* ***примере 2*** *догадаться о приближённом значении корня уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$ *и о том, что он — единственный?*

Решение. Из графика видно, что абсцисса точки пересечения примерно равна 1.



Проверка показывает, что корень в точности равен 1:

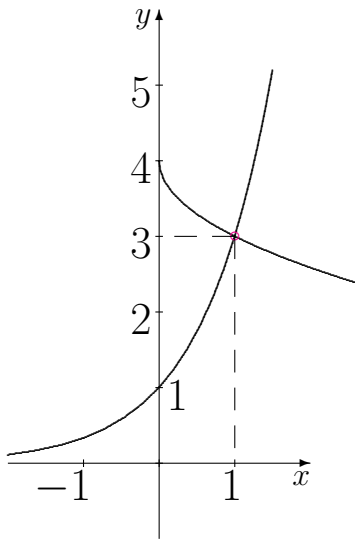
$3^1 \qquad 4 - \sqrt{1}.$

Пример 3. *Как в* ***примере 2*** *догадаться о приближённом значении корня уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$ *и о том, что он — единственный?*

Решение. Из графика видно, что абсцисса точки пересечения примерно равна 1.

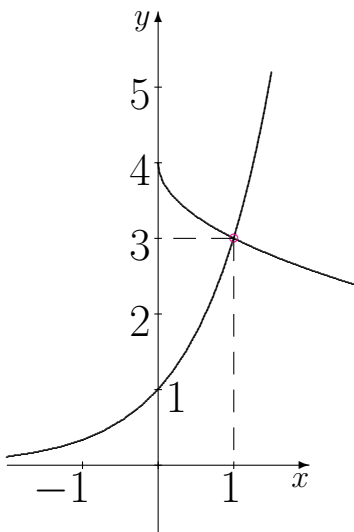
Проверка показывает, что корень в точности равен 1:

$3^1 = 3 = 4 - \sqrt{1}$.



Пример 3. *Как в* ***примере 2*** *догадаться о приближённом значении корня уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$ *и о том, что он — единственный?*

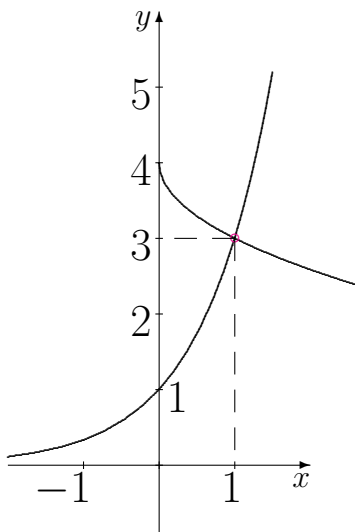
Решение. Итак, корень равен 1.



Пример 3. *Как в* ***примере 2*** *догадаться о приближённом значении корня уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$ *и о том, что он — единственный?*

Решение. Итак, корень равен 1.

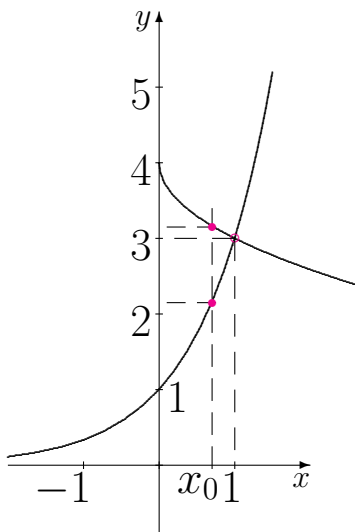
Если $x_0 < 1$, то



Пример 3. *Как в* ***примере 2*** *догадаться о приближённом значении корня уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$ *и о том, что он — единственный?*

Решение. Итак, корень равен 1.

Если $x_0 < 1$, то

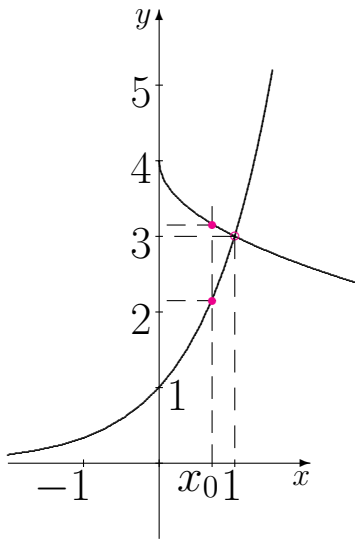


Пример 3. *Как в* ***примере 2*** *догадаться о приближённом значении корня уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$ *и о том, что он — единственный?*

Решение. Итак, корень равен 1.

Если $x_0 < 1$, то

$3^{x_0} < 3^1 = 4 - \sqrt{1} < 4 - \sqrt{x_0}$, противоречие.



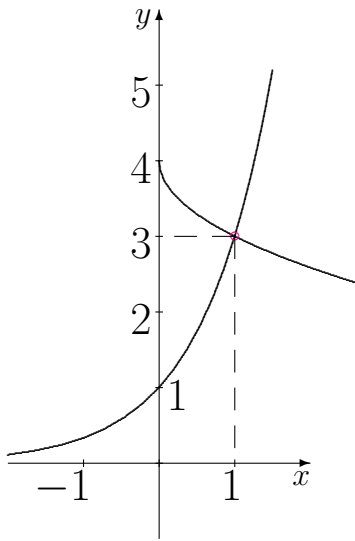
Пример 3. *Как в* ***примере 2*** *догадаться о приближённом значении корня уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$ *и о том, что он — единственный?*

Решение. Итак, корень равен 1.

Если $x_0 < 1$, то

$3^{x_0} < 3^1 = 4 - \sqrt{1} < 4 - \sqrt{x_0}$, противоречие.

Если $x_0 > 1$, то



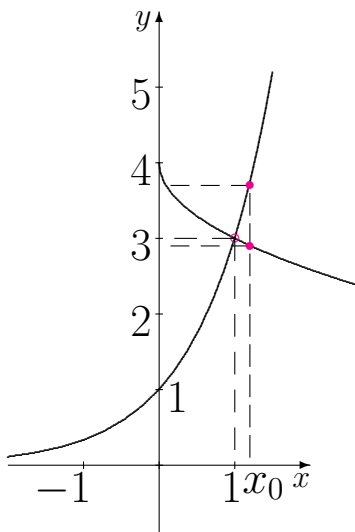
Пример 3. *Как в* ***примере 2*** *догадаться о приближённом значении корня уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$ *и о том, что он — единственный?*

Решение. Итак, корень равен 1.

Если $x_0 < 1$, то

$3^{x_0} < 3^1 = 4 - \sqrt{1} < 4 - \sqrt{x_0}$, противоречие.

Если $x_0 > 1$, то



Пример 3. *Как в* ***примере 2*** *догадаться о приближённом значении корня уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$ *и о том, что он — единственный?*

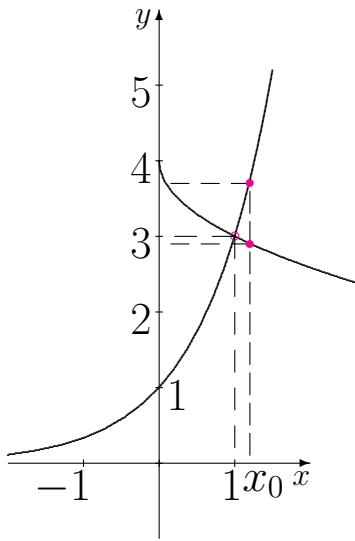
Решение. Итак, корень равен 1.

Если $x_0 < 1$, то

$3^{x_0} < 3^1 = 4 - \sqrt{1} < 4 - \sqrt{x_0}$, противоречие.

Если $x_0 > 1$, то

$3^{x_0} > 3^1 = 4 - \sqrt{1} > 4 - \sqrt{x_0}$, противоречие.



Пример 3. *Как в* ***примере 2*** *догадаться о приближённом значении корня уравнения* $3^x = 4 - \sqrt{x}$ *и о том, что он — единственный?*

Решение. Итак, корень равен 1.

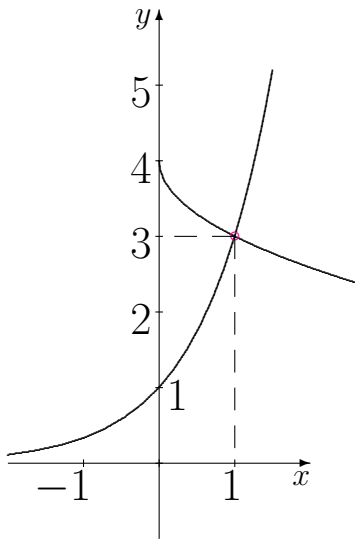
Если $x_0 < 1$, то

$3^{x_0} < 3^1 = 4 - \sqrt{1} < 4 - \sqrt{x_0}$, противоречие.

Если $x_0 > 1$, то

$3^{x_0} > 3^1 = 4 - \sqrt{1} > 4 - \sqrt{x_0}$, противоречие.

Значит, $x = 1$ — единственный корень данного уравнения.



III. Преобразования уравнений

III.1. Процедурный подход к преобразованию уравнения

При решении уравнений вы наверняка слышали или сами задавали вопрос «А можно... (возвести в квадрат, перенести в одну часть и т.п.)».

Но что значит «можно» или «нельзя»? Почему? Кто может запретить или разрешить? Почему?

III.1. Процедурный подход к преобразованию уравнения

Вопрос «можно» или «нельзя» обусловлен отношением к уравнению. **как к слову**, при этом преобразования уравнения естественно рассматривать как процедуры изменения левой и правой частей уравнения.

Процедуры выбирались так, чтобы

III.1. Процедурный подход к преобразованию уравнения

Вопрос «можно» или «нельзя» обусловлен отношением к уравнению. **как к слову**, при этом преобразования уравнения естественно рассматривать как процедуры изменения левой и правой частей уравнения.

Процедуры выбирались так, чтобы в результате их применения получались бы равносильные уравнения, т.е. должны совпадать множества решений исходного и преобразованного уравнений.

III.1. Процедурный подход к преобразованию уравнения

Вопрос «можно» или «нельзя» обусловлен отношением к уравнению. **как к слову**, при этом преобразования уравнения естественно рассматривать как процедуры изменения левой и правой частей уравнения.

Процедуры выбирались так, чтобы в результате их применения получались бы равносильные уравнения, т.е. должны совпадать множества решений исходного и преобразованного уравнений.

Предполагается, что применение этих процедур определяются соответствующими правилами, которые подлежат заучиванию. При использовании данного способа решения уравнений, неравенств и их систем вы должны постоянно помнить большое количество «разрешённых преобразований».

III.1. Процедурный подход к преобразованию уравнения

Вопрос «можно» или «нельзя» обусловлен отношением к уравнению. **как к слову**, при этом преобразования уравнения естественно рассматривать как процедуры изменения левой и правой частей уравнения.

Процедуры выбирались так, чтобы в результате их применения получались бы равносильные уравнения, т.е. должны совпадать множества решений исходного и преобразованного уравнений.

Примеры «разрешённых» преобразований:

III.1. Процедурный подход к преобразованию уравнения

Вопрос «можно» или «нельзя» обусловлен отношением к уравнению. **как к слову**, при этом преобразования уравнения естественно рассматривать как процедуры изменения левой и правой частей уравнения.

Процедуры выбирались так, чтобы в результате их применения получались бы равносильные уравнения, т.е. должны совпадать множества решений исходного и преобразованного уравнений.

Примеры «разрешённых» преобразований:

— любое слагаемое можно переносить из одной части уравнения или неравенства в другую, изменив при этом его знак на противоположный;

III.1. Процедурный подход к преобразованию уравнения

Вопрос «можно» или «нельзя» обусловлен отношением к уравнению. **как к слову**, при этом преобразования уравнения естественно рассматривать как процедуры изменения левой и правой частей уравнения.

Процедуры выбирались так, чтобы в результате их применения получались бы равносильные уравнения, т.е. должны совпадать множества решений исходного и преобразованного уравнений.

Примеры «разрешённых» преобразований:

— любое слагаемое можно переносить из одной части уравнения или неравенства в другую, изменив при этом его знак на противоположный;

— обе части уравнения можно сократить на одно и тоже число ($\neq 0$).

Пример 4. *Опишите решение уравнения* $2x + 5 = 11$ *с помощью процедурного подхода к преобразованиям.*

Решение.

Пример 4. *Опишите решение уравнения* $2x + 5 = 11$ *с помощью процедурного подхода к преобразованиям.*

Решение.

$$2x + 5 = 11 \Leftrightarrow$$

Пример 4. *Опишите решение уравнения* $2x + 5 = 11$ *с помощью процедурного подхода к преобразованиям.*

Решение.

$$2x + 5 = 11 \Leftrightarrow$$

Перенесём в одну часть все слагаемые, содержащие неизвестное, а в другую часть – оставшиеся слагаемые.

Пример 4. *Опишите решение уравнения* $2x + 5 = 11$ *с помощью процедурного подхода к преобразованиям.*

Решение.

$$2x + 5 = 11 \;\Leftrightarrow\; 2x = 11 - 5 \;\Leftrightarrow$$

Перенесём в одну часть все слагаемые, содержащие неизвестное, а в другую часть – оставшиеся слагаемые.

Пример 4. *Опишите решение уравнения* $2x + 5 = 11$ *с помощью процедурного подхода к преобразованиям.*

Решение.

$$2x + 5 = 11 \;\Leftrightarrow\; 2x = 11 - 5 \;\Leftrightarrow$$

Вычислим выражение в правой части.

Пример 4. *Опишите решение уравнения* $2x + 5 = 11$ *с помощью процедурного подхода к преобразованиям.*

Решение.

$$2x + 5 = 11 \;\Leftrightarrow\; 2x = 11 - 5 \;\Leftrightarrow\; 2x = 6 \;\Leftrightarrow$$

Вычислим выражение в правой части.

Пример 4. *Опишите решение уравнения* $2x + 5 = 11$ *с помощью процедурного подхода к преобразованиям.*

Решение.

$$2x + 5 = 11 \;\Leftrightarrow\; 2x = 11 - 5 \;\Leftrightarrow\; 2x = 6 \;\Leftrightarrow$$

Сократим обе части уравнения на 2.

Пример 4. *Опишите решение уравнения* $2x + 5 = 11$ *с помощью процедурного подхода к преобразованиям.*

Решение.

$$2x + 5 = 11 \;\Leftrightarrow\; 2x = 11 - 5 \;\Leftrightarrow\; 2x = 6 \;\Leftrightarrow\; x = 3.$$

Сократим обе части уравнения на 2.

Пример 4. *Опишите решение уравнения* $2x + 5 = 11$ *с помощью процедурного подхода к преобразованиям.*

Решение.

$$2x + 5 = 11 \;\Leftrightarrow\; 2x = 11 - 5 \;\Leftrightarrow\; 2x = 6 \;\Leftrightarrow\; x = 3.$$

Сейчас в процессе решения каждое преобразование рассматривалось как правильное («разрешённое», «дозволенное») преобразование уравнения, рассматриваемого как формальное слово, конечная последовательность символов.

III.1. Процедурный подход к преобразованию уравнения

Вопрос «можно» или «нельзя» обусловлен отношением к уравнению. **как к слову**, при этом преобразования уравнения естественно рассматривать как процедуры изменения левой и правой частей уравнения.

Процедуры выбирались так, чтобы в результате их применения получались бы равносильные уравнения, т.е. должны совпадать множества решений исходного и преобразованного уравнений.

Но как быть, если соответствующие процедуры неизвестны?

III.1. Процедурный подход к преобразованию уравнения

Вопрос «можно» или «нельзя» обусловлен отношением к уравнению. **как к слову**, при этом преобразования уравнения естественно рассматривать как процедуры изменения левой и правой частей уравнения.

Процедуры выбирались так, чтобы в результате их применения получались бы равносильные уравнения, т.е. должны совпадать множества решений исходного и преобразованного уравнений.

Но как быть, если соответствующие процедуры неизвестны?

Например, как решить уравнение $\arcsin 2x = 3 \arcsin x$?

III.2. Функциональный подход к преобразованию уравнения

Другой подход, который мы называем *функциональным*, отличается от процедурного тем, что преобразования левых и правых частей равенства рассматриваются не как процедуры, а как результат применения некоторой функции к левой и правой частям уравнения.

Пример 5. *Опишите решение уравнения* $2x + 5 = 11$ *с помощью функционального подхода к преобразованиям.*

Решение.

Пример 5. *Опишите решение уравнения* $2x + 5 = 11$ *с помощью функционального подхода к преобразованиям.*

Решение.

$$2x + 5 = 11 \Leftrightarrow$$

Пример 5. *Опишите решение уравнения* $2x + 5 = 11$ *с помощью функционального подхода к преобразованиям.*

Решение.

$$2x + 5 = 11 \ \Leftrightarrow$$

Вычисление выражения в правой части равенства проходит в следующем порядке:

Пример 5. *Опишите решение уравнения* $2x + 5 = 11$ *с помощью функционального подхода к преобразованиям.*

Решение.

$$2x + 5 = 11 \Leftrightarrow$$

Вычисление выражения в правой части равенства проходит в следующем порядке:
сначала x умножается на 2,

Пример 5. *Опишите решение уравнения* $2x + 5 = 11$ *с помощью функционального подхода к преобразованиям.*

Решение.

$$2x + 5 = 11 \Leftrightarrow$$

Вычисление выражения в правой части равенства проходит в следующем порядке:
сначала x умножается на 2, потом результат суммируется с 5.

Пример 5. *Опишите решение уравнения* $2x + 5 = 11$ *с помощью функционального подхода к преобразованиям.*

Решение.

$$2x + 5 = 11 \ \Leftrightarrow$$

Вычисление выражения в правой части равенства проходит в следующем порядке:
сначала x умножается на 2, потом результат суммируется с 5.

Поэтому для «извлечения» x из выражения $2x + 5$ сначала надо исправить последствия последнего действия, а потом — предыдущего.

Пример 5. *Опишите решение уравнения* $2x + 5 = 11$ *с помощью функционального подхода к преобразованиям.*

Решение.

$$2x + 5 = 11 \ \Leftrightarrow$$

Вычисление выражения в правой части равенства проходит в следующем порядке:
сначала x умножается на 2, потом результат суммируется с 5.

Поэтому для «извлечения» x из выражения $2x + 5$ сначала надо исправить последствия последнего действия, а потом — предыдущего.

Поэтому сначала *вычтем 5 из обеих частей равенства.*

Пример 5. *Опишите решение уравнения* $2x + 5 = 11$ *с помощью функционального подхода к преобразованиям.*

Решение.

$$2x + 5 = 11 \;\Leftrightarrow\; 2x = 6 \;\Leftrightarrow$$

Вычисление выражения в правой части равенства проходит в следующем порядке:
сначала x умножается на 2, потом результат суммируется с 5.

Поэтому для «извлечения» x из выражения $2x + 5$ сначала надо исправить последствия последнего действия, а потом — предыдущего.

Поэтому сначала *вычтем 5 из обеих частей равенства.*

Пример 5. *Опишите решение уравнения* $2x + 5 = 11$ *с помощью функционального подхода к преобразованиям.*

Решение.

$$2x + 5 = 11 \;\Leftrightarrow\; 2x = 6 \;\Leftrightarrow$$

Вычисление выражения в правой части равенства проходит в следующем порядке:
сначала x умножается на 2, потом результат суммируется с 5.

Поэтому для «извлечения» x из выражения $2x + 5$ сначала надо исправить последствия последнего действия, а потом — предыдущего.

Поэтому сначала *вычтем 5 из обеих частей равенства.*

Потом разделим обе части равенства на 2.

Пример 5. *Опишите решение уравнения* $2x + 5 = 11$ *с помощью функционального подхода к преобразованиям.*

Решение.

$$2x + 5 = 11 \;\Leftrightarrow\; 2x = 6 \;\Leftrightarrow\; x = 3.$$

Вычисление выражения в правой части равенства проходит в следующем порядке:
сначала x умножается на 2, потом результат суммируется с 5.

Поэтому для «извлечения» x из выражения $2x + 5$ сначала надо исправить последствия последнего действия, а потом — предыдущего.

Поэтому сначала *вычтем 5 из обеих частей равенства.*

Потом разделим обе части равенства на 2.

Пример 5. *Опишите решение уравнения* $2x + 5 = 11$ *с помощью функционального подхода к преобразованиям.*

Решение.

$$2x + 5 = 11 \;\Leftrightarrow\; 2x = 6 \;\Leftrightarrow\; x = 3.$$

На первый взгляд, ход решения внешне в точности повторял действия, **применявшиеся при процедурном подходе**.

Пример 5. *Опишите решение уравнения* $2x + 5 = 11$ *с помощью функционального подхода к преобразованиям.*

Решение.

$$2x + 5 = 11 \;\Leftrightarrow\; 2x = 6 \;\Leftrightarrow\; x = 3.$$

На первый взгляд, ход решения внешне в точности повторял действия, **применявшиеся при процедурном подходе**.

Но фраза «перенесём 5 в правую часть» — это описание преобразования слова в соответствии с выученным правилом «при переносе в другую часть меняется знак...», а фраза «вычтем из обеих частей 5» представляет собой указание на вычисление от обеих частей значения функции $\varphi(t) = t - 5$, *поскольку в правой части равенства последним действием было прибавление 5.*

Пример 5. *Опишите решение уравнения* $2x + 5 = 11$ *с помощью функционального подхода к преобразованиям.*

Решение.

$$2x + 5 = 11 \;\Leftrightarrow\; 2x = 6 \;\Leftrightarrow\; x = 3.$$

На первый взгляд, ход решения внешне в точности повторял действия, **применявшиеся при процедурном подходе**.

Фраза «сократим обе части на 2» тоже является описанием преобразования слова, а фраза «разделим обе части 2» — это указание на применение функции $\psi(t) = \dfrac{t}{2}$.

Пример 5. *Опишите решение уравнения* $2x + 5 = 11$ *с помощью функционального подхода к преобразованиям.*

Решение.

$$2x + 5 = 11 \;\Leftrightarrow\; 2x = 6 \;\Leftrightarrow\; x = 3.$$

Но в целом можно сказать, что ***в данном случае*** ответ одинаково просто получался и при функциональном, и **при процедурном подходе**.

Пример 5. *Опишите решение уравнения* $2x + 5 = 11$ *с помощью функционального подхода к преобразованиям.*

Решение.

$$2x + 5 = 11 \;\Leftrightarrow\; 2x = 6 \;\Leftrightarrow\; x = 3.$$

Но в целом можно сказать, что ***в данном случае*** ответ одинаково просто получался и при функциональном, и **при процедурном подходе**.

Но так бывает не всегда.

Пример 6. *Решите уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

Решение.

Пример 6. *Решите уравнение* $\arcsin 2x = 3 \arcsin x$.

Решение. Скорее всего, типовые процедуры для решения такого уравнения вам неизвестны.

Применим функциональный подход.

Пример 6. *Решите уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

Решение. Скорее всего, типовые процедуры для решения такого уравнения вам неизвестны.

Применим функциональный подход.

Обозначение arcsin должно вызывать ассоциацию с обратной к нему функцией — синусом.

Пример 6. *Решите уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

Решение. Скорее всего, типовые процедуры для решения такого уравнения вам неизвестны.

Применим функциональный подход.

Обозначение arcsin должно вызывать ассоциацию с обратной к нему функцией — синусом.

Поэтому вычислим синус от левой и правой частей этого уравнения.

Пример 6. *Решите уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

Решение.

$$\arcsin 2x = 3\arcsin x \;\Rightarrow\; \sin(\arcsin 2x) = \sin(3\arcsin x) \;\Leftrightarrow$$

Пример 6. *Решите уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

Решение.

$$\arcsin 2x = 3\arcsin x \;\Rightarrow\; \sin(\arcsin 2x) = \sin(3\arcsin x) \;\Leftrightarrow$$

Функция sin не является взаимно однозначной, поэтому потребуется отбор корней.

Пример 6. *Решите уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

Решение.

$$\arcsin 2x = 3\arcsin x \;\Rightarrow\; \sin(\arcsin 2x) = \sin(3\arcsin x) \;\Leftrightarrow$$

(потребуется отбор корней)

$$\Leftrightarrow$$

$$\sin 3\alpha =$$

Пример 6. *Решите уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

Решение.

$$\arcsin 2x = 3\arcsin x \;\Rightarrow\; \sin(\arcsin 2x) = \sin(3\arcsin x) \;\Leftrightarrow$$

(потребуется отбор корней)

$$\Leftrightarrow$$

$$\sin 3\alpha = \sin(\alpha + 2\alpha) =$$

Пример 6. *Решите уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

Решение.

$$\arcsin 2x = 3\arcsin x \;\Rightarrow\; \sin(\arcsin 2x) = \sin(3\arcsin x) \;\Leftrightarrow$$

(потребуется отбор корней)

$$\Leftrightarrow$$

$$\sin 3\alpha = \sin(\alpha + 2\alpha) = \sin\alpha\cos 2\alpha + \cos\alpha\sin 2\alpha =$$
$$= \sin\alpha\left(1 - 2\sin^2\alpha\right) + 2\cos^2\alpha\sin\alpha =$$

Пример 6. *Решите уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

Решение.

$$\arcsin 2x = 3\arcsin x \;\Rightarrow\; \sin(\arcsin 2x) = \sin(3\arcsin x) \;\Leftrightarrow$$

(потребуется отбор корней)

$$\Leftrightarrow$$

$$\sin 3\alpha = \sin(\alpha + 2\alpha) = \sin\alpha\cos 2\alpha + \cos\alpha\sin 2\alpha =$$
$$= \sin\alpha\left(1 - 2\sin^2\alpha\right) + 2\cos^2\alpha\sin\alpha = \sin\alpha\left(3 - 4\sin^2\alpha\right).$$

Пример 6. *Решите уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

Решение.

$$\arcsin 2x = 3\arcsin x \;\Rightarrow\; \sin(\arcsin 2x) = \sin(3\arcsin x) \;\Leftrightarrow$$

(потребуется отбор корней)

$$\Leftrightarrow\; 2x = x\left(3 - 4x^2\right) \;\Leftrightarrow$$

$$\sin 3\alpha = \sin(\alpha + 2\alpha) = \sin\alpha\cos 2\alpha + \cos\alpha\sin 2\alpha =$$
$$= \sin\alpha\left(1 - 2\sin^2\alpha\right) + 2\cos^2\alpha\sin\alpha = \sin\alpha\left(3 - 4\sin^2\alpha\right).$$

Пример 6. *Решите уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

Решение.

$$\arcsin 2x = 3\arcsin x \;\Rightarrow\; \sin(\arcsin 2x) = \sin(3\arcsin x) \;\Leftrightarrow$$

(потребуется отбор корней)

$$\Leftrightarrow\; 2x = x\left(3 - 4x^2\right) \;\Leftrightarrow\; \left[\begin{array}{l} x = 0, \\ x = 1/2, \\ x = -1/2. \end{array}\right.$$

$$\sin 3\alpha = \sin(\alpha + 2\alpha) = \sin\alpha\cos 2\alpha + \cos\alpha\sin 2\alpha =$$
$$= \sin\alpha\left(1 - 2\sin^2\alpha\right) + 2\cos^2\alpha\sin\alpha = \sin\alpha\left(3 - 4\sin^2\alpha\right).$$

Пример 6. *Решите уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

Решение.

$$\arcsin 2x = 3\arcsin x \;\Rightarrow\; \sin(\arcsin 2x) = \sin(3\arcsin x) \;\Leftrightarrow$$

(потребуется отбор корней)

$$\Leftrightarrow\; 2x = x\left(3 - 4x^2\right) \;\Leftrightarrow\; \left[\begin{array}{l} x = 0, \\ x = 1/2, \\ x = -1/2. \end{array}\right.$$

Требовался отбор корней:

Пример 6. *Решите уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

Решение.

$$\arcsin 2x = 3\arcsin x \;\Rightarrow\; \sin(\arcsin 2x) = \sin(3\arcsin x) \;\Leftrightarrow$$

(потребуется отбор корней)

$$\Leftrightarrow\; 2x = x\left(3 - 4x^2\right) \;\Leftrightarrow\; \left[\begin{array}{l} x = 0, \\ x = 1/2, \\ x = -1/2. \end{array}\right.$$

Требовался отбор корней:

$$\arcsin(2 \cdot 0) = \quad = 3\arcsin 0$$

Пример 6. *Решите уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

Решение.

$$\arcsin 2x = 3\arcsin x \;\Rightarrow\; \sin(\arcsin 2x) = \sin(3\arcsin x) \;\Leftrightarrow$$

(потребуется отбор корней)

$$\Leftrightarrow\; 2x = x\left(3 - 4x^2\right) \;\Leftrightarrow\; \left[\begin{array}{l} x = 0, \\ x = 1/2, \\ x = -1/2. \end{array}\right.$$

Требовался отбор корней:

$$\arcsin(2 \cdot 0) = 0 = 3\arcsin 0$$

Пример 6. *Решите уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

Решение.

$$\arcsin 2x = 3\arcsin x \;\Rightarrow\; \sin(\arcsin 2x) = \sin(3\arcsin x) \;\Leftrightarrow$$

(потребуется отбор корней)

$$\Leftrightarrow\; 2x = x\left(3 - 4x^2\right) \;\Leftrightarrow\; \left[\begin{array}{l} x = 0, \\ x = 1/2, \\ x = -1/2. \end{array}\right.$$

Требовался отбор корней: $x \in \{0,$

$$\arcsin(2 \cdot 0) = 0 = 3\arcsin 0$$

Пример 6. *Решите уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

Решение.

$$\arcsin 2x = 3\arcsin x \;\Rightarrow\; \sin(\arcsin 2x) = \sin(3\arcsin x) \;\Leftrightarrow$$

(потребуется отбор корней)

$$\Leftrightarrow\; 2x = x\left(3 - 4x^2\right) \;\Leftrightarrow\; \left[\begin{array}{l} x = 0, \\ x = 1/2, \\ x = -1/2. \end{array}\right.$$

Требовался отбор корней: $x \in \{0,$

$$\arcsin\left(2 \cdot (1/2)\right) = \qquad\qquad = 3\arcsin(1/2)$$

Пример 6. *Решите уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

Решение.

$$\arcsin 2x = 3\arcsin x \;\Rightarrow\; \sin(\arcsin 2x) = \sin(3\arcsin x) \;\Leftrightarrow$$

(потребуется отбор корней)

$$\Leftrightarrow\; 2x = x\left(3 - 4x^2\right) \;\Leftrightarrow\; \left[\begin{array}{l} x = 0, \\ x = 1/2, \\ x = -1/2. \end{array}\right.$$

Требовался отбор корней: $x \in \{0,$

$$\arcsin\left(2 \cdot (1/2)\right) = \arcsin 1 = \qquad\qquad = 3\arcsin(1/2)$$

Пример 6. *Решите уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

Решение.

$$\arcsin 2x = 3\arcsin x \;\Rightarrow\; \sin(\arcsin 2x) = \sin(3\arcsin x) \;\Leftrightarrow$$

(потребуется отбор корней)

$$\Leftrightarrow\; 2x = x\left(3 - 4x^2\right) \;\Leftrightarrow\; \left[\begin{array}{l} x = 0, \\ x = 1/2, \\ x = -1/2. \end{array}\right.$$

Требовался отбор корней: $x \in \{0,$

$$\arcsin\left(2\cdot(1/2)\right) = \arcsin 1 = \frac{\pi}{2} = \qquad = 3\arcsin(1/2)$$

Пример 6. *Решите уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

Решение.

$$\arcsin 2x = 3\arcsin x \;\Rightarrow\; \sin(\arcsin 2x) = \sin(3\arcsin x) \;\Leftrightarrow$$

(потребуется отбор корней)

$$\Leftrightarrow\; 2x = x\left(3 - 4x^2\right) \;\Leftrightarrow\; \left[\begin{array}{l} x = 0, \\ x = 1/2, \\ x = -1/2. \end{array}\right.$$

Требовался отбор корней: $x \in \{0,$

$$\arcsin\left(2 \cdot (1/2)\right) = \arcsin 1 = \frac{\pi}{2} = 3 \cdot \frac{\pi}{6} = 3\arcsin(1/2)$$

Пример 6. *Решите уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

Решение.

$$\arcsin 2x = 3\arcsin x \;\Rightarrow\; \sin(\arcsin 2x) = \sin(3\arcsin x) \;\Leftrightarrow$$

(потребуется отбор корней)

$$\Leftrightarrow\; 2x = x\left(3 - 4x^2\right) \;\Leftrightarrow\; \left[\begin{array}{l} x = 0, \\ x = 1/2, \\ x = -1/2. \end{array}\right.$$

Требовался отбор корней: $x \in \{0,\ 1/2$

$$\arcsin\left(2 \cdot (1/2)\right) = \arcsin 1 = \frac{\pi}{2} = 3 \cdot \frac{\pi}{6} = 3\arcsin(1/2)$$

Пример 6. *Решите уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

Решение.

$$\arcsin 2x = 3\arcsin x \;\Rightarrow\; \sin(\arcsin 2x) = \sin(3\arcsin x) \;\Leftrightarrow$$

(потребуется отбор корней)

$$\Leftrightarrow\; 2x = x\left(3 - 4x^2\right) \;\Leftrightarrow\; \left[\begin{array}{l} x = 0, \\ x = 1/2, \\ x = -1/2. \end{array}\right.$$

Требовался отбор корней: $x \in \{0,\ 1/2$

$\arcsin\left(2 \cdot (-1/2)\right) =$ $= 3\arcsin(-1/2)$

Пример 6. *Решите уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

Решение.

$$\arcsin 2x = 3\arcsin x \;\Rightarrow\; \sin(\arcsin 2x) = \sin(3\arcsin x) \;\Leftrightarrow$$

(потребуется отбор корней)

$$\Leftrightarrow\; 2x = x\left(3 - 4x^2\right) \;\Leftrightarrow\; \left[\begin{array}{l} x = 0, \\ x = 1/2, \\ x = -1/2. \end{array}\right.$$

Требовался отбор корней: $x \in \{0,\ 1/2$

$\arcsin\left(2\cdot(-1/2)\right) = \arcsin(-1) =$ $= 3\arcsin(-1/2)$

Пример 6. *Решите уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

Решение.

$$\arcsin 2x = 3\arcsin x \;\Rightarrow\; \sin(\arcsin 2x) = \sin(3\arcsin x) \;\Leftrightarrow$$

(потребуется отбор корней)

$$\Leftrightarrow\; 2x = x\left(3 - 4x^2\right) \;\Leftrightarrow\; \left[\begin{array}{l} x = 0, \\ x = 1/2, \\ x = -1/2. \end{array}\right.$$

Требовался отбор корней: $x \in \{0,\ 1/2$

$$\arcsin\left(2\cdot(-1/2)\right) = \arcsin(-1) = -\frac{\pi}{2} = \qquad\qquad = 3\arcsin(-1/2)$$

Пример 6. *Решите уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

Решение.

$$\arcsin 2x = 3\arcsin x \;\Rightarrow\; \sin(\arcsin 2x) = \sin(3\arcsin x) \;\Leftrightarrow$$

(потребуется отбор корней)

$$\Leftrightarrow\; 2x = x\left(3 - 4x^2\right) \;\Leftrightarrow\; \left[\begin{array}{l} x = 0, \\ x = 1/2, \\ x = -1/2. \end{array}\right.$$

Требовался отбор корней: $x \in \{0,\ 1/2$

$$\arcsin\left(2\cdot(-1/2)\right) = \arcsin(-1) = -\frac{\pi}{2} = 3\cdot\left(-\frac{\pi}{6}\right) = 3\arcsin(-1/2)$$

Пример 6. *Решите уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

Решение.

$$\arcsin 2x = 3\arcsin x \;\Rightarrow\; \sin(\arcsin 2x) = \sin(3\arcsin x) \;\Leftrightarrow$$

(потребуется отбор корней)

$$\Leftrightarrow\; 2x = x\left(3 - 4x^2\right) \;\Leftrightarrow\; \left[\begin{array}{l} x = 0, \\ x = 1/2, \\ x = -1/2. \end{array}\right.$$

Требовался отбор корней: $x \in \{0,\ 1/2,\ -1/2\}$.

$$\arcsin\left(2\cdot(-1/2)\right) = \arcsin(-1) = -\frac{\pi}{2} = 3\cdot\left(-\frac{\pi}{6}\right) = 3\arcsin(-1/2)$$

Пример 6. *Решите уравнение* $\arcsin 2x = 3\arcsin x$.

Решение.

$$\arcsin 2x = 3\arcsin x \;\Rightarrow\; \sin(\arcsin 2x) = \sin(3\arcsin x) \;\Leftrightarrow$$

(потребуется отбор корней)

$$\Leftrightarrow\; 2x = x\left(3 - 4x^2\right) \;\Leftrightarrow\; \left[\begin{array}{l} x = 0, \\ x = 1/2, \\ x = -1/2. \end{array}\right.$$

Требовался отбор корней: $x \in \{0,\ 1/2,\ -1/2\}$.

В данном случае все корни уравнения $2x = x\left(3 - 4x^2\right)$ оказались корнями исходного уравнения.

III.2. Функциональный подход к преобразованию уравнения

Другой подход, который мы называем *функциональным*, отличается от процедурного тем, что преобразования левых и правых частей равенства рассматриваются не как процедуры, а как результат применения некоторой функции к левой и правой частям уравнения.

Как показывают **примеры**, процесс решения определяется свойствами функции, с помощью которой преобразуются обе части уравнения.

Значит, надо изучить свойства элементарных функций!

Пример 7. *Выведите формулу корней квадратного уравнения. Решите уравнение* $x^2 = 12 - x$.

Решение.

Пример 7. *Выведите формулу корней квадратного уравнения. Решите уравнение* $x^2 = 12 - x$.

Решение. Пусть $a \neq 0$.

$$ax^2 + bx + c = 0 \ \Rightarrow$$

Пример 7. *Выведите формулу корней квадратного уравнения. Решите уравнение* $x^2 = 12 - x$.

Решение. Пусть $a \neq 0$.

$$ax^2 + bx + c = 0 \;\Rightarrow\; a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a}\right) = 0 \;\Rightarrow$$

Пример 7. *Выведите формулу корней квадратного уравнения. Решите уравнение* $x^2 = 12 - x$.

Решение. Пусть $a \neq 0$.

$$ax^2 + bx + c = 0 \;\Rightarrow\; a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a}\right) = 0 \;\Rightarrow$$

$\Rightarrow$

$$x^2 + px =$$

$$(x + q)^2 - ?? =$$

Пример 7. *Выведите формулу корней квадратного уравнения. Решите уравнение* $x^2 = 12 - x$.

Решение. Пусть $a \neq 0$.

$$ax^2 + bx + c = 0 \;\Rightarrow\; a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a}\right) = 0 \;\Rightarrow$$

$\Rightarrow$

$$x^2 + px =$$

$$(x + q)^2 - ?? = x^2 + 2xq + q^2 - ??.$$

Пример 7. *Выведите формулу корней квадратного уравнения. Решите уравнение* $x^2 = 12 - x$.

Решение. Пусть $a \neq 0$.

$$ax^2 + bx + c = 0 \;\Rightarrow\; a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a}\right) = 0 \;\Rightarrow$$

$\Rightarrow$

$$x^2 + px =$$

$$(x+q)^2 - q^2 = x^2 + 2xq + q^2 - q^2.$$

Пример 7. *Выведите формулу корней квадратного уравнения. Решите уравнение* $x^2 = 12 - x$.

Решение. Пусть $a \neq 0$.

$$ax^2 + bx + c = 0 \;\Rightarrow\; a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a}\right) = 0 \;\Rightarrow$$

$\Rightarrow$

$$x^2 + px = x^2 + 2 \cdot \frac{p}{2}x =$$
$$(x+q)^2 - q^2 = x^2 + 2xq + q^2 - q^2.$$

Пример 7. *Выведите формулу корней квадратного уравнения. Решите уравнение* $x^2 = 12 - x$.

Решение. Пусть $a \neq 0$.

$$ax^2 + bx + c = 0 \;\Rightarrow\; a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a}\right) = 0 \;\Rightarrow$$

$\Rightarrow$

$$x^2 + px = x^2 + 2 \cdot \frac{p}{2}x = \left(x + \frac{p}{2}\right)^2 - \frac{p^2}{4}.$$

$$(x+q)^2 - q^2 = x^2 + 2xq + q^2 - q^2.$$

Пример 7. *Выведите формулу корней квадратного уравнения. Решите уравнение* $x^2 = 12 - x$.

Решение. Пусть $a \neq 0$.

$$ax^2 + bx + c = 0 \;\Rightarrow\; a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a}\right) = 0 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \qquad + \frac{c}{a} = 0 \;\Rightarrow$$

$$x^2 + px = x^2 + 2 \cdot \frac{p}{2}x = \left(x + \frac{p}{2}\right)^2 - \frac{p^2}{4}.$$

$$(x+q)^2 - q^2 = x^2 + 2xq + q^2 - q^2.$$

Пример 7. *Выведите формулу корней квадратного уравнения. Решите уравнение* $x^2 = 12 - x$.

Решение. Пусть $a \neq 0$.

$$ax^2 + bx + c = 0 \;\Rightarrow\; a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a}\right) = 0 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2}{4a^2} + \frac{c}{a} = 0 \;\Rightarrow$$

$$x^2 + px = x^2 + 2 \cdot \frac{p}{2}x = \left(x + \frac{p}{2}\right)^2 - \frac{p^2}{4}.$$

$$(x+q)^2 - q^2 = x^2 + 2xq + q^2 - q^2.$$

Пример 7. *Выведите формулу корней квадратного уравнения. Решите уравнение* $x^2 = 12 - x$.

Решение. Пусть $a \neq 0$.

$$ax^2 + bx + c = 0 \;\Rightarrow\; a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a}\right) = 0 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2}{4a^2} + \frac{c}{a} = 0 \;\Rightarrow\; \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2 - 4ac}{4a^2} = 0 \;\Rightarrow$$

Пример 7. *Выведите формулу корней квадратного уравнения. Решите уравнение* $x^2 = 12 - x$.

Решение. Пусть $a \neq 0$.

$$ax^2 + bx + c = 0 \;\Rightarrow\; a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a}\right) = 0 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2}{4a^2} + \frac{c}{a} = 0 \;\Rightarrow\; \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2 - 4ac}{4a^2} = 0 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; \left(x + \frac{b}{2a} - \sqrt{\frac{b^2 - 4ac}{4a^2}}\right)\left(x + \frac{b}{2a} + \sqrt{-\frac{b^2 - 4ac}{4a}^2}\right) = 0 \;\Rightarrow$$

Пример 7. *Выведите формулу корней квадратного уравнения. Решите уравнение* $x^2 = 12 - x$.

Решение. Пусть $a \neq 0$.

$$ax^2 + bx + c = 0 \;\Rightarrow\; a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a}\right) = 0 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2}{4a^2} + \frac{c}{a} = 0 \;\Rightarrow\; \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2 - 4ac}{4a^2} = 0 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; \left(x + \frac{b}{2a} - \sqrt{\frac{b^2 - 4ac}{4a^2}}\right)\left(x + \frac{b}{2a} + \sqrt{-\frac{b^2 - 4ac}{4a}^2}\right) = 0 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; \left(x - \left(\frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}\right)\right)\left(x - \left(\frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}\right)\right) = 0$$

Пример 7. *Выведите формулу корней квадратного уравнения. Решите уравнение* $x^2 = 12 - x$.

Решение. Пусть $a \neq 0$.

$$ax^2 + bx + c = 0 \;\Rightarrow\quad x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

$$\Rightarrow \left(x - \left(\frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}\right)\right)\left(x - \left(\frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}\right)\right) = 0$$

Пример 7. *Выведите формулу корней квадратного уравнения. Решите уравнение* $x^2 = 12 - x$.

Решение. Пусть $a \neq 0$.

$$ax^2 + bx + c = 0 \;\Rightarrow\quad x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

$x^2 + x - 12 = 0 \;\Rightarrow$

Пример 7. *Выведите формулу корней квадратного уравнения. Решите уравнение* $x^2 = 12 - x$.

Решение. Пусть $a \neq 0$.

$$ax^2 + bx + c = 0 \;\Rightarrow\quad x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

$$x^2 + x - 12 = 0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x = \dfrac{-1 + \sqrt{1 + 4 \cdot 12}}{2}, \\ x = \dfrac{-1 - \sqrt{1 + 4 \cdot 12}}{2} \end{array}\right. \Rightarrow$$

Пример 7. *Выведите формулу корней квадратного уравнения. Решите уравнение* $x^2 = 12 - x$.

Решение. Пусть $a \neq 0$.

$$ax^2 + bx + c = 0 \;\Rightarrow\quad x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

$$x^2 + x - 12 = 0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x = \dfrac{-1 + \sqrt{1 + 4 \cdot 12}}{2}, \\ x = \dfrac{-1 - \sqrt{1 + 4 \cdot 12}}{2} \end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x = \dfrac{-1 + 7}{2}, \\ x = \dfrac{-1 - 7}{2} \end{array}\right. \Rightarrow$$

Пример 7. *Выведите формулу корней квадратного уравнения. Решите уравнение* $x^2 = 12 - x$.

Решение. Пусть $a \neq 0$.

$$ax^2 + bx + c = 0 \;\Rightarrow\quad x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

$$x^2 + x - 12 = 0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x = \dfrac{-1 + \sqrt{1 + 4 \cdot 12}}{2}, \\ x = \dfrac{-1 - \sqrt{1 + 4 \cdot 12}}{2} \end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x = \dfrac{-1 + 7}{2}, \\ x = \dfrac{-1 - 7}{2} \end{array}\right. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left[\begin{array}{l} x = 3, \\ x = -4. \end{array}\right.$$

Задача III.1. (Ответ приведен на стр.940.) Разложить на множители $x^8 + x^4 + 1$.

IV. Стратегии решения уравнений и неравенств

Вместо рассмотрения огромного числа разных типов уравнений и специального способа решения для каждого из них, рассмотрим общие подходы к поиску решения.

IV.1. Стратегия решения уравнений

Вместо рассмотрения огромного числа разных типов уравнений и специального способа решения для каждого из них, рассмотрим общие подходы к поиску решения.

IV.1. Стратегия решения уравнений

1) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

IV.1. Стратегия решения уравнений

1) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

2) Цель – свести к уравнению с известным алгоритмом решения, например, к виду $p(q(x)) = b$, где p — некоторая элементарная функция, т.е.

IV.1. Стратегия решения уравнений

1) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

2) Цель – свести к уравнению с известным алгоритмом решения, например, к виду $p(q(x)) = b$, где p — некоторая элементарная функция, т.е.

а) степенная $p(x) =$

IV.1. Стратегия решения уравнений

1) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

2) Цель – свести к уравнению с известным алгоритмом решения, например, к виду $p(q(x)) = b$, где p — некоторая элементарная функция, т.е.

а) степенная $p(x) = x^a$;

IV.1. Стратегия решения уравнений

1) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

2) Цель – свести к уравнению с известным алгоритмом решения, например, к виду $p(q(x)) = b$, где p — некоторая элементарная функция, т.е.

а) степенная $p(x) = x^a$;

б) показательная $p(x) =$

IV.1. Стратегия решения уравнений

1) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

2) Цель – свести к уравнению с известным алгоритмом решения, например, к виду $p(q(x)) = b$, где p — некоторая элементарная функция, т.е.

а) степенная $p(x) = x^a$;

б) показательная $p(x) = a^x$;

IV.1. Стратегия решения уравнений

1) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

2) Цель – свести к уравнению с известным алгоритмом решения, например, к виду $p(q(x)) = b$, где p — некоторая элементарная функция, т.е.

а) степенная $p(x) = x^a$;

б) показательная $p(x) = a^x$;

в) логарифмическая $p(x) =$

IV.1. Стратегия решения уравнений

1) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

2) Цель – свести к уравнению с известным алгоритмом решения, например, к виду $p(q(x)) = b$, где p — некоторая элементарная функция, т.е.

а) степенная $p(x) = x^a$;

б) показательная $p(x) = a^x$;

в) логарифмическая $p(x) = \log_a x$;

IV.1. Стратегия решения уравнений

1) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

2) Цель – свести к уравнению с известным алгоритмом решения, например, к виду $p(q(x)) = b$, где p — некоторая элементарная функция, т.е.

а) степенная $p(x) = x^a$;

б) показательная $p(x) = a^x$;

в) логарифмическая $p(x) = \log_a x$;

г) тригонометрические, т.е. $p(x)$ — это

IV.1. Стратегия решения уравнений

1) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

2) Цель – свести к уравнению с известным алгоритмом решения, например, к виду $p(q(x)) = b$, где p — некоторая элементарная функция, т.е.

а) степенная $p(x) = x^a$;

б) показательная $p(x) = a^x$;

в) логарифмическая $p(x) = \log_a x$;

г) тригонометрические, т.е. $p(x)$ — это $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, $\operatorname{ctg} x$, $\sec x$, $\operatorname{cosec} x$;

IV.1. Стратегия решения уравнений

1) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

2) Цель – свести к уравнению с известным алгоритмом решения, например, к виду $p(q(x)) = b$, где p — некоторая элементарная функция, т.е.

а) степенная $p(x) = x^a$;

б) показательная $p(x) = a^x$;

в) логарифмическая $p(x) = \log_a x$;

г) тригонометрические, т.е. $p(x)$ — это
$\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, $\operatorname{ctg} x$, $\sec x$, $\operatorname{cosec} x$;

д) обратные тригонометрические, т.е. $p(x)$ — это

IV.1. Стратегия решения уравнений

1) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

2) Цель – свести к уравнению с известным алгоритмом решения, например, к виду $p(q(x)) = b$, где p — некоторая элементарная функция, т.е.

а) степенная $p(x) = x^a$;

б) показательная $p(x) = a^x$;

в) логарифмическая $p(x) = \log_a x$;

г) тригонометрические, т.е. $p(x)$ — это
$\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, $\operatorname{ctg} x$, $\sec x$, $\operatorname{cosec} x$;

д) обратные тригонометрические, т.е. $p(x)$ — это
$\arcsin x$, $\arccos x$, $\operatorname{arctg} x$, $\operatorname{arcctg} x$;

IV.1. Стратегия решения уравнений

1) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

2) Цель – свести к уравнению с известным алгоритмом решения, например, **квадратное уравнение** относительно $q(x)$;

IV.1. Стратегия решения уравнений

1) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

2) Цель – свести к уравнению с известным алгоритмом решения;

3) Для достижения основной цели применяются:

IV.1. Стратегия решения уравнений

1) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

2) Цель – свести к уравнению с известным алгоритмом решения;

3) Для достижения основной цели применяются:

а) тождественные преобразования алгебраических выражений, т.е. преобразования, не меняющие их значений (например, применяются формулы сокращенного умножения, тригонометрические и другие тождества);

IV.1. Стратегия решения уравнений

1) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

2) Цель – свести к уравнению с известным алгоритмом решения;

3) Для достижения основной цели применяются:

а) тождественные преобразования алгебраических выражений;

б) равносильные преобразования равенств, т.е. переход от уравнения $p(x) = q(x)$ к уравнению $f(p(x)) = f(q(x))$, где f – ***взаимно однозначная*** функция, область определения которой включает в себя $E(p) \cap E(q)$;

IV.1. Стратегия решения уравнений

1) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

2) Цель – свести к уравнению с известным алгоритмом решения;

3) Для достижения основной цели применяются:

а) тождественные преобразования алгебраических выражений;

б) равносильные преобразования равенств;

в) переход к уравнению-следствию, т.е. переход от уравнения $p(x) = q(x)$ к уравнению $f(p(x))=f(q(x))$, где f — функция[1], область определения которой включает в себя $E(p) \cap E(q)$ (например, возведение обеих частей равенства в квадрат);

1

large Не обязательно взаимно однозначная!

IV.1. Стратегия решения уравнений

1) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

2) Цель – свести к уравнению с известным алгоритмом решения;

3) Для достижения основной цели применяются:

а) тождественные преобразования алгебраических выражений;

б) равносильные преобразования равенств;

в) переход к уравнению-следствию;

г) приведение уравнения к виду «произведение равно нулю», т.е. к виду $f(x) \cdot g(x) \cdot \ldots \cdot h(x) = 0$;

IV.1. Стратегия решения уравнений

1) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

2) Цель – свести к уравнению с известным алгоритмом решения;

3) Для достижения основной цели применяются:

а) тождественные преобразования алгебраических выражений;

б) равносильные преобразования равенств;

в) переход к уравнению-следствию;

г) приведение уравнения к виду «произведение равно нулю»;

д) приведение к виду $\gamma(x) = c$, где значение c «достигается в прыжке», т.е. является экстремальным для γ;

IV.1. Стратегия решения уравнений

1) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

2) Цель – свести к уравнению с известным алгоритмом решения;

3) Для достижения основной цели применяются:

а) тождественные преобразования алгебраических выражений;

б) равносильные преобразования равенств;

в) переход к уравнению-следствию;

г) приведение уравнения к виду «произведение равно нулю»;

д) приведение к виду $\gamma(x) = \max\{\gamma(x)\}$ или $\gamma(x) = \min\{\gamma(x)\}$;

е) частные случаи (например, **«избавление от модуля»**);

IV.1. Стратегия решения уравнений

1) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

2) Цель – свести к уравнению с известным алгоритмом решения;

3) Для достижения основной цели применяются:

а) тождественные преобразования алгебраических выражений;

б) равносильные преобразования равенств;

в) переход к уравнению-следствию;

г) приведение уравнения к виду «произведение равно нулю»;

д) приведение к виду $\gamma(x) = \max\{\gamma(x)\}$ или $\gamma(x) = \min\{\gamma(x)\}$;

е) частные случаи (например, **«избавление от модуля»**);

ё) замена переменных (**рассмотрим пример?**);

IV.1. Стратегия решения уравнений

1) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

2) Цель – свести к уравнению с известным алгоритмом решения;

3) Для достижения основной цели применяются:

а) тождественные преобразования алгебраических выражений;

б) равносильные преобразования равенств;

в) переход к уравнению-следствию;

г) приведение уравнения к виду «произведение равно нулю»;

д) приведение к виду $\gamma(x) = \max\{\gamma(x)\}$ или $\gamma(x) = \min\{\gamma(x)\}$;

е) частные случаи (например, **«избавление от модуля»**);

ё) замена переменных (**рассмотрим пример?**);

Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!

Рассмотрим примеры?

IV.2. Специальные стратегии решения уравнений

Мы сейчас не рассматриваем стратегии доказательства тождеств.

IV.2. Специальные стратегии решения уравнений

IV.2.1. Обнаружение и применение рекурсии

IV.2. Специальные стратегии решения уравнений

IV.2.1. Обнаружение и применение рекурсии

Можно из также назвать «фрактальных рассуждениями».

IV.2. Специальные стратегии решения уравнений

IV.2.1. Обнаружение и применение рекурсии

Можно из также назвать «фрактальных рассуждениями».

Оно состоит в том, чтобы подставить выражение из одной части равенства в другую часть равенства.

IV.2. Специальные стратегии решения уравнений

IV.2.1. Обнаружение и применение рекурсии

Можно из также назвать «фрактальных рассуждениями».

Оно состоит в том, чтобы подставить выражение из одной части равенства в другую часть равенства.

Иногда для этого требуется исходное равенство преобразовать.

IV.2. Специальные стратегии решения уравнений

IV.2.1. Обнаружение и применение рекурсии

Можно из также назвать «фрактальных рассуждениями».

Оно состоит в том, чтобы подставить выражение из одной части равенства в другую часть равенства.

Иногда для этого требуется исходное равенство преобразовать.

Рассмотрим пример?

IV.2. Специальные стратегии решения уравнений

IV.2.1. Обнаружение и применение рекурсии

IV.2.2. Метод моделирования уравнения

IV.2. Специальные стратегии решения уравнений

IV.2.1. Обнаружение и применение рекурсии

IV.2.2. Метод моделирования уравнения

Построение смысловой модели текста, например, для проведения замены переменной,

IV.2. Специальные стратегии решения уравнений

IV.2.1. Обнаружение и применение рекурсии

IV.2.2. Метод моделирования уравнения

Построение смысловой модели текста или объекта, у которого значение некоторой величины удовлетворяет уравнению.

IV.2. Специальные стратегии решения уравнений

IV.2.1. Обнаружение и применение рекурсии

IV.2.2. Метод моделирования уравнения

Построение смысловой модели текста или объекта, у которого значение некоторой величины удовлетворяет уравнению.

Рассмотрим пример?

IV.2. Специальные стратегии решения уравнений

IV.2.1. Обнаружение и применение рекурсии
IV.2.2. Метод моделирования уравнения
IV.2.3. Метод подбора для решения уравнений

IV.2. Специальные стратегии решения уравнений

IV.2.1. Обнаружение и применение рекурсии

IV.2.2. Метод моделирования уравнения

IV.2.3. Метод подбора для решения уравнений

Типовой план состоит в том, чтобы подобрать один из корней, либо с помощью найденного корня найти остальные, либо доказать отсутствие других корней.

IV.2. Специальные стратегии решения уравнений

IV.2.1. Обнаружение и применение рекурсии

IV.2.2. Метод моделирования уравнения

IV.2.3. Метод подбора для решения уравнений

Типовой план состоит в том, чтобы подобрать один из корней, либо с помощью найденного корня найти остальные, либо доказать отсутствие других корней.

Рассмотрим пример?

IV.3. Стратегия решения неравенства

I) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

IV.3. Стратегия решения неравенства

I) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

II) Основная цель – свести неравенство к одному из видов $p(x) < b$, $p(x) \leq b$, $p(x) \geq b$, $p(x) > b$, где p — элементарная функция, т.е.

IV.3. Стратегия решения неравенства

I) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

II) Основная цель – свести неравенство к одному из видов $p(x) < b$, $p(x) \leq b$, $p(x) \geq b$, $p(x) > b$, где p — элементарная функция, т.е.

а) степенная

IV.3. Стратегия решения неравенства

I) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

II) Основная цель – свести неравенство к одному из видов $p(x) < b$, $p(x) \leq b$, $p(x) \geq b$, $p(x) > b$, где p — элементарная функция, т.е.

а) степенная $p(x) = x^a$;

IV.3. Стратегия решения неравенства

I) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

II) Основная цель – свести неравенство к одному из видов $p(x) < b$, $p(x) \leq b$, $p(x) \geq b$, $p(x) > b$, где p — элементарная функция, т.е.

а) степенная $p(x) = x^a$;

б) показательная

IV.3. Стратегия решения неравенства

I) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

II) Основная цель – свести неравенство к одному из видов $p(x) < b$, $p(x) \leq b$, $p(x) \geq b$, $p(x) > b$, где p — элементарная функция, т.е.

а) степенная $p(x) = x^a$;

б) показательная $p(x) = a^x$;

IV.3. Стратегия решения неравенства

I) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

II) Основная цель – свести неравенство к одному из видов $p(x) < b$, $p(x) \leq b$, $p(x) \geq b$, $p(x) > b$, где p — элементарная функция, т.е.

а) степенная $p(x) = x^a$;

б) показательная $p(x) = a^x$;

в) логарифмическая

IV.3. Стратегия решения неравенства

I) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

II) Основная цель – свести неравенство к одному из видов $p(x) < b$, $p(x) \le b$, $p(x) \ge b$, $p(x) > b$, где p — элементарная функция, т.е.

а) степенная $p(x) = x^a$;

б) показательная $p(x) = a^x$;

в) логарифмическая $p(x) = \log_a x$;

IV.3. Стратегия решения неравенства

I) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

II) Основная цель – свести неравенство к одному из видов $p(x) < b$, $p(x) \le b$, $p(x) \ge b$, $p(x) > b$, где p — элементарная функция, т.е.

а) степенная $p(x) = x^a$;

б) показательная $p(x) = a^x$;

в) логарифмическая $p(x) = \log_a x$;

г) тригонометрические, т.е. $p(x)$ — это

IV.3. Стратегия решения неравенства

I) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

II) Основная цель – свести неравенство к одному из видов $p(x) < b$, $p(x) \le b$, $p(x) \ge b$, $p(x) > b$, где p — элементарная функция, т.е.

а) степенная $p(x) = x^a$;

б) показательная $p(x) = a^x$;

в) логарифмическая $p(x) = \log_a x$;

г) тригонометрические, т.е. $p(x)$ — это $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, $\operatorname{ctg} x$, $\sec x$, $\operatorname{cosec} x$;

IV.3. Стратегия решения неравенства

I) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

II) Основная цель – свести неравенство к одному из видов $p(x) < b$, $p(x) \le b$, $p(x) \ge b$, $p(x) > b$, где p — элементарная функция, т.е.

а) степенная $p(x) = x^a$;

б) показательная $p(x) = a^x$;

в) логарифмическая $p(x) = \log_a x$;

г) тригонометрические, т.е. $p(x)$ — это $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, $\operatorname{ctg} x$, $\sec x$, $\operatorname{cosec} x$;

д) обратные тригонометрические, т.е. $p(x)$ — это

IV.3. Стратегия решения неравенства

I) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

II) Основная цель – свести неравенство к одному из видов $p(x) < b$, $p(x) \le b$, $p(x) \ge b$, $p(x) > b$, где p — элементарная функция, т.е.

а) степенная $p(x) = x^a$;

б) показательная $p(x) = a^x$;

в) логарифмическая $p(x) = \log_a x$;

г) тригонометрические, т.е. $p(x)$ — это $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, $\operatorname{ctg} x$, $\sec x$, $\operatorname{cosec} x$;

д) обратные тригонометрические, т.е. $p(x)$ — это $\arcsin x$, $\arccos x$, $\operatorname{arctg} x$, $\operatorname{arcctg} x$;

IV.3. Стратегия решения неравенства

I) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

II) Основная цель – свести неравенство к одному из видов $p(x) < b$, $p(x) \leq b$, $p(x) \geq b$, $p(x) > b$, где p — элементарная функция, т.е.

III) Для достижения основной цели применяются:

1) тождественные преобразования обобщенных алгебраических выражений, т.е. преобразования, не меняющие их значений (например, применяются формулы сокращенного умножения, тригонометрические и другие тождества);

IV.3. Стратегия решения неравенства

I) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

II) Основная цель – свести неравенство к одному из видов $p(x) < b$, $p(x) \leq b$, $p(x) \geq b$, $p(x) > b$, где p — элементарная функция, т.е.

III) Для достижения основной цели применяются:

1) тождественные преобразования алгебраических выражений;

2) монотонные преобразования неравенств, т.е. переход от неравенства, например, $p(x)<q(x)$ к

IV.3. Стратегия решения неравенства

I) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

II) Основная цель – свести неравенство к одному из видов $p(x) < b$, $p(x) \le b$, $p(x) \ge b$, $p(x) > b$, где p — элементарная функция, т.е.

III) Для достижения основной цели применяются:

1) тождественные преобразования алгебраических выражений;

2) монотонные преобразования неравенств, т.е. переход от неравенства, например, $p(x)<q(x)$ к

а) неравенству $f(p(x)) > f(q(x))$, где f – ***убывающая*** функция, область определения которой включает в себя $E(p) \cap E(q)$;

IV.3. Стратегия решения неравенства

I) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

II) Основная цель – свести неравенство к одному из видов $p(x) < b$, $p(x) \le b$, $p(x) \ge b$, $p(x) > b$, где p — элементарная функция, т.е.

III) Для достижения основной цели применяются:

1) тождественные преобразования алгебраических выражений;

2) монотонные преобразования неравенств, т.е. переход от неравенства, например, $p(x)<q(x)$ к

а) неравенству $f(p(x)) > f(q(x))$, где f – ***убывающая*** функция, область определения которой включает в себя $E(p) \cap E(q)$;

б) неравенству $f(p(x)) < f(q(x))$, где f – ***возрастающая*** функция, область определения которой включает в себя $E(p) \cap E(q)$;

IV.3. Стратегия решения неравенства

I) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

II) Основная цель – свести неравенство к одному из видов $p(x) < b$, $p(x) \leq b$, $p(x) \geq b$, $p(x) > b$, где p — элементарная функция, т.е.

III) Для достижения основной цели применяются:

1) тождественные преобразования алгебраических выражений;

2) монотонные преобразования неравенств;

3) переход к вспомогательному уравнению $p(x) = b$ с последующим применением метода интервалов (с учетом ОДЗ).

IV.3. Стратегия решения неравенства

I) ***Решение уравнения и неравенства начинаем и заканчиваем анализом ОДЗ переменных и неизвестных!***

II) Основная цель – свести неравенство к одному из видов $p(x) < b$, $p(x) \leq b$, $p(x) \geq b$, $p(x) > b$, где p — элементарная функция, т.е.

III) Для достижения основной цели применяются:

1) тождественные преобразования алгебраических выражений;

2) монотонные преобразования неравенств;

3) переход к вспомогательному уравнению $p(x) = b$ с последующим применением метода интервалов (с учетом ОДЗ).

IV) ***Выделение интервалов и других подмножеств решений, в частности, анализ ОДЗ переменных и неизвестных!***

Рассмотрим пример?

IV.4. Решение уравнений с целочисленными неизвестными

Процесс решения уравнения с целочисленными значениями неизвестных обычно имеют целью уменьшение объема перебора до приемлемых значений.

IV.4. Решение уравнений с целочисленными неизвестными

Процесс решения уравнения с целочисленными значениями неизвестных обычно имеют целью уменьшение объема перебора до приемлемых значений.

Для ручных вычислений обычно «приемлемыми значениями» являются не более 10-20 вариантов.

IV.4. Решение уравнений с целочисленными неизвестными

Процесс решения уравнения с целочисленными значениями неизвестных обычно имеют целью уменьшение объема перебора до приемлемых значений.

Для ручных вычислений обычно «приемлемыми значениями» являются не более 10-20 вариантов.

Уменьшение числа вариантов, как правило, основано на следующих методах:

IV.4. Решение уравнений с целочисленными неизвестными

Процесс решения уравнения с целочисленными значениями неизвестных обычно имеют целью уменьшение объема перебора до приемлемых значений.

Для ручных вычислений обычно «приемлемыми значениями» являются не более 10-20 вариантов.

Уменьшение числа вариантов, как правило, основано на следующих методах:

1) преобразования неравенств (**рассмотрим пример?**);

IV.4. Решение уравнений с целочисленными неизвестными

Процесс решения уравнения с целочисленными значениями неизвестных обычно имеют целью уменьшение объема перебора до приемлемых значений.

Для ручных вычислений обычно «приемлемыми значениями» являются не более 10-20 вариантов.

Уменьшение числа вариантов, как правило, основано на следующих методах:

1) преобразования неравенств (**рассмотрим пример?**);

2) использование неравенств в графической форме (**пример?**);

IV.4. Решение уравнений с целочисленными неизвестными

Процесс решения уравнения с целочисленными значениями неизвестных обычно имеют целью уменьшение объема перебора до приемлемых значений.

Для ручных вычислений обычно «приемлемыми значениями» являются не более 10-20 вариантов.

Уменьшение числа вариантов, как правило, основано на следующих методах:

1) преобразования неравенств (**рассмотрим пример?**);
2) использование неравенств в графической форме (**пример?**);
3) применение условий делимости (**рассмотрим пример?**);

IV.4. Решение уравнений с целочисленными неизвестными

Процесс решения уравнения с целочисленными значениями неизвестных обычно имеют целью уменьшение объема перебора до приемлемых значений.

Для ручных вычислений обычно «приемлемыми значениями» являются не более 10-20 вариантов.

Уменьшение числа вариантов, как правило, основано на следующих методах:

1) преобразования неравенств (**рассмотрим пример?**);
2) использование неравенств в графической форме (**пример?**);
3) применение условий делимости (**рассмотрим пример?**);
4) использование ограничений на цифры числа (**пример?**)

Пример 8. *Решите уравнение* $\left|4 - x^2\right| = 2x + 4$.

Решение.

Пример 8. *Решите уравнение* $\left|4-x^2\right| = 2x+4.$

Решение. Рассмотрим два случая:

$$\begin{cases} 4-x^2 \geq 0, \\ \left(4-x^2\right) = 2x+4 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} 4-x^2 < 0, \\ -\left(4-x^2\right) = 2x+4 \end{cases} \Rightarrow$$

Пример 8. *Решите уравнение* $\left|4 - x^2\right| = 2x + 4$.

Решение. Рассмотрим два случая:

$$\begin{cases} 4 - x^2 \geq 0, \\ \left(4 - x^2\right) = 2x + 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (2 - x)(2 + x) \geq 0, \\ 4 - x^2 = 2x + 4 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} 4 - x^2 < 0, \\ -\left(4 - x^2\right) = 2x + 4 \end{cases} \Rightarrow$$

Пример 8. *Решите уравнение* $\left|4 - x^2\right| = 2x + 4.$

Решение. Рассмотрим два случая:

$$\begin{cases} 4 - x^2 \geq 0, \\ \left(4 - x^2\right) = 2x + 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (2 - x)(2 + x) \geq 0, \\ 4 - x^2 = 2x + 4 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -2 \leq x \leq 2, \\ x^2 + 2x = 0 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} 4 - x^2 < 0, \\ -\left(4 - x^2\right) = 2x + 4 \end{cases} \Rightarrow$$

Пример 8. *Решите уравнение* $\left|4 - x^2\right| = 2x + 4$.

Решение. Рассмотрим два случая:

$$\begin{cases} 4 - x^2 \geq 0, \\ \left(4 - x^2\right) = 2x + 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (2 - x)(2 + x) \geq 0, \\ 4 - x^2 = 2x + 4 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -2 \leq x \leq 2, \\ x^2 + 2x = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -2 \leq x \leq 2, \\ x \in \{-2,\ 0\} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} 4 - x^2 < 0, \\ -\left(4 - x^2\right) = 2x + 4 \end{cases} \Rightarrow$$

Пример 8. *Решите уравнение* $\left|4 - x^2\right| = 2x + 4.$

Решение. Рассмотрим два случая:

$$\begin{cases} 4 - x^2 \geq 0, \\ \left(4 - x^2\right) = 2x + 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (2 - x)(2 + x) \geq 0, \\ 4 - x^2 = 2x + 4 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -2 \leq x \leq 2, \\ x^2 + 2x = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -2 \leq x \leq 2, \\ x \in \{-2,\ 0\} \end{cases} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x = -2, \\ x = 0. \end{array}\right.$$

$$\begin{cases} 4 - x^2 < 0, \\ -\left(4 - x^2\right) = 2x + 4 \end{cases} \Rightarrow$$

Пример 8. *Решите уравнение* $\left|4-x^2\right| = 2x+4.$

Решение. Рассмотрим два случая:

$$\begin{cases} 4-x^2 \geq 0, \\ \left(4-x^2\right) = 2x+4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (2-x)(2+x) \geq 0, \\ 4-x^2 = 2x+4 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -2 \leq x \leq 2, \\ x^2+2x = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -2 \leq x \leq 2, \\ x \in \{-2,\ 0\} \end{cases} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x = -2, \\ x = 0. \end{array}\right.$$

$$\begin{cases} 4-x^2 < 0, \\ -\left(4-x^2\right) = 2x+4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (2-x)(2+x) < 0, \\ x^2-4 = 2x+4 \end{cases} \Rightarrow$$

Пример 8. *Решите уравнение* $\left|4-x^2\right| = 2x+4.$

Решение. Рассмотрим два случая:

$$\begin{cases} 4-x^2 \geq 0, \\ \left(4-x^2\right) = 2x+4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (2-x)(2+x) \geq 0, \\ 4-x^2 = 2x+4 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -2 \leq x \leq 2, \\ x^2+2x=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -2 \leq x \leq 2, \\ x \in \{-2,\ 0\} \end{cases} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x=-2, \\ x=0. \end{array}\right.$$

$$\begin{cases} 4-x^2 < 0, \\ -\left(4-x^2\right) = 2x+4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (2-x)(2+x) < 0, \\ x^2-4 = 2x+4 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty, -2) \cup (2; +\infty), \\ x^2-2x-8=0 \end{cases} \Rightarrow$$

Пример 8. *Решите уравнение* $\left|4-x^2\right| = 2x+4.$

Решение. Рассмотрим два случая:

$$\begin{cases} 4-x^2 \geq 0, \\ \left(4-x^2\right) = 2x+4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (2-x)(2+x) \geq 0, \\ 4-x^2 = 2x+4 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -2 \leq x \leq 2, \\ x^2+2x=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -2 \leq x \leq 2, \\ x \in \{-2,\ 0\} \end{cases} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x=-2, \\ x=0. \end{array}\right.$$

$$\begin{cases} 4-x^2 < 0, \\ -\left(4-x^2\right) = 2x+4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (2-x)(2+x) < 0, \\ x^2-4 = 2x+4 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty,-2) \cup (2;+\infty), \\ x^2-2x-8=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty,-2) \cup (2;+\infty), \\ x \in \{-2,\ 4\} \end{cases} \Rightarrow$$

Пример 8. *Решите уравнение* $\left|4-x^2\right| = 2x+4.$

Решение. Рассмотрим два случая:

$$\begin{cases} 4-x^2 \geq 0, \\ \left(4-x^2\right) = 2x+4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (2-x)(2+x) \geq 0, \\ 4-x^2 = 2x+4 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -2 \leq x \leq 2, \\ x^2+2x=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -2 \leq x \leq 2, \\ x \in \{-2,\ 0\} \end{cases} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x=-2, \\ x=0. \end{array}\right.$$

$$\begin{cases} 4-x^2 < 0, \\ -\left(4-x^2\right) = 2x+4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (2-x)(2+x) < 0, \\ x^2-4 = 2x+4 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty,-2) \cup (2;+\infty), \\ x^2-2x-8=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty,-2) \cup (2;+\infty), \\ x \in \{-2,\ 4\} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \ x=4.$$

Пример 8. *Решите уравнение* $\left|4-x^2\right| = 2x+4.$

Решение. Рассмотрим два случая:

$$\begin{cases} 4-x^2 \geq 0, \\ \left(4-x^2\right) = 2x+4 \end{cases} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x=-2, \\ x=0. \end{array}\right.$$

$$\begin{cases} 4-x^2 < 0, \\ -\left(4-x^2\right) = 2x+4 \end{cases} \Rightarrow \; x=4.$$

Пример 8. *Решите уравнение* $\left|4-x^2\right| = 2x+4.$

Решение. Рассмотрим два случая:

$$\begin{cases} 4-x^2 \geq 0, \\ \left(4-x^2\right) = 2x+4 \end{cases} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x=-2, \\ x=0. \end{array}\right.$$

$$\begin{cases} 4-x^2 < 0, \\ -\left(4-x^2\right) = 2x+4 \end{cases} \Rightarrow \; x=4.$$

Ответ. $\left[\begin{array}{l} x=-2, \\ x=0, \\ x=4. \end{array}\right.$

Вернёмся к лекции или рассмотрим **другой пример?**

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение.

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений**

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$$\begin{cases}
\end{cases}$$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$$\begin{cases}
\end{cases}$$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$$\begin{cases} \\ \end{cases}$$

Арифметический корень принимает только неотрицательные значения...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$$\begin{cases} \\ \end{cases}$$

Арифметический корень принимает только неотрицательные значения...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$$\begin{cases} x \geqslant \sqrt{2}, \end{cases}$$

Арифметический корень принимает только неотрицательные значения...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$$\begin{cases} x \geqslant \sqrt{2}, \\ \end{cases}$$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$$\begin{cases} x \geqslant \sqrt{2}, \end{cases}$$

Подкоренное выражение должно быть неотрицательным...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$$\begin{cases} x \geqslant \sqrt{2}, \\ 2-\sqrt{2+x} \geqslant 0 \end{cases}$$

Подкоренное выражение должно быть неотрицательным...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$$\begin{cases} x \geqslant \sqrt{2}, \\ 2-\sqrt{2+x} \geqslant 0 \end{cases}$$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$$\begin{cases} x \geqslant \sqrt{2}, \\ 2-\sqrt{2+x} \geqslant 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x \geqslant \sqrt{2}, \\ \end{cases}$$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$$\begin{cases} x \geqslant \sqrt{2}, \\ 2-\sqrt{2+x} \geqslant 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x \geqslant \sqrt{2}, \\ 2 \geqslant \sqrt{2+x} \end{cases}$$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$$\begin{cases} x \geqslant \sqrt{2}, \\ 2-\sqrt{2+x} \geqslant 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x \geqslant \sqrt{2}, \\ 2 \geqslant \sqrt{2+x} \end{cases} \quad \begin{cases} x \geqslant \sqrt{2}, \\ \end{cases}$$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$$\begin{cases} x \geqslant \sqrt{2}, \\ 2-\sqrt{2+x} \geqslant 0 \end{cases} \begin{cases} x \geqslant \sqrt{2}, \\ 2 \geqslant \sqrt{2+x} \end{cases} \begin{cases} x \geqslant \sqrt{2}, \\ 4 \geqslant 2+x \end{cases}$$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$$\begin{cases} x \geqslant \sqrt{2}, \\ 2-\sqrt{2+x} \geqslant 0 \end{cases} \begin{cases} x \geqslant \sqrt{2}, \\ 2 \geqslant \sqrt{2+x} \end{cases} \begin{cases} x \geqslant \sqrt{2}, \\ 4 \geqslant 2+x \end{cases} \begin{cases} x \geqslant \sqrt{2}, \\ \end{cases}$$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$$\begin{cases} x \geqslant \sqrt{2}, \\ 2-\sqrt{2+x} \geqslant 0 \end{cases} \begin{cases} x \geqslant \sqrt{2}, \\ 2 \geqslant \sqrt{2+x} \end{cases} \begin{cases} x \geqslant \sqrt{2}, \\ 4 \geqslant 2+x \end{cases} \begin{cases} x \geqslant \sqrt{2}, \\ 2 \geqslant x. \end{cases}$$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной: $\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$.

$$\begin{cases} x\geqslant\sqrt{2}, \\ 2-\sqrt{2+x}\geqslant 0 \end{cases} \begin{cases} x\geqslant\sqrt{2}, \\ 2\geqslant\sqrt{2+x} \end{cases} \begin{cases} x\geqslant\sqrt{2}, \\ 4\geqslant 2+x \end{cases} \begin{cases} x\geqslant\sqrt{2}, \\ 2\geqslant x. \end{cases}$$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной: $\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$.

Попытки многократного «уединения корня» и возведения в квадрат приводят к очень сложному уравнению, перспективы решения которого весьма туманны.

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной: $\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$.

Попытки многократного «уединения корня» и возведения в квадрат приводят к очень сложному уравнению, перспективы решения которого весьма туманны.

Не привели к успеху и попытки домножения на выражение, сопряженное к выражению с корнем, например,

$$2+\sqrt{2+x}=\frac{\left(2+\sqrt{2+x}\right)\left(2-\sqrt{2+x}\right)}{2-\sqrt{2+x}}=\frac{2-x}{2-\sqrt{2+x}}$$

не приводит к существенному упрощению.

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной: $\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$.

Значение x для выражения в левой части исходного равенства не является экстремальным.

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной: $\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$.

Проведем замену переменной.

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной: $\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$.

Проведем замену переменной.

Учитывая ОДЗ $\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$, можно попытаться избавиться от корня с помощью тригонометрической формулы понижения степени, в данном случае замены $x=2\cos 2t$:

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$.

Проведем замену переменной.

Учитывая ОДЗ $\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$, можно попытаться избавиться от корня с помощью тригонометрической формулы понижения степени, в данном случае замены $x=2\cos 2t$:
$\sqrt{2+x}=$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$.

Проведем замену переменной.

Учитывая ОДЗ $\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$, можно попытаться избавиться от корня с помощью тригонометрической формулы понижения степени, в данном случае замены $x=2\cos 2t$:
$\sqrt{2+x}=\sqrt{2+2\cos t}=$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$.

Проведем замену переменной.

Учитывая ОДЗ $\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$, можно попытаться избавиться от корня с помощью тригонометрической формулы понижения степени, в данном случае замены $x=2\cos 2t$:
$\sqrt{2+x}=\sqrt{2+2\cos t}=\sqrt{4\cos^2 t}=$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$.

Проведем замену переменной.

Учитывая ОДЗ $\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$, можно попытаться избавиться от корня с помощью тригонометрической формулы понижения степени, в данном случае замены $x=2\cos 2t$:
$\sqrt{2+x}=\sqrt{2+2\cos t}=\sqrt{4\cos^2 t}=2|\cos t|$.

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$.

Проведем замену переменной.

Учитывая ОДЗ $\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$, можно попытаться избавиться от корня с помощью тригонометрической формулы понижения степени, в данном случае замены $x=2\cos 2t$:
$\sqrt{2+x}=\sqrt{2+2\cos t}=\sqrt{4\cos^2 t}=2|\cos t|$.

Учитывая, что формулу понижения степени придется применять еще, как минимум дважды, откорректируем замену переменной...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$.

Проведем замену переменной: $x=$

Учитывая ОДЗ $\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$, можно попытаться избавиться от корня с помощью тригонометрической формулы понижения степени, в данном случае замены $x=2\cos 2t$:
$\sqrt{2+x}=\sqrt{2+2\cos t}=\sqrt{4\cos^2 t}=2|\cos t|$.

Учитывая, что формулу понижения степени придется применять еще, как минимум дважды, откорректируем замену переменной...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$.

Учитывая ОДЗ $\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$, можно попытаться избавиться от корня с помощью тригонометрической формулы понижения степени, в данном случае замены $x=2\cos 2t$:
$\sqrt{2+x}=\sqrt{2+2\cos t}=\sqrt{4\cos^2 t}=2|\cos t|$.

Учитывая, что формулу понижения степени придется применять еще, как минимум дважды, откорректируем замену переменной...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$.

$\sqrt{2+x}=$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$.

$\sqrt{2+x}=$

$=\sqrt{2+2\cos 8t}=$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$.

$\sqrt{2+x}=$

$=\sqrt{2+2\cos 8t}=\sqrt{4\cos^2 4t}=$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$.

$$\sqrt{2+x}=$$
$$=\sqrt{2+2\cos 8t}=\sqrt{4\cos^2 4t}=2|\cos 4t|.$$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

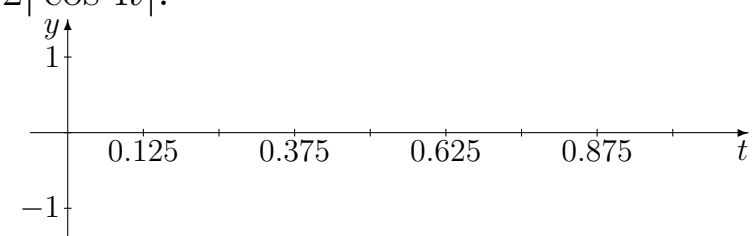
Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$.

$$\sqrt{2+x}=$$

$$=\sqrt{2+2\cos 8t}=\sqrt{4\cos^2 4t}=2|\cos 4t|.$$

Уточним диапазон значений t, с учетом $\sqrt{2}\leqslant\cos 8t\leqslant 2$...



Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

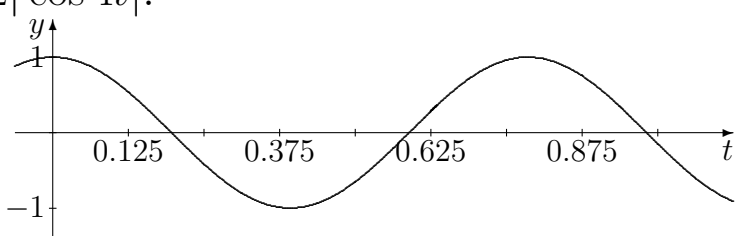
Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$.

$\sqrt{2+x}=$

$=\sqrt{2+2\cos 8t}=\sqrt{4\cos^2 4t}=2|\cos 4t|$.

Уточним диапазон значений t, с учетом $\sqrt{2}\leqslant\cos 8t\leqslant 2$...



Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

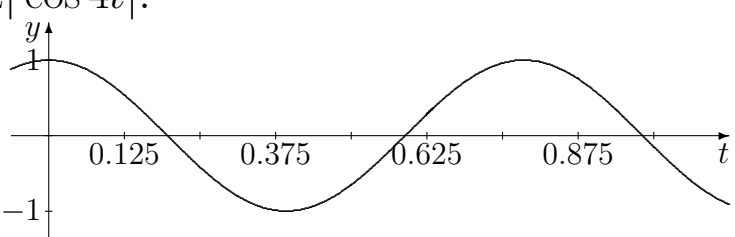
Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$.

$\sqrt{2+x}=$

$=\sqrt{2+2\cos 8t}=\sqrt{4\cos^2 4t}=2|\cos 4t|$.

Уточним диапазон значений t, с учетом $\sqrt{2}\leqslant\cos 8t\leqslant 2$...



Выделим участок взаимной однозначности функции $y=\cos 8t$.

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

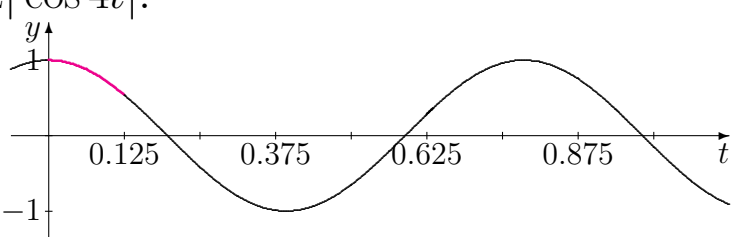
Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$.

$\sqrt{2+x}=$

$=\sqrt{2+2\cos 8t}=\sqrt{4\cos^2 4t}=2|\cos 4t|$.

Уточним диапазон значений t, с учетом $\sqrt{2}\leqslant\cos 8t\leqslant 2$...



Выделим участок взаимной однозначности функции $y=\cos 8t$.

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

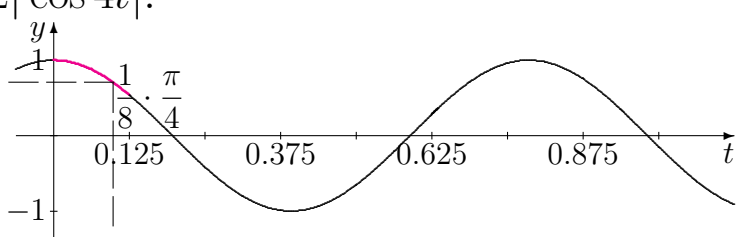
Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$.

$\sqrt{2+x}=$

$=\sqrt{2+2\cos 8t}=\sqrt{4\cos^2 4t}=2|\cos 4t|$.

Уточним диапазон значений t, с учетом $\sqrt{2}\leqslant\cos 8t\leqslant 2$...



Выделим участок взаимной однозначности функции $y=\cos 8t$.

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

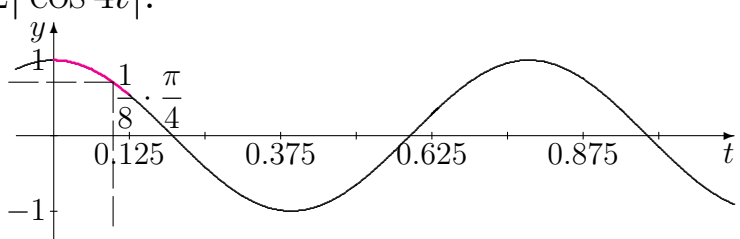
Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=$

$=\sqrt{2+2\cos 8t}=\sqrt{4\cos^2 4t}=2|\cos 4t|$.

Уточним диапазон значений t, с учетом $\sqrt{2}\leqslant\cos 8t\leqslant 2$...



Выделим участок взаимной однозначности функции $y=\cos 8t$.

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

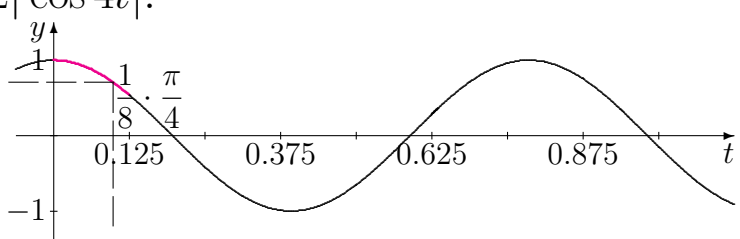
Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=$

$=\sqrt{2+2\cos 8t}=\sqrt{4\cos^2 4t}=2|\cos 4t|$.

Уточним диапазон значений t, с учетом $\sqrt{2}\leqslant\cos 8t\leqslant 2$...



Выделим участок взаимной однозначности функции $y=\cos 8t$.

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

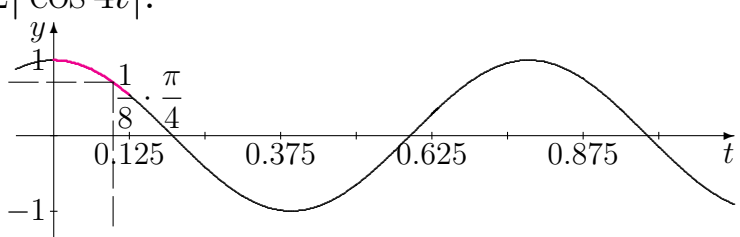
Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$,

$=\sqrt{2+2\cos 8t}=\sqrt{4\cos^2 4t}=2|\cos 4t|$.

Уточним диапазон значений t, с учетом $\sqrt{2}\leqslant\cos 8t\leqslant 2$...



Выделим участок взаимной однозначности функции $y=\cos 8t$.

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=$

$=\sqrt{2-2\cos 4t}=$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=$

$=\sqrt{2-2\cos 4t}=\,=\sqrt{4\sin^2 2t}=$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=$

$=\sqrt{2-2\cos 4t}=\,=\sqrt{4\sin^2 2t}=2|\sin 2t|$.

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=$

$=\sqrt{2-2\cos 4t}=\sqrt{4\sin^2 2t}=2|\sin 2t|$.

Учитывая, что $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=$

$=\sqrt{2-2\cos 4t}=\sqrt{4\sin^2 2t}=2|\sin 2t|$.

Учитывая, что $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=2\sin 2t$,

$=\sqrt{2-2\cos 4t}=\,=\sqrt{4\sin^2 2t}=2|\sin 2t|$.

Учитывая, что $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=2\sin 2t$, $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=2\sin 2t$, $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=$

$=\sqrt{2+2\sin 2t}=$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=2\sin 2t$, $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=$

$=\sqrt{2+2\sin 2t}=$

По формулам приведения...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=2\sin 2t$, $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=$

$=\sqrt{2+2\sin 2t}=\sqrt{2+2\cos\left(\dfrac{\pi}{2}-2t\right)}=$

По формулам приведения...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=2\sin 2t$, $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=$

$=\sqrt{2+2\sin 2t}=\sqrt{2+2\cos\left(\dfrac{\pi}{2}-2t\right)}=$

По формулам понижения степени...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=2\sin 2t$, $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=$

$=\sqrt{2+2\sin 2t}=\sqrt{2+2\cos\left(\dfrac{\pi}{2}-2t\right)}=\sqrt{4\cos^2\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)}=$

По формулам понижения степени...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=2\sin 2t$, $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=$

$=\sqrt{2+2\sin 2t}=\sqrt{2+2\cos\left(\dfrac{\pi}{2}-2t\right)}=\sqrt{4\cos^2\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)}=2\left|\cos\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)\right|$.

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=2\sin 2t$, $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=$

$=\sqrt{2+2\sin 2t}=\sqrt{2+2\cos\left(\dfrac{\pi}{2}-2t\right)}=\sqrt{4\cos^2\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)}=2\left|\cos\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)\right|$.

У нас $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$, поэтому

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=2\sin 2t$, $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=$

$=\sqrt{2+2\sin 2t}=\sqrt{2+2\cos\left(\dfrac{\pi}{2}-2t\right)}=\sqrt{4\cos^2\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)}=2\left|\cos\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)\right|$.

У нас $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$, поэтому $\dfrac{\pi}{4}-t\leqslant$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=2\sin 2t$, $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=$

$=\sqrt{2+2\sin 2t}=\sqrt{2+2\cos\left(\dfrac{\pi}{2}-2t\right)}=\sqrt{4\cos^2\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)}=2\left|\cos\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)\right|$.

У нас $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$, поэтому $\dfrac{\pi}{4}-t\leqslant\dfrac{\pi}{4}-\dfrac{\pi}{32}=$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=2\sin 2t$, $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=$

$=\sqrt{2+2\sin 2t}=\sqrt{2+2\cos\left(\dfrac{\pi}{2}-2t\right)}=\sqrt{4\cos^2\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)}=2\left|\cos\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)\right|$.

У нас $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$, поэтому $\dfrac{\pi}{4}-t\leqslant\dfrac{\pi}{4}-\dfrac{\pi}{32}=\dfrac{7\pi}{32}$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=2\sin 2t$, $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=$

$=\sqrt{2+2\sin 2t}=\sqrt{2+2\cos\left(\dfrac{\pi}{2}-2t\right)}=\sqrt{4\cos^2\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)}=2\left|\cos\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)\right|$.

У нас $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$, поэтому $\leqslant \dfrac{\pi}{4}-t\leqslant \dfrac{\pi}{4}-\dfrac{\pi}{32}=\dfrac{7\pi}{32}$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=2\sin 2t$, $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=$

$=\sqrt{2+2\sin 2t}=\sqrt{2+2\cos\left(\dfrac{\pi}{2}-2t\right)}=\sqrt{4\cos^2\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)}=2\left|\cos\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)\right|$.

У нас $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$, поэтому $=\dfrac{\pi}{4}-0\leqslant\dfrac{\pi}{4}-t\leqslant\dfrac{\pi}{4}-\dfrac{\pi}{32}=\dfrac{7\pi}{32}$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=2\sin 2t$, $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=$

$=\sqrt{2+2\sin 2t}=\sqrt{2+2\cos\left(\dfrac{\pi}{2}-2t\right)}=\sqrt{4\cos^2\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)}=2\left|\cos\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)\right|$.

У нас $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$, поэтому $\dfrac{\pi}{4}=\dfrac{\pi}{4}-0\leqslant\dfrac{\pi}{4}-t\leqslant\dfrac{\pi}{4}-\dfrac{\pi}{32}=\dfrac{7\pi}{32}$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=2\sin 2t$, $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=$

$=\sqrt{2+2\sin 2t}=\sqrt{2+2\cos\left(\dfrac{\pi}{2}-2t\right)}=\sqrt{4\cos^2\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)}=2\left|\cos\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)\right|$.

У нас $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$, поэтому $\dfrac{\pi}{4}=\dfrac{\pi}{4}-0\leqslant\dfrac{\pi}{4}-t\leqslant\dfrac{\pi}{4}-\dfrac{\pi}{32}=\dfrac{7\pi}{32}$,

поэтому

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=2\sin 2t$, $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=$

$=\sqrt{2+2\sin 2t}=\sqrt{2+2\cos\left(\dfrac{\pi}{2}-2t\right)}=\sqrt{4\cos^2\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)}=2\left|\cos\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)\right|$.

У нас $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$, поэтому $\dfrac{\pi}{4}=\dfrac{\pi}{4}-0\leqslant\dfrac{\pi}{4}-t\leqslant\dfrac{\pi}{4}-\dfrac{\pi}{32}=\dfrac{7\pi}{32}$,

поэтому $\cos\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=2\sin 2t$, $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=$

$=\sqrt{2+2\sin 2t}=\sqrt{2+2\cos\left(\dfrac{\pi}{2}-2t\right)}=\sqrt{4\cos^2\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)}=2\left|\cos\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)\right|$.

У нас $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$, поэтому $\dfrac{\pi}{4}=\dfrac{\pi}{4}-0\leqslant\dfrac{\pi}{4}-t\leqslant\dfrac{\pi}{4}-\dfrac{\pi}{32}=\dfrac{7\pi}{32}$,

поэтому $\cos\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)\geqslant 0$.

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=2\sin 2t$, $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=2\cos\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)$.

$=\sqrt{2+2\sin 2t}=\sqrt{2+2\cos\left(\dfrac{\pi}{2}-2t\right)}=\sqrt{4\cos^2\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)}=2\left|\cos\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)\right|$.

У нас $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$, поэтому $\dfrac{\pi}{4}=\dfrac{\pi}{4}-0\leqslant\dfrac{\pi}{4}-t\leqslant\dfrac{\pi}{4}-\dfrac{\pi}{32}=\dfrac{7\pi}{32}$,

поэтому $\cos\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)\geqslant 0$.

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \dfrac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=2\sin 2t$, $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=2\cos\left(\dfrac{\pi}{4}-t\right)$.

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=$

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant \frac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=2\sin 2t$, $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)$.

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2.\quad x=2\cos 8t.\quad 2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t,$

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t,\quad 0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}.$

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t,\quad \sqrt{2-\sqrt{2+x}}=2\sin 2t,\quad \sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right).$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

Проведем замену переменной: $x=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$\sqrt{2+x}=2\cos 4t$, $\sqrt{2-\sqrt{2+x}}=2\sin 2t$, $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)$.

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0$,

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,$$

Нетрудно преобразовать сумму синусов или косинусов в произведение и наоборот...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

Нетрудно преобразовать сумму синусов или косинусов в произведение и наоборот...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

$$\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t=k\pi \quad \text{или} \quad \frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t=m\pi,\quad \{k;\ m\}\subseteq\mathbb{Z}.$$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

$\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t=k\pi$ или $\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t=m\pi$, $\{k;\ m\}\subseteq\mathbb{Z}$.

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x.$

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2.\quad x=2\cos 8t.\quad 2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t,\quad 0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}.$

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

$\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t=k\pi$ или $\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t=m\pi,\quad \{k;\ m\}\subseteq\mathbb{Z}.$

$\frac{7}{2}t=$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

$\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t=k\pi$ или $\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t=m\pi$, $\{k;\ m\}\subseteq\mathbb{Z}$.

$\frac{7}{2}t=k\pi-\frac{\pi}{8}$,

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

$\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t=k\pi$ или $\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t=m\pi$, $\{k;\ m\}\subseteq\mathbb{Z}$.

$\frac{7}{2}t=k\pi-\frac{\pi}{8}$, $t=$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

$$\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t=k\pi \quad \text{или} \quad \frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t=m\pi,\quad \{k;\ m\}\subseteq\mathbb{Z}.$$

$$\frac{7}{2}t=k\pi-\frac{\pi}{8},\quad t=\frac{2k\pi}{7}-\frac{\pi}{28},$$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

$$\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t=k\pi \quad \text{или} \quad \frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t=m\pi,\quad \{k;\ m\}\subseteq\mathbb{Z}.$$

$$\frac{7}{2}t=k\pi-\frac{\pi}{8},\quad t=\frac{2k\pi}{7}-\frac{\pi}{28},$$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

$$\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t=k\pi \quad \text{или} \quad \frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t=m\pi,\quad \{k;\ m\}\subseteq\mathbb{Z}.$$

$$\frac{7}{2}t=k\pi-\frac{\pi}{8},\quad t=\frac{2k\pi}{7}-\frac{\pi}{28},\quad 0\leqslant\frac{2k\pi}{7}-\frac{\pi}{28}\leqslant\frac{\pi}{32},$$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

$$\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t=k\pi \quad \text{или} \quad \frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t=m\pi,\quad \{k;\ m\}\subseteq\mathbb{Z}.$$

$$\frac{7}{2}t=k\pi-\frac{\pi}{8},\quad t=\frac{2k\pi}{7}-\frac{\pi}{28},\quad 0\leqslant\frac{2k\pi}{7}-\frac{\pi}{28}\leqslant\frac{\pi}{32},$$

Умножим все три части последней системы неравенств на и сократим на π...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

$$\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t=k\pi \quad \text{или} \quad \frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t=m\pi,\quad \{k;\ m\}\subseteq\mathbb{Z}.$$

$$\frac{7}{2}t=k\pi-\frac{\pi}{8},\quad t=\frac{2k\pi}{7}-\frac{\pi}{28},\quad 0\leqslant\frac{2k\pi}{7}-\frac{\pi}{28}\leqslant\frac{\pi}{32},$$

Умножим все три части последней системы неравенств на $28\cdot 8=224$ и сократим на π...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

$\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t=k\pi$ или $\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t=m\pi$, $\{k;\ m\}\subseteq\mathbb{Z}$.

$\frac{7}{2}t=k\pi-\frac{\pi}{8}$, $t=\frac{2k\pi}{7}-\frac{\pi}{28}$, $0\leqslant\frac{2k\pi}{7}-\frac{\pi}{28}\leqslant\frac{\pi}{32}$,

$0\leqslant 32k-8\leqslant 7$,

Умножим все три части последней системы неравенств на $28\cdot 8=224$ и сократим на π...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

$\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t=k\pi$ или $\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t=m\pi$, $\{k;\ m\}\subseteq\mathbb{Z}$.

$\frac{7}{2}t=k\pi-\frac{\pi}{8}$, $t=\frac{2k\pi}{7}-\frac{\pi}{28}$, $0\leqslant\frac{2k\pi}{7}-\frac{\pi}{28}\leqslant\frac{\pi}{32}$,

$0\leqslant 32k-8\leqslant 7$, $8\leqslant 32k\leqslant 15$,

Умножим все три части последней системы неравенств на $28\cdot 8=224$ и сократим на π...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

$\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t=k\pi$ или $\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t=m\pi$, $\{k;\ m\}\subseteq\mathbb{Z}$.

$\frac{7}{2}t=k\pi-\frac{\pi}{8}$, $t=\frac{2k\pi}{7}-\frac{\pi}{28}$, $0\leqslant\frac{2k\pi}{7}-\frac{\pi}{28}\leqslant\frac{\pi}{32}$,

$0\leqslant 32k-8\leqslant 7$, $8\leqslant 32k\leqslant 15$, в этом случае решений нет.

Умножим все три части последней системы неравенств на $28\cdot 8=224$ и сократим на π...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

$$\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t=k\pi \quad \text{или} \quad \frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t=m\pi, \quad \{k;\ m\}\subseteq\mathbb{Z}.$$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

$\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t=k\pi$ или $\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t=m\pi$, $\{k;\ m\}\subseteq\mathbb{Z}$.

$\frac{9}{2}t=$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

$$\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t=k\pi \quad \text{или} \quad \frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t=m\pi, \quad \{k;\ m\}\subseteq\mathbb{Z}.$$

$$\frac{9}{2}t=\frac{\pi}{8}-m\pi,$$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

$$\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t=k\pi \quad \text{или} \quad \frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t=m\pi, \quad \{k;\ m\}\subseteq\mathbb{Z}.$$

$$\frac{9}{2}t=\frac{\pi}{8}-m\pi, \quad t=$$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

$$\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t=k\pi \quad \text{или} \quad \frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t=m\pi, \quad \{k;\ m\}\subseteq\mathbb{Z}.$$

$$\frac{9}{2}t=\frac{\pi}{8}-m\pi, \quad t=\frac{\pi}{36}-\frac{2m\pi}{9},$$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

$$\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t=k\pi \quad \text{или} \quad \frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t=m\pi, \quad \{k;\ m\}\subseteq\mathbb{Z}.$$

$$\frac{9}{2}t=\frac{\pi}{8}-m\pi,\quad t=\frac{\pi}{36}-\frac{2m\pi}{9},$$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

$$\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t=k\pi \quad \text{или} \quad \frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t=m\pi,\quad \{k;\ m\}\subseteq\mathbb{Z}.$$

$$\frac{9}{2}t=\frac{\pi}{8}-m\pi,\quad t=\frac{\pi}{36}-\frac{2m\pi}{9},\quad 0\leqslant\frac{\pi}{36}-\frac{2m\pi}{9}\leqslant\frac{\pi}{32},$$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

$$\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t=k\pi \quad \text{или} \quad \frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t=m\pi,\quad \{k;\ m\}\subseteq\mathbb{Z}.$$

$$\frac{9}{2}t=\frac{\pi}{8}-m\pi,\quad t=\frac{\pi}{36}-\frac{2m\pi}{9},\quad 0\leqslant\frac{\pi}{36}-\frac{2m\pi}{9}\leqslant\frac{\pi}{32},$$

Умножим все три части последней системы неравенств на и сократим на π...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

$$\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t=k\pi \quad \text{или} \quad \frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t=m\pi,\quad \{k;\ m\}\subseteq\mathbb{Z}.$$

$$\frac{9}{2}t=\frac{\pi}{8}-m\pi,\quad t=\frac{\pi}{36}-\frac{2m\pi}{9},\quad 0\leqslant\frac{\pi}{36}-\frac{2m\pi}{9}\leqslant\frac{\pi}{32},$$

Умножим все три части последней системы неравенств на $36\cdot 8=288$ и сократим на π...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

$$\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t=k\pi \quad \text{или} \quad \frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t=m\pi,\quad \{k;\ m\}\subseteq\mathbb{Z}.$$

$$\frac{9}{2}t=\frac{\pi}{8}-m\pi,\quad t=\frac{\pi}{36}-\frac{2m\pi}{9},\quad 0\leqslant\frac{\pi}{36}-\frac{2m\pi}{9}\leqslant\frac{\pi}{32},$$

$$0\leqslant 8-32m\leqslant 9,$$

Умножим все три части последней системы неравенств на $36\cdot 8=288$ и сократим на π...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

$$\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t=k\pi \quad \text{или} \quad \frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t=m\pi,\quad \{k;\ m\}\subseteq\mathbb{Z}.$$

$$\frac{9}{2}t=\frac{\pi}{8}-m\pi,\quad t=\frac{\pi}{36}-\frac{2m\pi}{9},\quad 0\leqslant\frac{\pi}{36}-\frac{2m\pi}{9}\leqslant\frac{\pi}{32},$$

$$0\leqslant 8-32m\leqslant 9,\quad -8\leqslant -32m\leqslant 1,$$

Умножим все три части последней системы неравенств на $36\cdot 8=288$ и сократим на π...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

$$\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t=k\pi \quad \text{или} \quad \frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t=m\pi,\quad \{k;\ m\}\subseteq\mathbb{Z}.$$

$$\frac{9}{2}t=\frac{\pi}{8}-m\pi,\quad t=\frac{\pi}{36}-\frac{2m\pi}{9},\quad 0\leqslant\frac{\pi}{36}-\frac{2m\pi}{9}\leqslant\frac{\pi}{32},$$

$$0\leqslant 8-32m\leqslant 9,\quad -8\leqslant -32m\leqslant 1,\quad 8\geqslant 32m\geqslant -1,$$

Умножим все три части последней системы неравенств на $36\cdot 8=288$ и сократим на π...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

$$\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t=k\pi \quad \text{или} \quad \frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t=m\pi,\quad \{k;\ m\}\subseteq\mathbb{Z}.$$

$$\frac{9}{2}t=\frac{\pi}{8}-m\pi,\quad t=\frac{\pi}{36}-\frac{2m\pi}{9},\quad 0\leqslant\frac{\pi}{36}-\frac{2m\pi}{9}\leqslant\frac{\pi}{32},$$

$$0\leqslant 8-32m\leqslant 9,\quad -8\leqslant -32m\leqslant 1,\quad 8\geqslant 32m\geqslant -1,\quad m=0.$$

Умножим все три части последней системы неравенств на $36\cdot 8=288$ и сократим на π...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:

$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$. $t=\frac{\pi}{36}$.

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)-\cos 8t=0,\quad -2\sin\left(\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t\right)\sin\left(\frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t\right)=0,$$

$$\frac{\pi}{8}+\frac{7}{2}t=k\pi \quad \text{или} \quad \frac{\pi}{8}-\frac{9}{2}t=m\pi, \quad \{k;\ m\}\subseteq\mathbb{Z}.$$

$$\frac{9}{2}t=\frac{\pi}{8}-m\pi,\quad t=\frac{\pi}{36}-\frac{2m\pi}{9},\quad 0\leqslant\frac{\pi}{36}-\frac{2m\pi}{9}\leqslant\frac{\pi}{32},$$

$$0\leqslant 8-32m\leqslant 9,\quad -8\leqslant -32m\leqslant 1,\quad 8\geqslant 32m\geqslant -1,\quad m=0.$$

Умножим все три части последней системы неравенств на $36\cdot 8=288$ и сократим на π...

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$. $t=\frac{\pi}{36}$.

$x=$

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$. $t=\frac{\pi}{36}$.
$x=2\cos\frac{2\pi}{9}$.

Пример 9. *Решите уравнение* $\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2+x}}}=x$.

Решение. Согласно с **типовому плану решения уравнений** начинаем и завершаем решение вычислением ОДЗ неизвестной:
$\sqrt{2}\leqslant x\leqslant 2$. $x=2\cos 8t$. $2\cos\left(\frac{\pi}{4}-t\right)=2\cos 8t$, $0\leqslant t\leqslant\frac{\pi}{32}$. $t=\frac{\pi}{36}$.
$x=2\cos\frac{2\pi}{9}$.

Вернёмся к лекции или рассмотрим **другой пример?**

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное. Поэтому начнем с проверки, не «достигается ли значение в прыжке».

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное. Поэтому начнем с проверки, не «достигается ли значение в прыжке».

$0 = \left(x^4 - 2x^2 - 400x\right)' = 4x^3 - 4x - 400.$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное. Поэтому начнем с проверки, не «достигается ли значение в прыжке».

$0 = \left(x^4 - 2x^2 - 400x\right)' = 4x^3 - 4x - 400$.

$4x^3 - 4x = 4x(x^2 - 1)$, это выражение обращается в 0 при $x = \pm 1$ и $x = 0$.

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное. Поэтому начнем с проверки, не «достигается ли значение в прыжке».

$0 = \left(x^4 - 2x^2 - 400x\right)' = 4x^3 - 4x - 400$.

$4x^3 - 4x = 4x(x^2 - 1)$, это выражение обращается в 0 при $x = \pm 1$ и $x = 0$.

Ясно, что максимум и минимум функции $4x(x^2 - 1)$ на отрезке $[-1;\ 1]$ меньше 400.

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное. Поэтому начнем с проверки, не «достигается ли значение в прыжке».

$0 = \left(x^4 - 2x^2 - 400x\right)' = 4x^3 - 4x - 400$.

$4x^3 - 4x = 4x(x^2 - 1)$, это выражение обращается в 0 при $x = \pm 1$ и $x = 0$.

Ясно, что максимум и минимум функции $4x(x^2 - 1)$ на отрезке $[-1;\ 1]$ меньше 400.

Поэтому у функции есть только одна точка максимума, и, как нетрудно понять, находится она на интервале $(4; 5)$, поскольку

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное. Поэтому начнем с проверки, не «достигается ли значение в прыжке».

$0 = \left(x^4 - 2x^2 - 400x\right)' = 4x^3 - 4x - 400.$

$4x^3 - 4x = 4x(x^2 - 1)$, это выражение обращается в 0 при $x = \pm 1$ и $x = 0$.

Ясно, что максимум и минимум функции $4x(x^2 - 1)$ на отрезке $[-1;\ 1]$ меньше 400.

Поэтому у функции есть только одна точка максимума, и, как нетрудно понять, находится она на интервале $(4; 5)$, поскольку

$4 \cdot 4^3 - 4 \cdot 4 - 400 =$ $\qquad\qquad$ $4 \cdot 5^3 - 4 \cdot 5 - 400$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное. Поэтому начнем с проверки, не «достигается ли значение в прыжке».

$0 = \left(x^4 - 2x^2 - 400x\right)' = 4x^3 - 4x - 400.$

$4x^3 - 4x = 4x(x^2 - 1)$, это выражение обращается в 0 при $x = \pm 1$ и $x = 0$.

Ясно, что максимум и минимум функции $4x(x^2 - 1)$ на отрезке $[-1;\ 1]$ меньше 400.

Поэтому у функции есть только одна точка максимума, и, как нетрудно понять, находится она на интервале $(4; 5)$, поскольку

$4 \cdot 4^3 - 4 \cdot 4 - 400 = -160$ $\qquad$ $4 \cdot 5^3 - 4 \cdot 5 - 400$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное. Поэтому начнем с проверки, не «достигается ли значение в прыжке».

$0 = \left(x^4 - 2x^2 - 400x\right)' = 4x^3 - 4x - 400.$

$4x^3 - 4x = 4x(x^2 - 1)$, это выражение обращается в 0 при $x = \pm 1$ и $x = 0$.

Ясно, что максимум и минимум функции $4x(x^2 - 1)$ на отрезке $[-1;\ 1]$ меньше 400.

Поэтому у функции есть только одна точка максимума, и, как нетрудно понять, находится она на интервале $(4; 5)$, поскольку

$4 \cdot 4^3 - 4 \cdot 4 - 400 = -160 \qquad = 4 \cdot 5^3 - 4 \cdot 5 - 400$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное. Поэтому начнем с проверки, не «достигается ли значение в прыжке».

$0 = \left(x^4 - 2x^2 - 400x\right)' = 4x^3 - 4x - 400.$

$4x^3 - 4x = 4x(x^2 - 1)$, это выражение обращается в 0 при $x = \pm 1$ и $x = 0$.

Ясно, что максимум и минимум функции $4x(x^2 - 1)$ на отрезке $[-1;\ 1]$ меньше 400.

Поэтому у функции есть только одна точка максимума, и, как нетрудно понять, находится она на интервале $(4; 5)$, поскольку

$4 \cdot 4^3 - 4 \cdot 4 - 400 = -160 \qquad 80 = 4 \cdot 5^3 - 4 \cdot 5 - 400$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное. Поэтому начнем с проверки, не «достигается ли значение в прыжке».

$0 = \left(x^4 - 2x^2 - 400x\right)' = 4x^3 - 4x - 400.$

$4x^3 - 4x = 4x(x^2 - 1)$, это выражение обращается в 0 при $x = \pm 1$ и $x = 0$.

Ясно, что максимум и минимум функции $4x(x^2 - 1)$ на отрезке $[-1;\ 1]$ меньше 400.

Поэтому у функции есть только одна точка максимума, и, как нетрудно понять, находится она на интервале $(4; 5)$, поскольку

$4 \cdot 4^3 - 4 \cdot 4 - 400 = -160 \quad 0 \quad 80 = 4 \cdot 5^3 - 4 \cdot 5 - 400$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное. Поэтому начнем с проверки, не «достигается ли значение в прыжке».

$0 = \left(x^4 - 2x^2 - 400x\right)' = 4x^3 - 4x - 400.$

$4x^3 - 4x = 4x(x^2 - 1)$, это выражение обращается в 0 при $x = \pm 1$ и $x = 0$.

Ясно, что максимум и минимум функции $4x(x^2 - 1)$ на отрезке $[-1;\ 1]$ меньше 400.

Поэтому у функции есть только одна точка максимума, и, как нетрудно понять, находится она на интервале $(4; 5)$, поскольку

$4 \cdot 4^3 - 4 \cdot 4 - 400 = -160 < 0 \quad 80{=}4 \cdot 5^3 - 4 \cdot 5 - 400$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное. Поэтому начнем с проверки, не «достигается ли значение в прыжке».

$0 = \left(x^4 - 2x^2 - 400x\right)' = 4x^3 - 4x - 400$.

$4x^3 - 4x = 4x(x^2 - 1)$, это выражение обращается в 0 при $x = \pm 1$ и $x = 0$.

Ясно, что максимум и минимум функции $4x(x^2 - 1)$ на отрезке $[-1;\ 1]$ меньше 400.

Поэтому у функции есть только одна точка максимума, и, как нетрудно понять, находится она на интервале $(4; 5)$, поскольку

$4 \cdot 4^3 - 4 \cdot 4 - 400 = -160 < 0 < 80 = 4 \cdot 5^3 - 4 \cdot 5 - 400$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное. Поэтому начнем с проверки, не «достигается ли значение в прыжке».

$0 = \left(x^4 - 2x^2 - 400x\right)' = 4x^3 - 4x - 400$.

$4x^3 - 4x = 4x(x^2 - 1)$, это выражение обращается в 0 при $x = \pm 1$ и $x = 0$.

Ясно, что максимум и минимум функции $4x(x^2 - 1)$ на отрезке $[-1;\ 1]$ меньше 400.

Поэтому у функции есть только одна точка максимума, и, как нетрудно понять, находится она на интервале $(4; 5)$, поскольку
$4 \cdot 4^3 - 4 \cdot 4 - 400 = -160 < 0 < 80 = 4 \cdot 5^3 - 4 \cdot 5 - 400$.

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное. Поэтому начнем с проверки, не «достигается ли значение в прыжке».

$0 = \left(x^4 - 2x^2 - 400x\right)' = 4x^3 - 4x - 400$.

$4x^3 - 4x = 4x(x^2 - 1)$, это выражение обращается в 0 при $x = \pm 1$ и $x = 0$.

Ясно, что максимум и минимум функции $4x(x^2 - 1)$ на отрезке $[-1;\ 1]$ меньше 400.

Поэтому у функции есть только одна точка максимума, и, как нетрудно понять, находится она на интервале $(4; 5)$, поскольку

$4 \cdot 4^3 - 4 \cdot 4 - 400 = -160 < 0 < 80 = 4 \cdot 5^3 - 4 \cdot 5 - 400$.

Но $4^4 - 2 \cdot 4^2 - 400 \cdot 4 =$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное. Поэтому начнем с проверки, не «достигается ли значение в прыжке».

$0 = \left(x^4 - 2x^2 - 400x\right)' = 4x^3 - 4x - 400.$

$4x^3 - 4x = 4x(x^2 - 1)$, это выражение обращается в 0 при $x = \pm 1$ и $x = 0$.

Ясно, что максимум и минимум функции $4x(x^2 - 1)$ на отрезке $[-1;\ 1]$ меньше 400.

Поэтому у функции есть только одна точка максимума, и, как нетрудно понять, находится она на интервале $(4; 5)$, поскольку

$4 \cdot 4^3 - 4 \cdot 4 - 400 = -160 < 0 < 80 = 4 \cdot 5^3 - 4 \cdot 5 - 400.$

Но $4^4 - 2 \cdot 4^2 - 400 \cdot 4 = -1376$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное. Поэтому начнем с проверки, не «достигается ли значение в прыжке».

$0 = \left(x^4 - 2x^2 - 400x\right)' = 4x^3 - 4x - 400.$

$4x^3 - 4x = 4x(x^2 - 1)$, это выражение обращается в 0 при $x = \pm 1$ и $x = 0$.

Ясно, что максимум и минимум функции $4x(x^2 - 1)$ на отрезке $[-1;\ 1]$ меньше 400.

Поэтому у функции есть только одна точка максимума, и, как нетрудно понять, находится она на интервале $(4; 5)$, поскольку

$4 \cdot 4^3 - 4 \cdot 4 - 400 = -160 < 0 < 80 = 4 \cdot 5^3 - 4 \cdot 5 - 400.$

Но $4^4 - 2 \cdot 4^2 - 400 \cdot 4 = -1376 < 9999$,

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное. Поэтому начнем с проверки, не «достигается ли значение в прыжке».

$0 = \left(x^4 - 2x^2 - 400x\right)' = 4x^3 - 4x - 400.$

$4x^3 - 4x = 4x(x^2 - 1)$, это выражение обращается в 0 при $x = \pm 1$ и $x = 0$.

Ясно, что максимум и минимум функции $4x(x^2 - 1)$ на отрезке $[-1;\ 1]$ меньше 400.

Поэтому у функции есть только одна точка максимума, и, как нетрудно понять, находится она на интервале $(4; 5)$, поскольку

$4 \cdot 4^3 - 4 \cdot 4 - 400 = -160 < 0 < 80 = 4 \cdot 5^3 - 4 \cdot 5 - 400.$

Но $4^4 - 2 \cdot 4^2 - 400 \cdot 4 = -1376 < 9999, \quad 5^4 - 2 \cdot 5^2 - 400 \cdot 5 =$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное. Поэтому начнем с проверки, не «достигается ли значение в прыжке».

$0 = \left(x^4 - 2x^2 - 400x\right)' = 4x^3 - 4x - 400.$

$4x^3 - 4x = 4x(x^2 - 1)$, это выражение обращается в 0 при $x = \pm 1$ и $x = 0$.

Ясно, что максимум и минимум функции $4x(x^2 - 1)$ на отрезке $[-1;\ 1]$ меньше 400.

Поэтому у функции есть только одна точка максимума, и, как нетрудно понять, находится она на интервале $(4; 5)$, поскольку

$4 \cdot 4^3 - 4 \cdot 4 - 400 = -160 < 0 < 80 = 4 \cdot 5^3 - 4 \cdot 5 - 400.$

Но $4^4 - 2 \cdot 4^2 - 400 \cdot 4 = -1376 < 9999$, $\quad 5^4 - 2 \cdot 5^2 - 400 \cdot 5 = -1425 < 9999.$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное. Поэтому начнем с проверки, не «достигается ли значение в прыжке».

$0 = \left(x^4 - 2x^2 - 400x\right)' = 4x^3 - 4x - 400.$

$4x^3 - 4x = 4x(x^2 - 1)$, это выражение обращается в 0 при $x = \pm 1$ и $x = 0$.

Ясно, что максимум и минимум функции $4x(x^2 - 1)$ на отрезке $[-1;\ 1]$ меньше 400.

Поэтому у функции есть только одна точка максимума, и, как нетрудно понять, находится она на интервале $(4; 5)$, поскольку

$4 \cdot 4^3 - 4 \cdot 4 - 400 = -160 < 0 < 80 = 4 \cdot 5^3 - 4 \cdot 5 - 400.$

Но $4^4 - 2 \cdot 4^2 - 400 \cdot 4 = -1376 < 9999$, $\quad 5^4 - 2 \cdot 5^2 - 400 \cdot 5 = -1425 < 9999.$

Значит, значение 9999 не является экстремальным для выражения в левой части.

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное. Поэтому применим метод группировки.

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.
$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$.

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.
$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Сначала попробуем так:
$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0$,

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.
$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Сначала попробуем так:
$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0, \quad (x^2 - 1)^2 - 400(x + 25) = 0,$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.
$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Сначала попробуем так:
$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0, \quad (x^2 - 1)^2 - 400(x + 25) = 0,$
что делать дальше, непонятно...

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.
$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Теперь попробуем так:
$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0$,

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.
$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Теперь попробуем так:
$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0,$
$x^4 - 2x^2 + 1 + \qquad\qquad -400x - 100^2 = 0,$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.
$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Теперь попробуем так:
$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0,$
$x^4 - 2x^2 + 1 + \qquad\qquad -2 \cdot 200x - 100^2 = 0,$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.
$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Теперь попробуем так:
$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0,$
$x^4 - 2x^2 + 1 + \qquad\qquad -2 \cdot 2x \cdot 100 - 100^2 = 0,$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.
$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Теперь попробуем так:
$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0$,
$$x^4 - 2x^2 + 1 + \underbrace{-2 \cdot 2x \cdot 100 - 100^2}_{-(2x+100)^2} = 0,$$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.
$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Теперь попробуем так:
$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0$,
$$x^4 - 2x^2 + 1 + \underbrace{-4x^2 - 2 \cdot 2x \cdot 100 - 100^2}_{-(2x+100)^2} = 0,$$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.
$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Теперь попробуем так:
$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0$,
$x^4 - 2x^2 + 1 + (2x)^2 \underbrace{-4x^2 - 2 \cdot 2x \cdot 100 - 100^2}_{-(2x+100)^2} = 0$,

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.
$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Теперь попробуем так:
$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0,$
$x^4 - 2x^2 + 1 + (2x)^2 \underbrace{-4x^2 - 2 \cdot 2x \cdot 100 - 100^2}_{-(2x+100)^2} = 0,$

$$x^4 + 2x^2 + 1 - (2x + 100)^2 = 0,$$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.
$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Теперь попробуем так:
$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0,$
$x^4 - 2x^2 + 1 + (2x)^2 \underbrace{-4x^2 - 2 \cdot 2x \cdot 100 - 100^2}_{-(2x+100)^2} = 0,$

$$x^4 + 2x^2 + 1 - (2x + 100)^2 = 0, \quad \left(x^2 + 1\right)^2 - (2x + 100)^2 = 0,$$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.

$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Теперь попробуем так:

$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0,$

$x^4 - 2x^2 + 1 + (2x)^2 \underbrace{-4x^2 - 2 \cdot 2x \cdot 100 - 100^2}_{-(2x+100)^2} = 0,$

$$x^4 + 2x^2 + 1 - (2x + 100)^2 = 0, \quad \left(x^2 + 1\right)^2 - (2x + 100)^2 = 0,$$

$$\left(x^2 + 1 - (2x + 100)\right)\left(x^2 + 1 + (2x + 100)\right) = 0,$$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.

$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Теперь попробуем так:

$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0,$

$x^4 - 2x^2 + 1 + (2x)^2 \underbrace{-4x^2 - 2 \cdot 2x \cdot 100 - 100^2}_{-(2x+100)^2} = 0,$

$x^4 + 2x^2 + 1 - (2x + 100)^2 = 0, \quad \left(x^2 + 1\right)^2 - (2x + 100)^2 = 0,$

$\left(x^2 - 2x - 99\right)\left(x^2 + 2x + 101\right) = 0,$

$\left(x^2 + 1 - (2x + 100)\right)\left(x^2 + 1 + (2x + 100)\right) = 0,$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.

$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Теперь попробуем так:

$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0,$

$x^4 - 2x^2 + 1 + (2x)^2 \underbrace{-4x^2 - 2 \cdot 2x \cdot 100 - 100^2}_{-(2x+100)^2} = 0,$

$x^4 + 2x^2 + 1 - (2x + 100)^2 = 0, \quad \left(x^2 + 1\right)^2 - (2x + 100)^2 = 0,$

$\left(x^2 - 2x - 99\right)\left(x^2 + 2x + 101\right) = 0,$

Если $x^2 - 2x - 99 = 0$, то

$x =$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.

$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Теперь попробуем так:

$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0,$

$x^4 - 2x^2 + 1 + (2x)^2 \underbrace{-4x^2 - 2 \cdot 2x \cdot 100 - 100^2}_{-(2x+100)^2} = 0,$

$x^4 + 2x^2 + 1 - (2x + 100)^2 = 0, \quad \left(x^2 + 1\right)^2 - (2x + 100)^2 = 0,$

$\left(x^2 - 2x - 99\right)\left(x^2 + 2x + 101\right) = 0,$

Если $x^2 - 2x - 99 = 0$, то

$x = \dfrac{2 \pm \sqrt{4 + 4 \cdot 99}}{2} =$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.

$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Теперь попробуем так:

$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0,$

$x^4 - 2x^2 + 1 + (2x)^2 \underbrace{-4x^2 - 2 \cdot 2x \cdot 100 - 100^2}_{-(2x+100)^2} = 0,$

$x^4 + 2x^2 + 1 - (2x + 100)^2 = 0, \quad \left(x^2 + 1\right)^2 - (2x + 100)^2 = 0,$

$\left(x^2 - 2x - 99\right)\left(x^2 + 2x + 101\right) = 0,$

Если $x^2 - 2x - 99 = 0$, то

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{4 + 4 \cdot 99}}{2} = \frac{2 \pm 2\sqrt{1 + 99}}{2} =$$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.

$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Теперь попробуем так:

$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0,$

$x^4 - 2x^2 + 1 + (2x)^2 \underbrace{-4x^2 - 2 \cdot 2x \cdot 100 - 100^2}_{-(2x+100)^2} = 0,$

$x^4 + 2x^2 + 1 - (2x + 100)^2 = 0, \quad \left(x^2 + 1\right)^2 - (2x + 100)^2 = 0,$

$\left(x^2 - 2x - 99\right)\left(x^2 + 2x + 101\right) = 0,$

Если $x^2 - 2x - 99 = 0$, то

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{4 + 4 \cdot 99}}{2} = \frac{2 \pm 2\sqrt{1 + 99}}{2} = \frac{2 \pm 2 \cdot 10}{2} =$$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.

$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Теперь попробуем так:

$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0,$

$x^4 - 2x^2 + 1 + (2x)^2 \underbrace{-4x^2 - 2 \cdot 2x \cdot 100 - 100^2}_{-(2x+100)^2} = 0,$

$x^4 + 2x^2 + 1 - (2x + 100)^2 = 0, \quad \left(x^2 + 1\right)^2 - (2x + 100)^2 = 0,$

$\left(x^2 - 2x - 99\right)\left(x^2 + 2x + 101\right) = 0,$

Если $x^2 - 2x - 99 = 0$, то

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{4 + 4 \cdot 99}}{2} = \frac{2 \pm 2\sqrt{1 + 99}}{2} = \frac{2 \pm 2 \cdot 10}{2} = 1 \pm 10.$$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.

$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Теперь попробуем так:

$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0,$

$x^4 - 2x^2 + 1 + (2x)^2 \underbrace{-4x^2 - 2 \cdot 2x \cdot 100 - 100^2}_{-(2x+100)^2} = 0,$

$x^4 + 2x^2 + 1 - (2x + 100)^2 = 0, \quad \left(x^2 + 1\right)^2 - (2x + 100)^2 = 0,$

$\left(x^2 - 2x - 99\right)\left(x^2 + 2x + 101\right) = 0,$

Если $x^2 - 2x - 99 = 0$, то $x \in \{\qquad\}$.

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{4 + 4 \cdot 99}}{2} = \frac{2 \pm 2\sqrt{1 + 99}}{2} = \frac{2 \pm 2 \cdot 10}{2} = 1 \pm 10.$$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.

$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Теперь попробуем так:

$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0,$

$x^4 - 2x^2 + 1 + (2x)^2 \underbrace{-4x^2 - 2 \cdot 2x \cdot 100 - 100^2}_{-(2x+100)^2} = 0,$

$x^4 + 2x^2 + 1 - (2x + 100)^2 = 0, \quad \left(x^2 + 1\right)^2 - (2x + 100)^2 = 0,$

$\left(x^2 - 2x - 99\right)\left(x^2 + 2x + 101\right) = 0,$

Если $x^2 - 2x - 99 = 0$, то $x \in \{-9, \quad \}$.

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{4 + 4 \cdot 99}}{2} = \frac{2 \pm 2\sqrt{1 + 99}}{2} = \frac{2 \pm 2 \cdot 10}{2} = 1 \pm 10.$$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.

$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Теперь попробуем так:

$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0,$

$x^4 - 2x^2 + 1 + (2x)^2 \underbrace{-4x^2 - 2 \cdot 2x \cdot 100 - 100^2}_{-(2x+100)^2} = 0,$

$x^4 + 2x^2 + 1 - (2x + 100)^2 = 0, \quad \left(x^2 + 1\right)^2 - (2x + 100)^2 = 0,$

$\left(x^2 - 2x - 99\right)\left(x^2 + 2x + 101\right) = 0,$

Если $x^2 - 2x - 99 = 0$, то $x \in \{-9, 11\}$.

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{4 + 4 \cdot 99}}{2} = \frac{2 \pm 2\sqrt{1 + 99}}{2} = \frac{2 \pm 2 \cdot 10}{2} = 1 \pm 10.$$

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.
$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Теперь попробуем так:
$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0,$
$x^4 - 2x^2 + 1 + (2x)^2 \underbrace{-4x^2 - 2 \cdot 2x \cdot 100 - 100^2}_{-(2x+100)^2} = 0,$

$x^4 + 2x^2 + 1 - (2x + 100)^2 = 0, \quad \left(x^2 + 1\right)^2 - (2x + 100)^2 = 0,$
$\left(x^2 - 2x - 99\right)\left(x^2 + 2x + 101\right) = 0,$
Если $x^2 - 2x - 99 = 0$, то $x \in \{-9, 11\}$.
Детерминант трехчлена $x^2 + 2x + 101$ _____

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.
$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Теперь попробуем так:
$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0$,
$x^4 - 2x^2 + 1 + (2x)^2 \underbrace{-4x^2 - 2 \cdot 2x \cdot 100 - 100^2}_{-(2x+100)^2} = 0$,

$x^4 + 2x^2 + 1 - (2x + 100)^2 = 0$, $\quad \left(x^2 + 1\right)^2 - (2x + 100)^2 = 0$,
$\left(x^2 - 2x - 99\right)\left(x^2 + 2x + 101\right) = 0$,
Если $x^2 - 2x - 99 = 0$, то $x \in \{-9,\, 11\}$.
Детерминант трехчлена $x^2 + 2x + 101$ отрицателен,

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.
$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Теперь попробуем так:
$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0,$
$x^4 - 2x^2 + 1 + (2x)^2 \underbrace{-4x^2 - 2 \cdot 2x \cdot 100 - 100^2}_{-(2x+100)^2} = 0,$

$x^4 + 2x^2 + 1 - (2x + 100)^2 = 0, \quad \left(x^2 + 1\right)^2 - (2x + 100)^2 = 0,$
$\left(x^2 - 2x - 99\right)\left(x^2 + 2x + 101\right) = 0,$
Если $x^2 - 2x - 99 = 0$, то $x \in \{-9, 11\}$.
Детерминант трехчлена $x^2 + 2x + 101$ отрицателен,
поэтому $x^2 + 2x + 101 > 0$, следовательно,

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.
$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Теперь попробуем так:
$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0,$
$x^4 - 2x^2 + 1 + (2x)^2 \underbrace{-4x^2 - 2 \cdot 2x \cdot 100 - 100^2}_{-(2x+100)^2} = 0,$

$x^4 + 2x^2 + 1 - (2x + 100)^2 = 0, \quad \left(x^2 + 1\right)^2 - (2x + 100)^2 = 0,$
$\left(x^2 - 2x - 99\right)\left(x^2 + 2x + 101\right) = 0,$
Если $x^2 - 2x - 99 = 0$, то $x \in \{-9, 11\}$.
Детерминант трехчлена $x^2 + 2x + 101$ отрицателен,
поэтому $x^2 + 2x + 101 > 0$, следовательно,
других корней у исходного уравнения нет.

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.
$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Теперь попробуем так:
$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0,$
$x^4 - 2x^2 + 1 + (2x)^2 \underbrace{-4x^2 - 2 \cdot 2x \cdot 100 - 100^2}_{-(2x+100)^2} = 0,$

$x^4 + 2x^2 + 1 - (2x + 100)^2 = 0, \quad \left(x^2 + 1\right)^2 - (2x + 100)^2 = 0,$
$\left(x^2 - 2x - 99\right)\left(x^2 + 2x + 101\right) = 0,$
Если $x^2 - 2x - 99 = 0$, то $x \in \{-9, 11\}$.
Детерминант трехчлена $x^2 + 2x + 101$ отрицателен,
поэтому $x^2 + 2x + 101 > 0$, следовательно,
других корней у исходного уравнения нет. **Ответ:**

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.
$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Теперь попробуем так:
$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0,$
$x^4 - 2x^2 + 1 + (2x)^2 \underbrace{-4x^2 - 2 \cdot 2x \cdot 100 - 100^2}_{-(2x+100)^2} = 0,$

$x^4 + 2x^2 + 1 - (2x + 100)^2 = 0, \quad \left(x^2 + 1\right)^2 - (2x + 100)^2 = 0,$
$\left(x^2 - 2x - 99\right)\left(x^2 + 2x + 101\right) = 0,$
Если $x^2 - 2x - 99 = 0$, то $x \in \{-9, 11\}$.
Детерминант трехчлена $x^2 + 2x + 101$ отрицателен,
поэтому $x^2 + 2x + 101 > 0$, следовательно,
других корней у исходного уравнения нет. **Ответ:** $x \in \{-9;\ 11\}$.

Пример 10. *Решите:* $x^4 - 2x^2 - 400x = 9999$.

Решение. Уравнение явно нестандартное.
$x^4 - 2x^2 - 400x - 9999 = 0$. Теперь попробуем так:
$x^4 - 2x^2 + 1 - 400x - 9999 - 1 = 0,$
$x^4 - 2x^2 + 1 + (2x)^2 \underbrace{-4x^2 - 2 \cdot 2x \cdot 100 - 100^2}_{-(2x+100)^2} = 0,$

$x^4 + 2x^2 + 1 - (2x + 100)^2 = 0, \quad \left(x^2 + 1\right)^2 - (2x + 100)^2 = 0,$
$\left(x^2 - 2x - 99\right)\left(x^2 + 2x + 101\right) = 0,$
Если $x^2 - 2x - 99 = 0$, то $x \in \{-9, 11\}$.
Детерминант трехчлена $x^2 + 2x + 101$ отрицателен,
поэтому $x^2 + 2x + 101 > 0$, следовательно,
других корней у исходного уравнения нет. **Ответ:** $x \in \{-9;\ 11\}$.

Вернёмся к лекции или рассмотрим **другой пример?**

Пример 11. *Решить уравнение* $\sqrt{x+5} = x - 1$.

Решение.

Пример 11. *Решить уравнение* $\sqrt{x+5} = x - 1$.

Решение. ОДЗ переменной:

Пример 11. *Решить уравнение* $\sqrt{x+5} = x - 1$.

Решение. ОДЗ переменной: $\begin{cases} x \geqslant -5, \\ \end{cases}$

Пример 11. *Решить уравнение* $\sqrt{x+5} = x - 1$.

Решение. ОДЗ переменной: $\begin{cases} x \geqslant -5, \\ x \geqslant 1 \end{cases}$

Пример 11. *Решить уравнение* $\sqrt{x+5} = x - 1$.

Решение. ОДЗ переменной: $\begin{cases} x \geqslant -5, \\ x \geqslant 1 \end{cases} \Rightarrow$

Пример 11. *Решить уравнение* $\sqrt{x+5} = x - 1$.

Решение. ОДЗ переменной: $\begin{cases} x \geqslant -5, \\ x \geqslant 1 \end{cases} \Rightarrow x \geqslant 1.$

Пример 11. *Решить уравнение* $\sqrt{x+5} = x - 1$.

Решение. ОДЗ переменной: $\begin{cases} x \geqslant -5, \\ x \geqslant 1 \end{cases} \Rightarrow x \geqslant 1.$

$$\sqrt{x+5} = x - 1 \Leftrightarrow$$

Пример 11. *Решить уравнение* $\sqrt{x+5} = x - 1$.

Решение. ОДЗ переменной: $\begin{cases} x \geqslant -5, \\ x \geqslant 1 \end{cases} \Rightarrow x \geqslant 1.$

$$\sqrt{x+5} = x - 1 \Leftrightarrow x + 5 = x^2 - 3x - 4 \Leftrightarrow$$

Пример 11. *Решить уравнение* $\sqrt{x+5} = x - 1$.

Решение. ОДЗ переменной: $\begin{cases} x \geqslant -5, \\ x \geqslant 1 \end{cases} \Rightarrow x \geqslant 1.$

$$\sqrt{x+5} = x - 1 \Leftrightarrow x + 5 = x^2 - 3x - 4 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = 4, \\ x = -1. \end{array} \right.$$

Пример 11. *Решить уравнение* $\sqrt{x+5} = x - 1$.

Решение. ОДЗ переменной: $\begin{cases} x \geqslant -5, \\ x \geqslant 1 \end{cases} \Rightarrow x \geqslant 1.$

$$\sqrt{x+5} = x - 1 \Leftrightarrow x + 5 = x^2 - 3x - 4 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = 4, \\ x = -1. \end{array} \right.$$

Преобразование было неравносильным, проведём отбор корней (можно использовать ОДЗ, но здесь проще подставить значения в исходное уравнение):

Пример 11. *Решить уравнение* $\sqrt{x+5} = x - 1$.

Решение. ОДЗ переменной: $\begin{cases} x \geqslant -5, \\ x \geqslant 1 \end{cases} \Rightarrow x \geqslant 1.$

$$\sqrt{x+5} = x - 1 \Leftrightarrow x + 5 = x^2 - 3x - 4 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = 4, \\ x = -1. \end{array} \right.$$

Преобразование было неравносильным, проведём отбор корней (можно использовать ОДЗ, но здесь проще подставить значения в исходное уравнение):

$\sqrt{4+5} =$

Пример 11. *Решить уравнение* $\sqrt{x+5} = x - 1$.

Решение. ОДЗ переменной: $\begin{cases} x \geqslant -5, \\ x \geqslant 1 \end{cases} \Rightarrow x \geqslant 1.$

$$\sqrt{x+5} = x - 1 \Leftrightarrow x + 5 = x^2 - 3x - 4 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = 4, \\ x = -1. \end{array} \right.$$

Преобразование было неравносильным, проведём отбор корней (можно использовать ОДЗ, но здесь проще подставить значения в исходное уравнение):

$\sqrt{4+5} =$ $= 4 - 1.$

Пример 11. *Решить уравнение* $\sqrt{x+5} = x - 1$.

Решение. ОДЗ переменной: $\begin{cases} x \geqslant -5, \\ x \geqslant 1 \end{cases} \Rightarrow x \geqslant 1.$

$$\sqrt{x+5} = x - 1 \Leftrightarrow x + 5 = x^2 - 3x - 4 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = 4, \\ x = -1. \end{array} \right.$$

Преобразование было неравносильным, проведём отбор корней (можно использовать ОДЗ, но здесь проще подставить значения в исходное уравнение):

$\sqrt{4+5} = \qquad 3 = 4 - 1.$

Пример 11. *Решить уравнение* $\sqrt{x+5} = x - 1$.

Решение. ОДЗ переменной: $\begin{cases} x \geqslant -5, \\ x \geqslant 1 \end{cases} \Rightarrow x \geqslant 1.$

$$\sqrt{x+5} = x - 1 \Leftrightarrow x + 5 = x^2 - 3x - 4 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = 4, \\ x = -1. \end{array} \right.$$

Преобразование было неравносильным, проведём отбор корней (можно использовать ОДЗ, но здесь проще подставить значения в исходное уравнение):

$\sqrt{4+5} = \sqrt{9} \quad 3 = 4 - 1.$

Пример 11. *Решить уравнение* $\sqrt{x+5} = x - 1$.

Решение. ОДЗ переменной: $\begin{cases} x \geqslant -5, \\ x \geqslant 1 \end{cases} \Rightarrow x \geqslant 1.$

$$\sqrt{x+5} = x - 1 \Leftrightarrow x + 5 = x^2 - 3x - 4 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = 4, \\ x = -1. \end{array} \right.$$

Преобразование было неравносильным, проведём отбор корней (можно использовать ОДЗ, но здесь проще подставить значения в исходное уравнение):
$\sqrt{4+5} = \sqrt{9} = 3 = 4 - 1.$

Пример 11. *Решить уравнение* $\sqrt{x+5} = x - 1$.

Решение. ОДЗ переменной: $\begin{cases} x \geqslant -5, \\ x \geqslant 1 \end{cases} \Rightarrow x \geqslant 1.$

$$\sqrt{x+5} = x - 1 \Leftrightarrow x + 5 = x^2 - 3x - 4 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = 4, \\ x = -1. \end{array} \right.$$

Преобразование было неравносильным, проведём отбор корней (можно использовать ОДЗ, но здесь проще подставить значения в исходное уравнение):

$\sqrt{4+5} = \sqrt{9} = 3 = 4 - 1.$

Значит, $x = 4$ является корнем исходного уравнения.

Пример 11. *Решить уравнение* $\sqrt{x+5} = x - 1$.

Решение. ОДЗ переменной: $\begin{cases} x \geqslant -5, \\ x \geqslant 1 \end{cases} \Rightarrow x \geqslant 1.$

$$\sqrt{x+5} = x - 1 \Leftrightarrow x + 5 = x^2 - 3x - 4 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = 4, \\ x = -1. \end{array} \right.$$

Преобразование было неравносильным, проведём отбор корней (можно использовать ОДЗ, но здесь проще подставить значения в исходное уравнение):

$\sqrt{4+5} = \sqrt{9} = 3 = 4 - 1.$

Значит, $x = 4$ является корнем исходного уравнения.

$\sqrt{-1+5} =$ $= -1 - 1.$

Пример 11. *Решить уравнение* $\sqrt{x+5} = x - 1$.

Решение. ОДЗ переменной: $\begin{cases} x \geqslant -5, \\ x \geqslant 1 \end{cases} \Rightarrow x \geqslant 1.$

$$\sqrt{x+5} = x - 1 \Leftrightarrow x + 5 = x^2 - 3x - 4 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = 4, \\ x = -1. \end{array} \right.$$

Преобразование было неравносильным, проведём отбор корней (можно использовать ОДЗ, но здесь проще подставить значения в исходное уравнение):

$\sqrt{4+5} = \sqrt{9} = 3 = 4 - 1.$

Значит, $x = 4$ является корнем исходного уравнения.

$\sqrt{-1+5} = \sqrt{4} = \qquad = -1 - 1.$

Пример 11. *Решить уравнение* $\sqrt{x+5} = x - 1$.

Решение. ОДЗ переменной: $\begin{cases} x \geqslant -5, \\ x \geqslant 1 \end{cases} \Rightarrow x \geqslant 1.$

$$\sqrt{x+5} = x - 1 \Leftrightarrow x + 5 = x^2 - 3x - 4 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = 4, \\ x = -1. \end{array} \right.$$

Преобразование было неравносильным, проведём отбор корней (можно использовать ОДЗ, но здесь проще подставить значения в исходное уравнение):

$\sqrt{4+5} = \sqrt{9} = 3 = 4 - 1.$

Значит, $x = 4$ является корнем исходного уравнения.

$\sqrt{-1+5} = \sqrt{4} = 2 \qquad = -1 - 1.$

Пример 11. *Решить уравнение* $\sqrt{x+5} = x - 1$.

Решение. ОДЗ переменной: $\begin{cases} x \geqslant -5, \\ x \geqslant 1 \end{cases} \Rightarrow x \geqslant 1.$

$$\sqrt{x+5} = x - 1 \Leftrightarrow x + 5 = x^2 - 3x - 4 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = 4, \\ x = -1. \end{array} \right.$$

Преобразование было неравносильным, проведём отбор корней (можно использовать ОДЗ, но здесь проще подставить значения в исходное уравнение):

$\sqrt{4+5} = \sqrt{9} = 3 = 4 - 1.$

Значит, $x = 4$ является корнем исходного уравнения.

$\sqrt{-1+5} = \sqrt{4} = 2 \quad -2 = -1 - 1.$

Пример 11. *Решить уравнение* $\sqrt{x+5} = x - 1$.

Решение. ОДЗ переменной: $\begin{cases} x \geqslant -5, \\ x \geqslant 1 \end{cases} \Rightarrow x \geqslant 1.$

$$\sqrt{x+5} = x - 1 \Leftrightarrow x + 5 = x^2 - 3x - 4 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = 4, \\ x = -1. \end{array} \right.$$

Преобразование было неравносильным, проведём отбор корней (можно использовать ОДЗ, но здесь проще подставить значения в исходное уравнение):

$\sqrt{4+5} = \sqrt{9} = 3 = 4 - 1.$

Значит, $x = 4$ является корнем исходного уравнения.

$\sqrt{-1+5} = \sqrt{4} = 2 \neq -2 = -1 - 1.$

Пример 11. *Решить уравнение* $\sqrt{x+5} = x - 1$.

Решение. ОДЗ переменной: $\begin{cases} x \geqslant -5, \\ x \geqslant 1 \end{cases} \Rightarrow x \geqslant 1.$

$$\sqrt{x+5} = x - 1 \Leftrightarrow x + 5 = x^2 - 3x - 4 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = 4, \\ x = -1. \end{array} \right.$$

Преобразование было неравносильным, проведём отбор корней (можно использовать ОДЗ, но здесь проще подставить значения в исходное уравнение):

$\sqrt{4+5} = \sqrt{9} = 3 = 4 - 1.$

Значит, $x = 4$ является корнем исходного уравнения.

$\sqrt{-1+5} = \sqrt{4} = 2 \neq -2 = -1 - 1.$

Поэтому $x = -1$ не является корнем исходного уравнения.

Пример 11. *Решить уравнение* $\sqrt{x+5} = x - 1$.

Решение. ОДЗ переменной: $\begin{cases} x \geqslant -5, \\ x \geqslant 1 \end{cases} \Rightarrow x \geqslant 1.$

$$\sqrt{x+5} = x - 1 \Leftrightarrow x + 5 = x^2 - 3x - 4 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = 4, \\ x = -1. \end{array} \right.$$

Преобразование было неравносильным, проведём отбор корней (можно использовать ОДЗ, но здесь проще подставить значения в исходное уравнение):

$\sqrt{4+5} = \sqrt{9} = 3 = 4 - 1.$

Значит, $x = 4$ является корнем исходного уравнения.

$\sqrt{-1+5} = \sqrt{4} = 2 \neq -2 = -1 - 1.$

Поэтому $x = -1$ не является корнем исходного уравнения.

Ответ: $x = 4$. **Вернёмся к лекции? Другой пример?**

Пример 12. *Решите уравнение* $\cos x + \dfrac{1}{\cos x} = 2.$

Решение.

Пример 12. *Решите уравнение* $\cos x + \dfrac{1}{\cos x} = 2.$

Решение.

$$\cos x + \frac{1}{\cos x} = 2 \ \Leftrightarrow$$

Пример 12. *Решите уравнение* $\cos x + \dfrac{1}{\cos x} = 2.$

Решение.

$$\cos x + \frac{1}{\cos x} = 2 \;\Leftrightarrow\; \frac{\cos^2 x + 1 - 2\cos x}{\cos x} = 0 \;\Leftrightarrow$$

Пример 12. *Решите уравнение* $\cos x + \dfrac{1}{\cos x} = 2.$

Решение.

$$\cos x + \frac{1}{\cos x} = 2 \;\Leftrightarrow\; \frac{\cos^2 x + 1 - 2\cos x}{\cos x} = 0 \;\Leftrightarrow\; \frac{(\cos x - 1)^2}{\cos x} = 0 \;\Leftrightarrow$$

Пример 12. *Решите уравнение* $\cos x + \dfrac{1}{\cos x} = 2.$

Решение.

$$\cos x + \frac{1}{\cos x} = 2 \;\Leftrightarrow\; \frac{\cos^2 x + 1 - 2\cos x}{\cos x} = 0 \;\Leftrightarrow\; \frac{(\cos x - 1)^2}{\cos x} = 0 \;\Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (\cos x - 1)^2 = 0, \\ \cos x \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

Пример 12. *Решите уравнение* $\cos x + \dfrac{1}{\cos x} = 2.$

Решение.

$$\cos x + \frac{1}{\cos x} = 2 \;\Leftrightarrow\; \frac{\cos^2 x + 1 - 2\cos x}{\cos x} = 0 \;\Leftrightarrow\; \frac{(\cos x - 1)^2}{\cos x} = 0 \;\Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (\cos x - 1)^2 = 0, \\ \cos x \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \cos x - 1 = 0, \\ x \neq \dfrac{\pi}{2} + \pi n, \text{ где } n \subseteq \mathbb{Z} \end{cases} \Leftrightarrow$$

Пример 12. *Решите уравнение* $\cos x + \dfrac{1}{\cos x} = 2.$

Решение.

$$\cos x + \frac{1}{\cos x} = 2 \Leftrightarrow \frac{\cos^2 x + 1 - 2\cos x}{\cos x} = 0 \Leftrightarrow \frac{(\cos x - 1)^2}{\cos x} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (\cos x - 1)^2 = 0, \\ \cos x \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \cos x - 1 = 0, \\ x \neq \dfrac{\pi}{2} + \pi n, \text{ где } n \subseteq \mathbb{Z} \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \cos x = 1, \\ x \neq \dfrac{\pi}{2} + \pi n, \text{ где } n \subseteq \mathbb{Z} \end{cases} \Leftrightarrow$$

Пример 12. *Решите уравнение* $\cos x + \dfrac{1}{\cos x} = 2.$

Решение.

$$\cos x + \frac{1}{\cos x} = 2 \Leftrightarrow \frac{\cos^2 x + 1 - 2\cos x}{\cos x} = 0 \Leftrightarrow \frac{(\cos x - 1)^2}{\cos x} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (\cos x - 1)^2 = 0, \\ \cos x \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \cos x - 1 = 0, \\ x \neq \dfrac{\pi}{2} + \pi n, \text{ где } n \subseteq \mathbb{Z} \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \cos x = 1, \\ x \neq \dfrac{\pi}{2} + \pi n, \text{ где } n \subseteq \mathbb{Z} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2\pi n, \text{ где } n \subseteq \mathbb{Z}; \\ x \neq \dfrac{\pi}{2} + \pi n, \text{ где } n \subseteq \mathbb{Z} \end{cases} \Leftrightarrow$$

Пример 12. *Решите уравнение* $\cos x + \dfrac{1}{\cos x} = 2.$

Решение.

$$\cos x + \frac{1}{\cos x} = 2 \;\Leftrightarrow\; \frac{\cos^2 x + 1 - 2\cos x}{\cos x} = 0 \;\Leftrightarrow\; \frac{(\cos x - 1)^2}{\cos x} = 0 \;\Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (\cos x - 1)^2 = 0, \\ \cos x \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \cos x - 1 = 0, \\ x \neq \dfrac{\pi}{2} + \pi n, \text{ где } n \subseteq \mathbb{Z} \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \cos x = 1, \\ x \neq \dfrac{\pi}{2} + \pi n, \text{ где } n \subseteq \mathbb{Z} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2\pi n, \text{ где } n \subseteq \mathbb{Z}; \\ x \neq \dfrac{\pi}{2} + \pi n, \text{ где } n \subseteq \mathbb{Z} \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = 2\pi n, \text{ где } n \subseteq \mathbb{Z}.$$

Пример 12. *Решите уравнение* $\cos x + \dfrac{1}{\cos x} = 2.$

Решение.

$$\cos x + \frac{1}{\cos x} = 2 \Leftrightarrow \frac{\cos^2 x + 1 - 2\cos x}{\cos x} = 0 \Leftrightarrow \frac{(\cos x - 1)^2}{\cos x} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (\cos x - 1)^2 = 0, \\ \cos x \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \cos x - 1 = 0, \\ x \neq \dfrac{\pi}{2} + \pi n, \text{ где } n \subseteq \mathbb{Z} \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \cos x = 1, \\ x \neq \dfrac{\pi}{2} + \pi n, \text{ где } n \subseteq \mathbb{Z} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2\pi n, \text{ где } n \subseteq \mathbb{Z}; \\ x \neq \dfrac{\pi}{2} + \pi n, \text{ где } n \subseteq \mathbb{Z} \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = 2\pi n, \text{ где } n \subseteq \mathbb{Z}.$$

Вернёмся к лекции или рассмотрим **другой пример?**

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2 + 2xy - 2y^2 = 24, \\ 2x^2 - 3xy + y^2 = 12. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x^2 + 2xy - 2y^2 = 24, \\ 2x^2 - 3xy + y^2 = 12 \end{cases}$$

Преобразуем систему уравнений.

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2 + 2xy - 2y^2 = 24, \\ 2x^2 - 3xy + y^2 = 12. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x^2 + 2xy - 2y^2 = 24, \\ 2x^2 - 3xy + y^2 = 12 \end{cases}$$

Первое уравнение оставим без изменения...

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ 2x^2-3xy+y^2=12. \end{cases}$

Решение.

$$\left\{\begin{array}{l|l} x^2+2xy-2y^2=24, & 1 \\ 2x^2-3xy+y^2=12 & 0 \end{array}\right. \quad \Leftrightarrow$$

Первое уравнение оставим без изменения...

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ 2x^2-3xy+y^2=12. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ 2x^2-3xy+y^2=12 \end{cases} \begin{vmatrix} 1 \\ 0 \end{vmatrix} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ \end{cases}$$

Первое уравнение оставим без изменения...

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ 2x^2-3xy+y^2=12. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ 2x^2-3xy+y^2=12 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ \end{cases}$$

Мы хотим «подправить» второе уравнение так, чтобы «обнулить» свободный член.

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ 2x^2-3xy+y^2=12. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ 2x^2-3xy+y^2=12 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ \end{cases}$$

Мы хотим «подправить» второе уравнение так, чтобы «обнулить» свободный член.

Для этого из удвоенного второго уравнения вычтем первое уравнение.

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ 2x^2-3xy+y^2=12. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ 2x^2-3xy+y^2=12 \end{cases} \begin{vmatrix} -1 \\ 2 \end{vmatrix} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ \end{cases}$$

Мы хотим «подправить» второе уравнение так, чтобы «обнулить» свободный член.

Для этого из удвоенного второго уравнения вычтем первое уравнение.

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ 2x^2-3xy+y^2=12. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ 2x^2-3xy+y^2=12 \end{cases} \begin{vmatrix} -1 \\ 2 \end{vmatrix} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ 2\cdot(2x^2-3xy+y^2)-\left(x^2+2xy-2y^2\right)=2\cdot 12-24 \end{cases}$$

Мы хотим «подправить» второе уравнение так, чтобы «обнулить» свободный член.

Для этого из удвоенного второго уравнения вычтем первое уравнение.

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ 2x^2-3xy+y^2=12. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ 2x^2-3xy+y^2=12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ 3x^2-8xy+4y^2=0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ 2\cdot(2x^2-3xy+y^2)-\left(x^2+2xy-2y^2\right)=2\cdot 12-24 \end{cases}$$

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ 2x^2-3xy+y^2=12. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ 2x^2-3xy+y^2=12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ 3x^2-8xy+4y^2=0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

Найдем корни второго уравнения, считая «y» параметром.

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2 + 2xy - 2y^2 = 24, \\ 2x^2 - 3xy + y^2 = 12. \end{cases}$

Решение.

$$3x^2 - 8xy + 4y^2 = 0 \,\Big|\, : x^2, \Rightarrow$$

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2 + 2xy - 2y^2 = 24, \\ 2x^2 - 3xy + y^2 = 12. \end{cases}$

Решение.

$$3x^2 - 8xy + 4y^2 = 0 \,\Big|\, : x^2, \;\Rightarrow\; 3 - 8\frac{y}{x} + 4\left(\frac{y}{x}\right)^2 = 0, \;\Rightarrow$$

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2 + 2xy - 2y^2 = 24, \\ 2x^2 - 3xy + y^2 = 12. \end{cases}$

Решение.

$$3x^2 - 8xy + 4y^2 = 0 \,\Big|\, : x^2, \Rightarrow\ 3 - 8\frac{y}{x} + 4\left(\frac{y}{x}\right)^2 = 0, \Rightarrow$$

Произведем замену переменных

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2 + 2xy - 2y^2 = 24, \\ 2x^2 - 3xy + y^2 = 12. \end{cases}$

Решение.

$$3x^2 - 8xy + 4y^2 = 0 \,\Big|\, : x^2, \Rightarrow\ 3 - 8\frac{y}{x} + 4\left(\frac{y}{x}\right)^2 = 0, \Rightarrow$$

Произведем замену переменных

$$\frac{y}{x} = \alpha, \Rightarrow$$

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2 + 2xy - 2y^2 = 24, \\ 2x^2 - 3xy + y^2 = 12. \end{cases}$

Решение.

$$3x^2 - 8xy + 4y^2 = 0 \,\Big|\, : x^2, \;\Rightarrow\; 3 - 8\frac{y}{x} + 4\left(\frac{y}{x}\right)^2 = 0, \;\Rightarrow$$

$$\frac{y}{x} = \alpha, \;\Rightarrow\; 3 - 8\alpha + 4\alpha^2 = 0, \;\Rightarrow$$

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ 2x^2-3xy+y^2=12. \end{cases}$

Решение.

$$3x^2-8xy+4y^2=0 \,\Big|\, :x^2, \;\Rightarrow\; 3-8\frac{y}{x}+4\left(\frac{y}{x}\right)^2=0, \;\Rightarrow$$

$$\frac{y}{x}=\alpha, \;\Rightarrow\; 3-8\alpha+4\alpha^2=0, \;\Rightarrow\; 4\alpha^2-8\alpha+3=0,$$

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2 + 2xy - 2y^2 = 24, \\ 2x^2 - 3xy + y^2 = 12. \end{cases}$

Решение.

$$3x^2 - 8xy + 4y^2 = 0 \,\Big|\, : x^2, \;\Rightarrow\; 3 - 8\frac{y}{x} + 4\left(\frac{y}{x}\right)^2 = 0, \;\Rightarrow$$

$$\frac{y}{x} = \alpha, \;\Rightarrow\; 3 - 8\alpha + 4\alpha^2 = 0, \;\Rightarrow\; 4\alpha^2 - 8\alpha + 3 = 0, \;\Rightarrow$$

Найдем корни уравнения

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2 + 2xy - 2y^2 = 24, \\ 2x^2 - 3xy + y^2 = 12. \end{cases}$

Решение.

$4\alpha^2 - 8\alpha + 3 = 0 \ \Rightarrow$

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2 + 2xy - 2y^2 = 24, \\ 2x^2 - 3xy + y^2 = 12. \end{cases}$

Решение.

$$4\alpha^2 - 8\alpha + 3 = 0 \;\Rightarrow\; D = 64 - 4 \cdot 4 \cdot 3 = 64 - 48 = 16 \;\Rightarrow$$

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2 + 2xy - 2y^2 = 24, \\ 2x^2 - 3xy + y^2 = 12. \end{cases}$

Решение.

$$4\alpha^2 - 8\alpha + 3 = 0 \;\Rightarrow\; D = 64 - 4 \cdot 4 \cdot 3 = 64 - 48 = 16 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{ уравнение имеет 2 корня } \Rightarrow$$

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2 + 2xy - 2y^2 = 24, \\ 2x^2 - 3xy + y^2 = 12. \end{cases}$

Решение.

$$4\alpha^2 - 8\alpha + 3 = 0 \;\Rightarrow\; D = 64 - 4 \cdot 4 \cdot 3 = 64 - 48 = 16 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{ уравнение имеет 2 корня } \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left[\begin{array}{l} \alpha = \dfrac{8-4}{2 \cdot 4} = \dfrac{1}{2}, \\ \alpha = \dfrac{8+4}{2 \cdot 4} = \dfrac{3}{2}, \end{array} \right. \Rightarrow$$

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2 + 2xy - 2y^2 = 24, \\ 2x^2 - 3xy + y^2 = 12. \end{cases}$

Решение.

$$4\alpha^2 - 8\alpha + 3 = 0 \;\Rightarrow\; D = 64 - 4 \cdot 4 \cdot 3 = 64 - 48 = 16 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{ уравнение имеет 2 корня } \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left[\begin{array}{l} \alpha = \dfrac{8-4}{2 \cdot 4} = \dfrac{1}{2}, \\ \alpha = \dfrac{8+4}{2 \cdot 4} = \dfrac{3}{2}, \end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \alpha = \dfrac{x}{y} = \dfrac{1}{2}, \\ \alpha = \dfrac{x}{y} = \dfrac{3}{2}, \end{array}\right. \Rightarrow$$

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2 + 2xy - 2y^2 = 24, \\ 2x^2 - 3xy + y^2 = 12. \end{cases}$

Решение.

$$4\alpha^2 - 8\alpha + 3 = 0 \;\Rightarrow\; D = 64 - 4 \cdot 4 \cdot 3 = 64 - 48 = 16 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{ уравнение имеет 2 корня } \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left[\begin{array}{l} \alpha = \dfrac{8-4}{2 \cdot 4} = \dfrac{1}{2}, \\ \alpha = \dfrac{8+4}{2 \cdot 4} = \dfrac{3}{2}, \end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \alpha = \dfrac{x}{y} = \dfrac{1}{2}, \\ \alpha = \dfrac{x}{y} = \dfrac{3}{2}, \end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x = 2y, \\ x = \dfrac{2}{3}y. \end{array}\right.$$

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2 + 2xy - 2y^2 = 24, \\ 2x^2 - 3xy + y^2 = 12. \end{cases}$

Решение.

$$4\alpha^2 - 8\alpha + 3 = 0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x = 2y, \\ x = \dfrac{2}{3}y. \end{array}\right.$$

Случай $x = 2y$:

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2 + 2xy - 2y^2 = 24, \\ 2x^2 - 3xy + y^2 = 12. \end{cases}$

Решение.

$$4\alpha^2 - 8\alpha + 3 = 0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x = 2y, \\ x = \dfrac{2}{3}y. \end{array}\right.$$

Случай $x = 2y$: $\quad (2y)^2 + 2 \cdot (2y) \cdot y - 2y^2 = 24 \;\Rightarrow$

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2 + 2xy - 2y^2 = 24, \\ 2x^2 - 3xy + y^2 = 12. \end{cases}$

Решение.

$$4\alpha^2 - 8\alpha + 3 = 0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x = 2y, \\ x = \dfrac{2}{3}y. \end{array}\right.$$

Случай $x = 2y$: $(2y)^2 + 2 \cdot (2y) \cdot y - 2y^2 = 24 \;\Rightarrow$

$\Rightarrow\; 4y^2 + 4y^2 - 2y^2 = 24 \;\Rightarrow$

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2 + 2xy - 2y^2 = 24, \\ 2x^2 - 3xy + y^2 = 12. \end{cases}$

Решение.

$$4\alpha^2 - 8\alpha + 3 = 0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x = 2y, \\ x = \dfrac{2}{3}y. \end{array}\right.$$

Случай $x = 2y$: $(2y)^2 + 2 \cdot (2y) \cdot y - 2y^2 = 24 \;\Rightarrow$

$\Rightarrow\; 4y^2 + 4y^2 - 2y^2 = 24 \;\Rightarrow\; 6y^2 = 24 \;\Rightarrow$

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2 + 2xy - 2y^2 = 24, \\ 2x^2 - 3xy + y^2 = 12. \end{cases}$

Решение.

$$4\alpha^2 - 8\alpha + 3 = 0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x = 2y, \\ x = \dfrac{2}{3}y. \end{array}\right.$$

Случай $x = 2y$: $(2y)^2 + 2 \cdot (2y) \cdot y - 2y^2 = 24 \;\Rightarrow$

$\Rightarrow\; 4y^2 + 4y^2 - 2y^2 = 24 \;\Rightarrow\; 6y^2 = 24 \;\Rightarrow\; y^2 = 4 \;\Rightarrow\; y = \pm 2.$

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2 + 2xy - 2y^2 = 24, \\ 2x^2 - 3xy + y^2 = 12. \end{cases}$

Решение.

$$4\alpha^2 - 8\alpha + 3 = 0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x = 2y, \\ x = \dfrac{2}{3}y. \end{array}\right.$$

Случай $x = 2y$: $(x, y) = (2,\ 4)$, или $(x, y) = (-2,\ -4)$).

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2 + 2xy - 2y^2 = 24, \\ 2x^2 - 3xy + y^2 = 12. \end{cases}$

Решение.

$$4\alpha^2 - 8\alpha + 3 = 0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x = 2y, \\ x = \dfrac{2}{3}y. \end{array}\right.$$

Случай $x = 2y$: $\quad (x, y) = (2,\ 4), \quad$ или $(x, y) = (-2,\ -4))$.

Случай $x = \dfrac{2}{3}y$:

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ 2x^2-3xy+y^2=12. \end{cases}$

Решение.

$$4\alpha^2-8\alpha+3=0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x=2y, \\ x=\dfrac{2}{3}y. \end{array}\right.$$

Случай $x=2y$: $(x,y)=(2,\ 4)$, или $(x,y)=(-2,\ -4)$).

Случай $x=\dfrac{2}{3}y$: $\left(\dfrac{2}{3}y\right)^2+2\cdot\left(\dfrac{2}{3}y\right)\cdot y-2y^2=24,\ \Rightarrow$

$\Rightarrow\ \dfrac{4}{9}y^2+\dfrac{4}{3}y^2-2y^2=24,\ \Rightarrow$

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ 2x^2-3xy+y^2=12. \end{cases}$

Решение.

$$4\alpha^2-8\alpha+3=0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x=2y, \\ x=\dfrac{2}{3}y. \end{array}\right.$$

Случай $x=2y$: $(x,y)=(2,\ 4)$, или $(x,y)=(-2,\ -4)$).

Случай $x=\dfrac{2}{3}y$: $\left(\dfrac{2}{3}y\right)^2+2\cdot\left(\dfrac{2}{3}y\right)\cdot y-2y^2=24,\ \Rightarrow$

$\Rightarrow\ \dfrac{4}{9}y^2+\dfrac{4}{3}y^2-2y^2=24,\ \Rightarrow\ \dfrac{4+12-18}{9}y^2=24\ \Rightarrow$

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ 2x^2-3xy+y^2=12. \end{cases}$

Решение.

$$4\alpha^2-8\alpha+3=0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x=2y, \\ x=\dfrac{2}{3}y. \end{array}\right.$$

Случай $x=2y$: $(x,y)=(2,\ 4)$, или $(x,y)=(-2,\ -4)$).

Случай $x=\dfrac{2}{3}y$: $\left(\dfrac{2}{3}y\right)^2+2\cdot\left(\dfrac{2}{3}y\right)\cdot y-2y^2=24,\ \Rightarrow$

$$\Rightarrow\ \frac{4}{9}y^2+\frac{4}{3}y^2-2y^2=24,\ \Rightarrow\ \frac{4+12-18}{9}y^2=24\ \Rightarrow\ -\frac{2}{9}y^2=24\ \Rightarrow$$

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ 2x^2-3xy+y^2=12. \end{cases}$

Решение.

$$4\alpha^2-8\alpha+3=0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x=2y, \\ x=\dfrac{2}{3}y. \end{array}\right.$$

Случай $x=2y$: $(x,y)=(2,\ 4)$, или $(x,y)=(-2,\ -4)$).

Случай $x=\dfrac{2}{3}y$: $\left(\dfrac{2}{3}y\right)^2+2\cdot\left(\dfrac{2}{3}y\right)\cdot y-2y^2=24,\ \Rightarrow$

$\Rightarrow\ \dfrac{4}{9}y^2+\dfrac{4}{3}y^2-2y^2=24,\ \Rightarrow\ \dfrac{4+12-18}{9}y^2=24\ \Rightarrow\ -\dfrac{2}{9}y^2=24\ \Rightarrow$

$\Rightarrow\ y^2=-\dfrac{2\cdot 9}{2}\ \Rightarrow$

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ 2x^2-3xy+y^2=12. \end{cases}$

Решение.

$$4\alpha^2-8\alpha+3=0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x=2y, \\ x=\dfrac{2}{3}y. \end{array}\right.$$

Случай $x=2y$: $(x,y)=(2,\ 4)$, или $(x,y)=(-2,\ -4)$).

Случай $x=\dfrac{2}{3}y$: $\left(\dfrac{2}{3}y\right)^2+2\cdot\left(\dfrac{2}{3}y\right)\cdot y-2y^2=24,\ \Rightarrow$

$$\Rightarrow\ \frac{4}{9}y^2+\frac{4}{3}y^2-2y^2=24,\ \Rightarrow\ \frac{4+12-18}{9}y^2=24\ \Rightarrow\ -\frac{2}{9}y^2=24\ \Rightarrow$$

$$\Rightarrow\ y^2=-\frac{2\cdot 9}{2}\ \Rightarrow\ y^2=-108\ \Rightarrow$$

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ 2x^2-3xy+y^2=12. \end{cases}$

Решение.

$$4\alpha^2-8\alpha+3=0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x=2y, \\ x=\dfrac{2}{3}y. \end{array}\right.$$

Случай $x=2y$: $(x,y)=(2,\ 4)$, или $(x,y)=(-2,\ -4)$).

Случай $x=\dfrac{2}{3}y$: $\left(\dfrac{2}{3}y\right)^2+2\cdot\left(\dfrac{2}{3}y\right)\cdot y-2y^2=24,\ \Rightarrow$

$\Rightarrow\ \dfrac{4}{9}y^2+\dfrac{4}{3}y^2-2y^2=24,\ \Rightarrow\ \dfrac{4+12-18}{9}y^2=24\ \Rightarrow\ -\dfrac{2}{9}y^2=24\ \Rightarrow$

$\Rightarrow\ y^2=-\dfrac{2\cdot 9}{2}\ \Rightarrow\ y^2=-108\ \Rightarrow$ нет корней.

Пример 13. *Решите систему уравнений* $\begin{cases} x^2+2xy-2y^2=24, \\ 2x^2-3xy+y^2=12. \end{cases}$

Решение.

$$4\alpha^2-8\alpha+3=0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x=2y, \\ x=\dfrac{2}{3}y. \end{array}\right.$$

Случай $x=2y$: $(x,y)=(2,\ 4)$, или $(x,y)=(-2,\ -4))$.

Случай $x=\dfrac{2}{3}y$: нет корней.

Ответ: $(x,y)=(2,\ 4)$, или $(x,y)=(-2,\ -4))$.

Вернёмся к лекции?

Пример 14. *Решите уравнения:* **1)** $f(f(x)) = f(x)$; **2)** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение.

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 1) $f(f(x)) = f(x)$.

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 1) $f(f(x)) = f(x)$.

Следствием является уравнение $f(y) = y$.

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 1) $f(f(x)) = f(x)$.

Следствием является уравнение $f(y) = y$.

С другой стороны, подставляя выражение для $f(y)$ из левой части равенства снова в левую часть последнего равенства, получаем

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 1) $f(f(x)) = f(x)$.

Следствием является уравнение $f(y) = y$.

С другой стороны, подставляя выражение для $f(y)$ из левой части равенства снова в левую часть последнего равенства, получаем

$= f(y) = y$.

Пример 14. *Решите уравнения:* **1)** $f(f(x)) = f(x)$; **2)** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 1) $f(f(x)) = f(x)$.

Следствием является уравнение $f(y) = y$.

С другой стороны, подставляя выражение для $f(y)$ из левой части равенства снова в левую часть последнего равенства, получаем $f(\quad) = f(y) = y$.

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 1) $f(f(x)) = f(x)$.

Следствием является уравнение $f(y) = y$.

С другой стороны, подставляя выражение для $f(y)$ из левой части равенства снова в левую часть последнего равенства, получаем $f(f(y))= f(y) = y$.

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 1) $f(f(x)) = f(x)$.

Следствием является уравнение $f(y) = y$.

С другой стороны, подставляя выражение для $f(y)$ из левой части равенства снова в левую часть последнего равенства, получаем $f(f(y))= f(y) = y$.

Значит, исходное уравнение равносильно равенству $f(x) = x$.

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 1) $f(f(x)) = f(x)$.

Следствием является уравнение $f(y) = y$.

С другой стороны, подставляя выражение для $f(y)$ из левой части равенства снова в левую часть последнего равенства, получаем $f(f(y)) = f(y) = y$.

Значит, исходное уравнение равносильно равенству $f(x) = x$.

Это и есть ответ, поскольку неизвестной в данном случае была ФУНКЦИЯ!

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 1) $f(f(x)) = f(x)$.

Следствием является уравнение $f(y) = y$.

С другой стороны, подставляя выражение для $f(y)$ из левой части равенства снова в левую часть последнего равенства, получаем $f(f(y))= f(y) = y$.

Значит, исходное уравнение равносильно равенству $f(x) = x$.

Это и есть ответ, поскольку неизвестной в данном случае была ФУНКЦИЯ!

Аналогично получается решение уравнения $f(f(\ldots f(x))) = x$.

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 2) $x^{x^{x^n}} = n$.

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 2) $x^{x^{x^n}} = n$.

Рассмотрим ситуацию разного «числа этажей».

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 2) $x^{x^{x^n}} = n$.

Рассмотрим ситуацию разного «числа этажей».

Начнем с «экстремальной ситуации», точнее, когда число «этажей» равно

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 2) $x^{x^{x^n}} = n$.

Рассмотрим ситуацию разного «числа этажей».

Начнем с «экстремальной ситуации», точнее, когда число «этажей» равно 1 :

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 2) $x^{x^{x^n}} = n$.

Рассмотрим ситуацию разного «числа этажей».

Начнем с «экстремальной ситуации», точнее, когда число «этажей» равно 1 : $x^n = n$

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 2) $x^{x^{x^n}} = n$.

Рассмотрим ситуацию разного «числа этажей».

Начнем с «экстремальной ситуации», точнее, когда число «этажей» равно 1 : $x^n = n \quad \Rightarrow$

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 2) $x^{x^{x^n}} = n$.

Рассмотрим ситуацию разного «числа этажей».

Начнем с «экстремальной ситуации», точнее, когда число «этажей» равно 1 : $x^n = n \quad \Rightarrow \quad x = \sqrt[n]{n}$.

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 2) $x^{x^{x^n}} = n$.

Рассмотрим ситуацию разного «числа этажей».

Начнем с «экстремальной ситуации», точнее, когда число «этажей» равно 1 : $x^n = n \quad \Rightarrow \quad x = \sqrt[n]{n}$.

Поэтому

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 2) $x^{x^{x^n}} = n$.

Рассмотрим ситуацию разного «числа этажей».

Начнем с «экстремальной ситуации», точнее, когда число «этажей» равно 1 : $x^n = n \quad \Rightarrow \quad x = \sqrt[n]{n}$.

Поэтому $x^{x^n} =$

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 2) $x^{x^{x^n}} = n$.

Рассмотрим ситуацию разного «числа этажей».

Начнем с «экстремальной ситуации», точнее, когда число «этажей» равно 1 : $x^n = n \quad \Rightarrow \quad x = \sqrt[n]{n}$.

Поэтому $x^{x^n} =$

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 2) $x^{x^{x^n}} = n$.

Рассмотрим ситуацию разного «числа этажей».

Начнем с «экстремальной ситуации», точнее, когда число «этажей» равно 1 : $x^n = n \quad \Rightarrow \quad x = \sqrt[n]{n}$.

Поэтому $x^{x^n} =$

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 2) $x^{x^{x^n}} = n$.

Рассмотрим ситуацию разного «числа этажей».

Начнем с «экстремальной ситуации», точнее, когда число «этажей» равно 1 : $x^n = n \quad \Rightarrow \quad x = \sqrt[n]{n}$.

Поэтому $x^{x^n} = x^n =$

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 2) $x^{x^{x^n}} = n$.

Рассмотрим ситуацию разного «числа этажей».

Начнем с «экстремальной ситуации», точнее, когда число «этажей» равно 1 : $x^n = n \quad \Rightarrow \quad x = \sqrt[n]{n}$.

Поэтому $x^{x^n} = x^n = n$.

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 2) $x^{x^{x^n}} = n$.

Рассмотрим ситуацию разного «числа этажей».

Начнем с «экстремальной ситуации», точнее, когда число «этажей» равно 1 : $x^n = n \quad \Rightarrow \quad x = \sqrt[n]{n}$.

Поэтому $x^{x^n} = x^n = n$.

Наконец, $x^{x^{x^n}} =$

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 2) $x^{x^{x^n}} = n$.

Рассмотрим ситуацию разного «числа этажей».

Начнем с «экстремальной ситуации», точнее, когда число «этажей» равно 1 : $x^n = n \quad \Rightarrow \quad x = \sqrt[n]{n}$.

Поэтому $x^{x^n} = x^n = n$.

Наконец, $x^{x^{x^n}} =$

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 2) $x^{x^{x^n}} = n$.

Рассмотрим ситуацию разного «числа этажей».

Начнем с «экстремальной ситуации», точнее, когда число «этажей» равно 1 : $x^n = n \quad \Rightarrow \quad x = \sqrt[n]{n}$.

Поэтому $x^{x^n} = x^n = n$.

Наконец, $x^{x^{x^n}} =$

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 2) $x^{x^{x^n}} = n$.

Рассмотрим ситуацию разного «числа этажей».

Начнем с «экстремальной ситуации», точнее, когда число «этажей» равно 1 : $x^n = n \quad \Rightarrow \quad x = \sqrt[n]{n}$.

Поэтому $x^{x^n} = x^n = n$.

Наконец, $x^{x^{x^n}} =$

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 2) $x^{x^{x^n}} = n$.

Рассмотрим ситуацию разного «числа этажей».

Начнем с «экстремальной ситуации», точнее, когда число «этажей» равно 1 : $x^n = n \quad \Rightarrow \quad x = \sqrt[n]{n}$.

Поэтому $x^{x^n} = x^n = n$.

Наконец, $x^{x^{x^n}} = x^n =$

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 2) $x^{x^{x^n}} = n$.

Рассмотрим ситуацию разного «числа этажей».

Начнем с «экстремальной ситуации», точнее, когда число «этажей» равно 1 : $x^n = n \quad \Rightarrow \quad x = \sqrt[n]{n}$.

Поэтому $x^{x^n} = x^n = n$.

Наконец, $x^{x^{x^n}} = x^n = n$.

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 2) $x^{x^{x^n}} = n$.

Рассмотрим ситуацию разного «числа этажей».

Начнем с «экстремальной ситуации», точнее, когда число «этажей» равно 1 : $x^n = n \quad \Rightarrow \quad x = \sqrt[n]{n}$.

Поэтому $x^{x^n} = x^n = n$.

Наконец, $x^{x^{x^n}} = x^n = n$.

Ответ: $x = \sqrt[n]{n}$.

Пример 14. *Решите уравнения:* ***1)*** $f(f(x)) = f(x)$; ***2)*** $x^{x^{x^n}} = n$.

Решение. 2) $x^{x^{x^n}} = n$.

Рассмотрим ситуацию разного «числа этажей».

Начнем с «экстремальной ситуации», точнее, когда число «этажей» равно 1 : $x^n = n \quad \Rightarrow \quad x = \sqrt[n]{n}$.

Поэтому $x^{x^n} = x^n = n$.

Наконец, $x^{x^{x^n}} = x^n = n$.

Ответ: $x = \sqrt[n]{n}$.

Вернемся к лекции?

Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

$r_1 + r_2 = 15.$

Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

$(x - 11)^2 + (y - (-4))^2 = r_2^2,$

$r_1 + r_2 = 15.$

Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

$(x - (-1))^2 + (y - 5)^2 = r_1^2,$

$(x - 11)^2 + (y - (-4))^2 = r_2^2,$

$r_1 + r_2 = 15.$

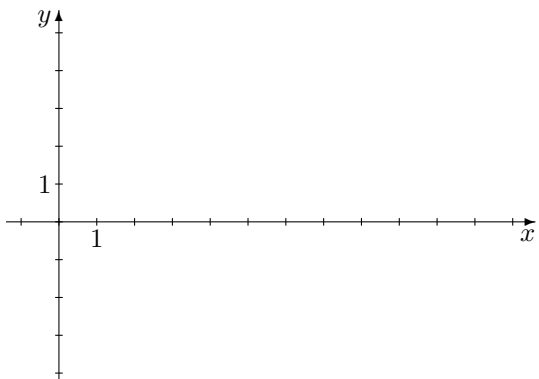
Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

$(x - (-1))^2 + (y - 5)^2 = r_1^2,$

$(x - 11)^2 + (y - (-4))^2 = r_2^2,$

$r_1 + r_2 = 15.$



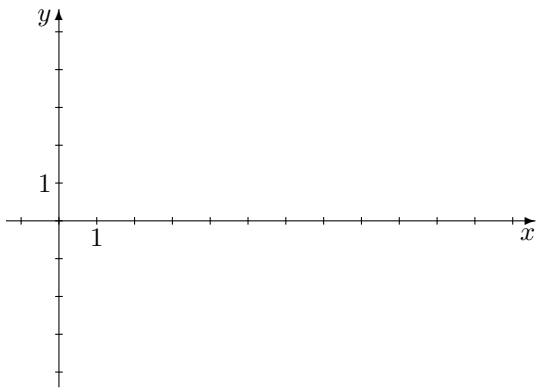
Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

$(x - (-1))^2 + (y - 5)^2 = r_1^2,$

$(x - 11)^2 + (y - (-4))^2 = r_2^2,$

$r_1 + r_2 = 15.$



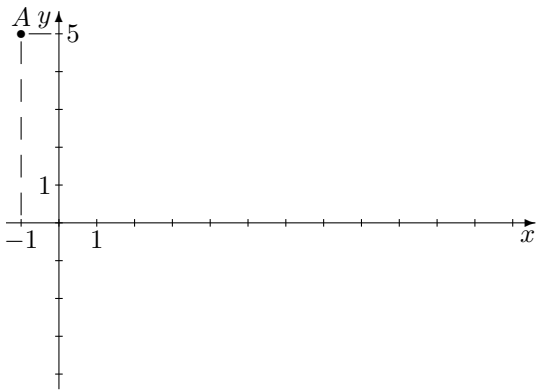
Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

$(x - (-1))^2 + (y - 5)^2 = r_1^2,$

$(x - 11)^2 + (y - (-4))^2 = r_2^2,$

$r_1 + r_2 = 15.$



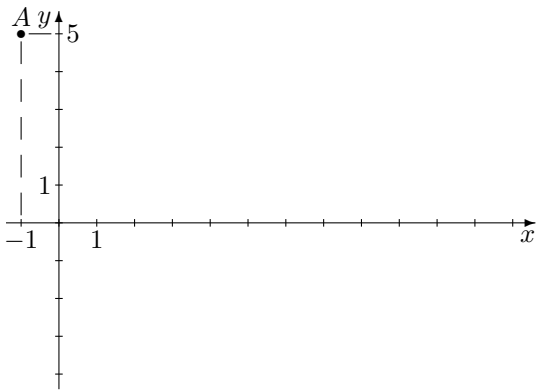
Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

$(x - (-1))^2 + (y - 5)^2 = r_1^2,$

$(x - 11)^2 + (y - (-4))^2 = r_2^2,$

$r_1 + r_2 = 15.$



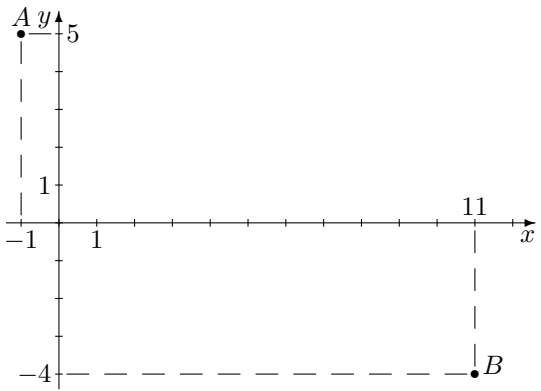
Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

$(x - (-1))^2 + (y - 5)^2 = r_1^2,$

$(x - 11)^2 + (y - (-4))^2 = r_2^2,$

$r_1 + r_2 = 15.$



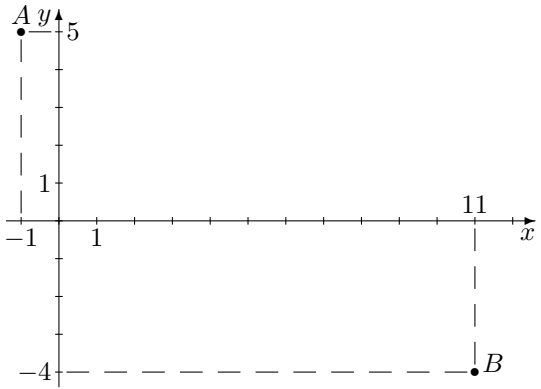
Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

$(x - (-1))^2 + (y - 5)^2 = r_1^2,$

$(x - 11)^2 + (y - (-4))^2 = r_2^2,$

$r_1 + r_2 = 15.$



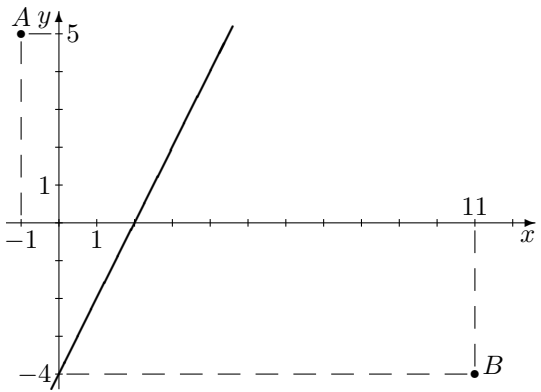
Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

$(x - (-1))^2 + (y - 5)^2 = r_1^2,$

$(x - 11)^2 + (y - (-4))^2 = r_2^2,$

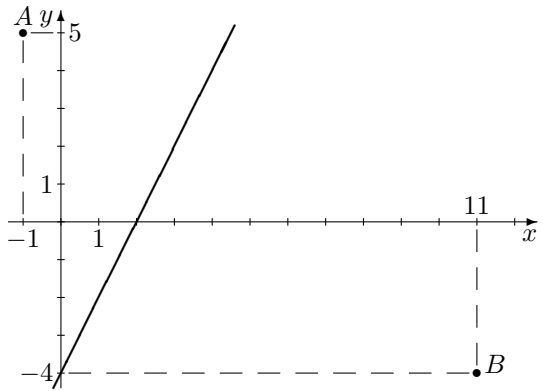
$r_1 + r_2 = 15.$



Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

$(x - (-1))^2 + (y - 5)^2 = r_1^2,$
$(x - 11)^2 + (y - (-4))^2 = r_2^2,$
$r_1 + r_2 = 15.$

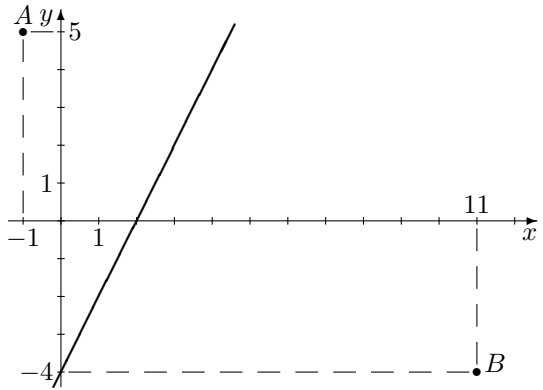


$AB =$

Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

$(x-(-1))^2 + (y-5)^2 = r_1^2,$
$(x-11)^2 + (y-(-4))^2 = r_2^2,$
$r_1 + r_2 = 15.$

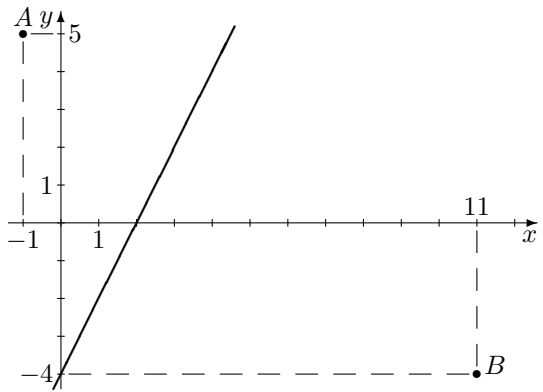


$AB = \sqrt{(11 - \quad)^2 + (-4 - \quad)^2} =$

Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

$(x - (-1))^2 + (y - 5)^2 = r_1^2,$
$(x - 11)^2 + (y - (-4))^2 = r_2^2,$
$r_1 + r_2 = 15.$

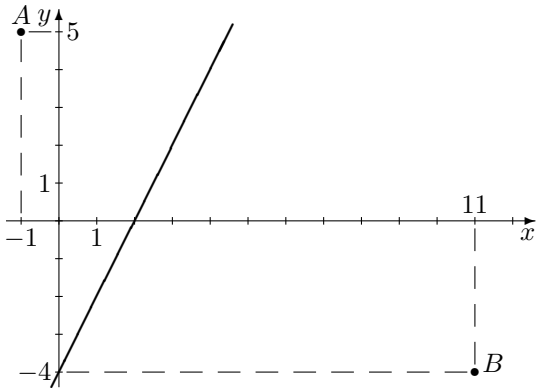


$$AB = \sqrt{(11 - (-1))^2 + (-4 - 5)^2} =$$

Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

$(x - (-1))^2 + (y - 5)^2 = r_1^2,$
$(x - 11)^2 + (y - (-4))^2 = r_2^2,$
$r_1 + r_2 = 15.$

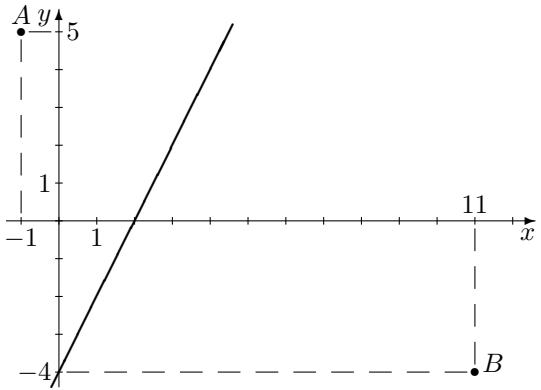


$$AB = \sqrt{(11 - (-1))^2 + (-4 - 5)^2} = \sqrt{12^2 + (-9)^2} =$$

Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

$(x - (-1))^2 + (y - 5)^2 = r_1^2,$
$(x - 11)^2 + (y - (-4))^2 = r_2^2,$
$r_1 + r_2 = 15.$

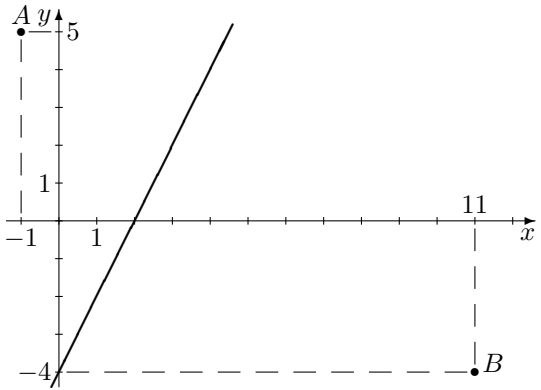


$$AB = \sqrt{(11 - (-1))^2 + (-4 - 5)^2} = \sqrt{12^2 + (-9)^2} = 15.$$

Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

$(x - (-1))^2 + (y - 5)^2 = r_1^2,$
$(x - 11)^2 + (y - (-4))^2 = r_2^2,$
$r_1 + r_2 = 15.$

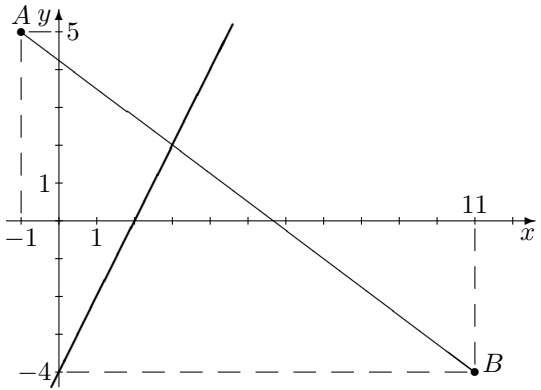


$$AB = \sqrt{(11 - (-1))^2 + (-4 - 5)^2} = \sqrt{12^2 + (-9)^2} = 15.$$

Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

$(x-(-1))^2 + (y-5)^2 = r_1^2,$
$(x-11)^2 + (y-(-4))^2 = r_2^2,$
$r_1 + r_2 = 15.$

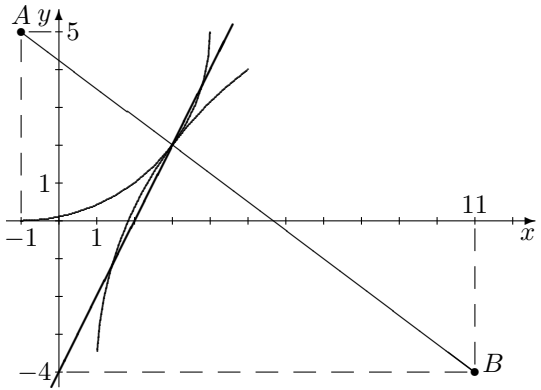


$$AB = \sqrt{(11-(-1))^2 + (-4-5)^2} = \sqrt{12^2 + (-9)^2} = 15.$$

Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

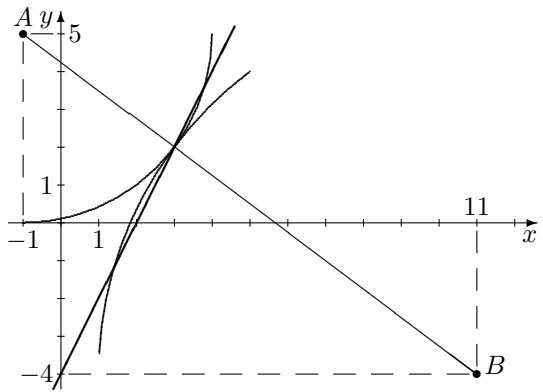
$(x - (-1))^2 + (y - 5)^2 = r_1^2,$
$(x - 11)^2 + (y - (-4))^2 = r_2^2,$
$r_1 + r_2 = 15.$



$$AB = \sqrt{(11 - (-1))^2 + (-4 - 5)^2} = \sqrt{12^2 + (-9)^2} = 15.$$

Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

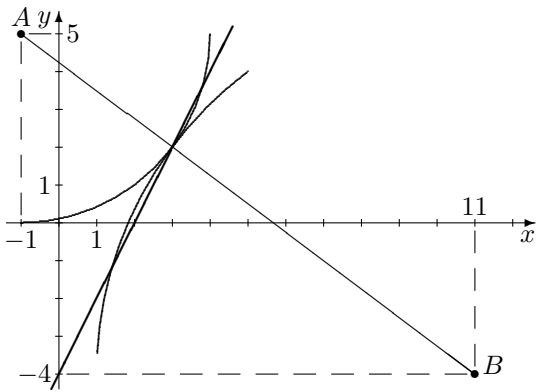
$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$



AB :

Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

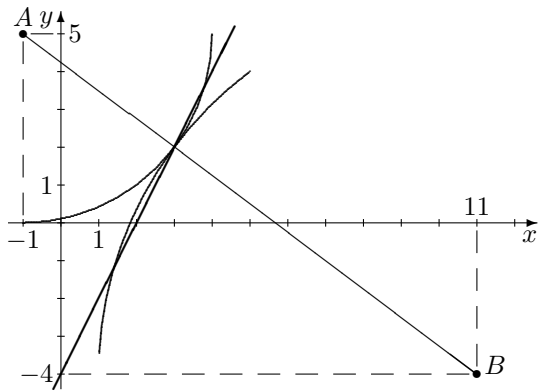
$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$



$AB: \quad y = kx + b,$

Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

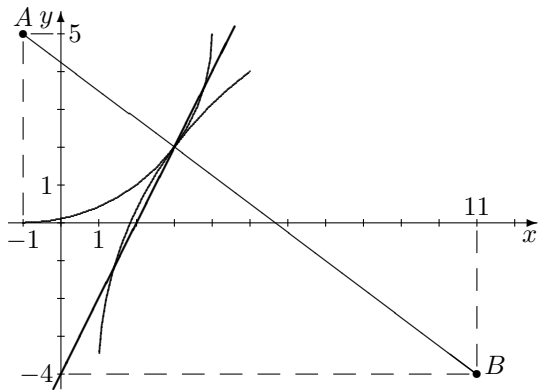
$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$



$AB: \quad y = kx + b, \quad \begin{cases} \\ \\ \end{cases}$ подставим A,

Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

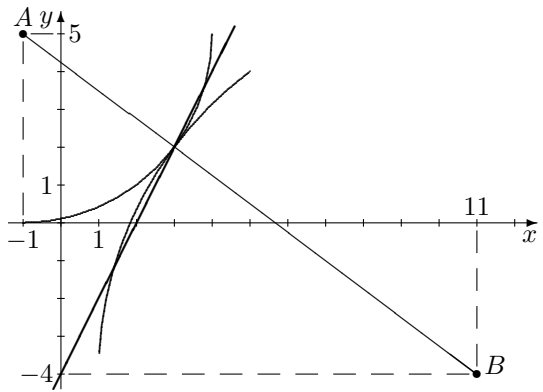
$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$



$AB: \quad y = kx + b, \quad \begin{cases} 5 = k \cdot (-1) + b \\ \end{cases}$ | подставим A,

Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

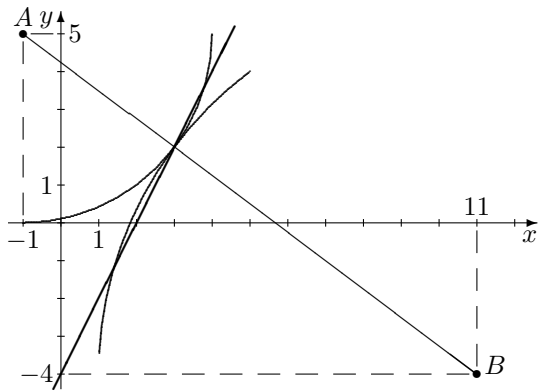
$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$



$$AB: \quad y = kx + b, \quad \begin{cases} 5 = k \cdot (-1) + b \\ \\ \end{cases} \Bigg| \begin{array}{l} \text{подставим } A, \\ \text{подставим } B \end{array}$$

Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

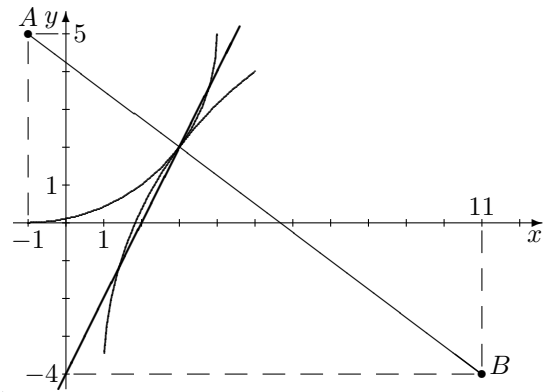
$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$



$$AB: \quad y = kx + b, \quad \begin{cases} 5 = k \cdot (-1) + b \\ -4 = k \cdot 11 + b \end{cases} \Bigg| \begin{array}{l} \text{подставим } A, \\ \text{подставим } B \end{array}$$

Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

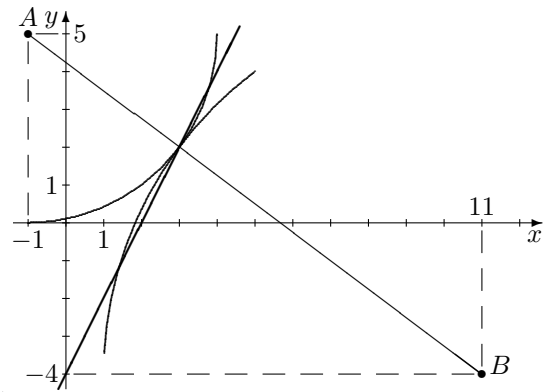


$AB: \quad y = kx + b,$ $\quad \begin{cases} 5 = k \cdot (-1) + b \\ -4 = k \cdot 11 + b \end{cases}$ подставим A, подставим B (вычтем из нижнего верхнее)...

$-4 \quad = 11k + b$

Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

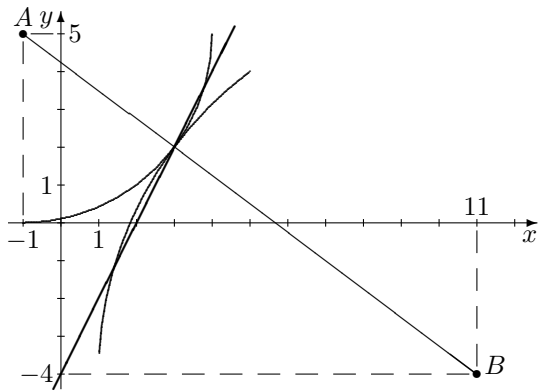


$AB: \quad y = kx + b, \quad \begin{cases} 5 = k \cdot (-1) + b \\ -4 = k \cdot 11 + b \end{cases}$ | подставим A, подставим B (вычтем из нижнего верхнее)...

$-4-5 = 11k + b - (-k + b),$

Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

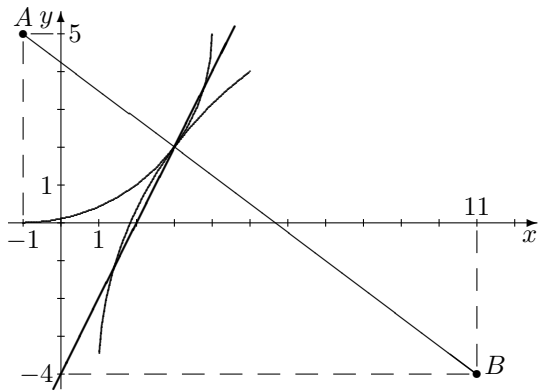


$$AB: \quad y = kx + b, \quad \begin{cases} 5 = k \cdot (-1) + b \\ -4 = k \cdot 11 + b \end{cases} \Bigg| \begin{array}{l} \text{подставим } A, \\ \text{подставим } B \end{array}$$

$$-4-5 = 11k + b - (-k + b), \quad -9 = 12k.$$

Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

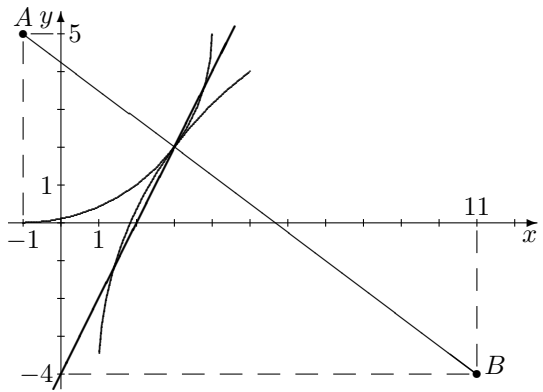


$AB: \quad y = kx + b, \quad \begin{cases} 5 = k \cdot (-1) + b \\ -4 = k \cdot 11 + b \end{cases}$ | подставим A, подставим B (к верхнему, умноженному на 11, прибавим нижнее)...

$-4-5 = 11k + b - (-k + b), \quad -9 = 12k.$

Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$



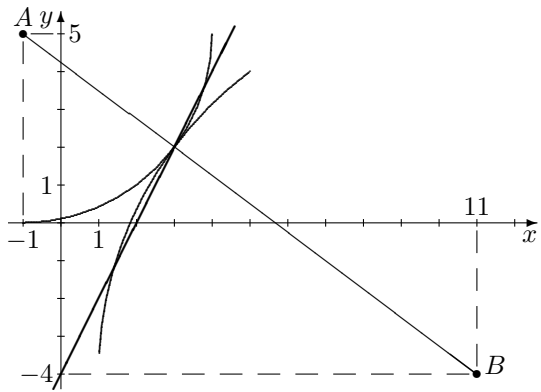
$AB: \quad y = kx + b, \quad \begin{cases} 5 = k \cdot (-1) + b \\ -4 = k \cdot 11 + b \end{cases}$ | подставим A, подставим B (к верхнему, умноженному на 11, прибавим нижнее)...

$-4-5 = 11k + b - (-k + b), \quad -9 = 12k.$

$55 \quad = -11k + 11b$

Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$



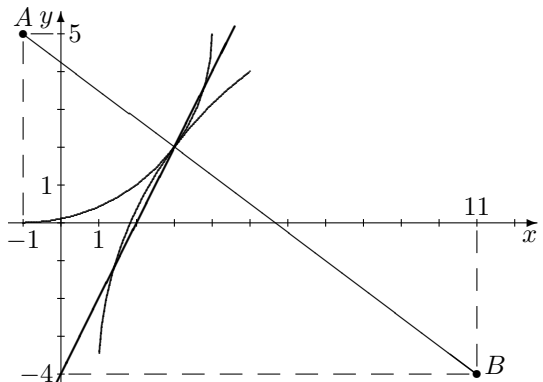
$AB: \quad y = kx + b, \quad \begin{cases} 5 = k \cdot (-1) + b \\ -4 = k \cdot 11 + b \end{cases}$ | подставим A, подставим B (к верхнему, умноженному на 11, прибавим нижнее)...

$-4-5 = 11k + b - (-k + b), \quad -9 = 12k.$

$55-4 = -11k + 11b + (11k + b),$

Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$



$AB: \quad y = kx + b, \quad \begin{cases} 5 = k \cdot (-1) + b \\ -4 = k \cdot 11 + b \end{cases}$ | подставим A, подставим B (к верхнему, умноженному на 11, прибавим нижнее)...

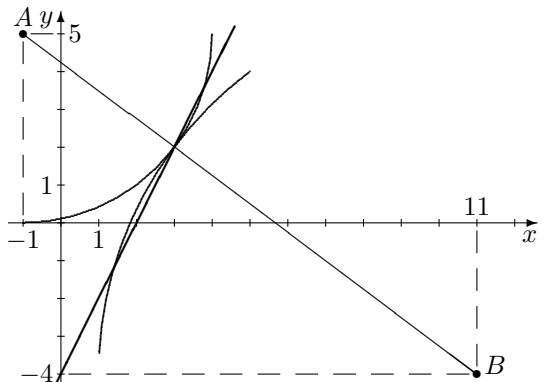
$-4-5 = 11k + b - (-k + b), \quad -9 = 12k.$

$55-4 = -11k + 11b + (11k + b), \quad 51 = 12b.$

Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

$AB: \quad y = -\dfrac{3}{4}x + \dfrac{17}{4};$



$AB: \quad y = kx + b, \quad \begin{cases} 5 = k \cdot (-1) + b \\ -4 = k \cdot 11 + b \end{cases}$ подставим A, подставим B

(к верхнему, умноженному на 11, прибавим нижнее)...

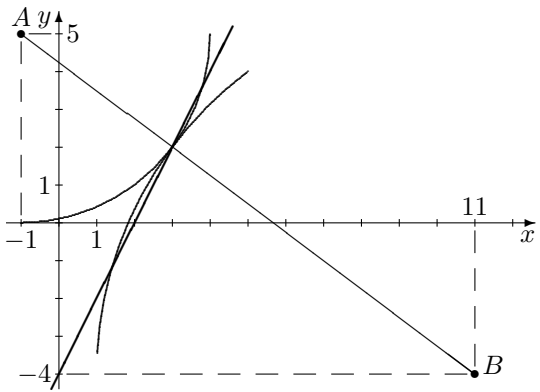
$-4-5 = 11k + b - (-k + b), \quad -9 = 12k.$

$55-4 = -11k + 11b + (11k + b), \quad 51 = 12b.$

Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

$AB: \quad y = -\dfrac{3}{4}x + \dfrac{17}{4};$

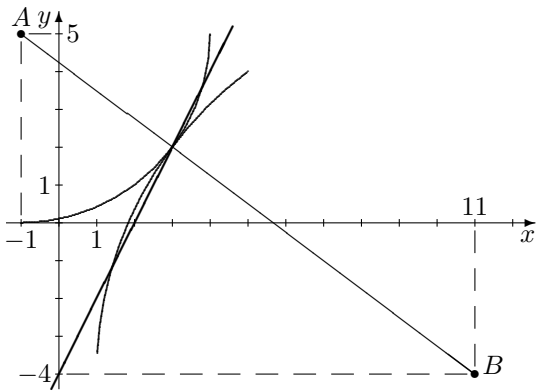


Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

$AB: \quad y = -\frac{3}{4}x + \frac{17}{4};$

$2x - 4 = -\frac{3}{4}x + \frac{17}{4};$

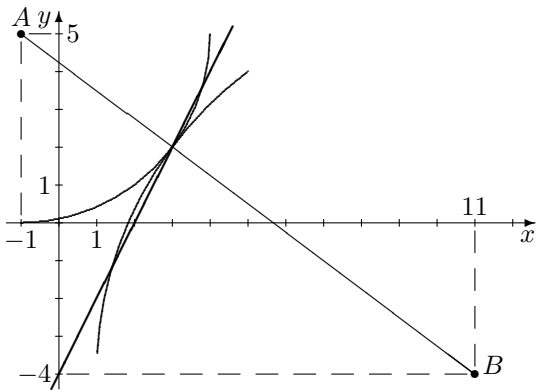


Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

$AB: \quad y = -\dfrac{3}{4}x + \dfrac{17}{4};$

$2x - 4 = -\dfrac{3}{4}x + \dfrac{17}{4}; \quad 11x = 33,$

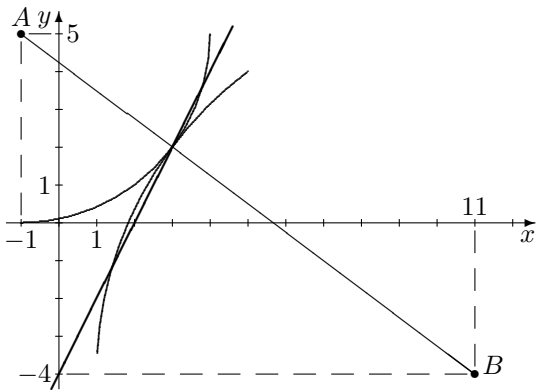


Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

$AB: \quad y = -\dfrac{3}{4}x + \dfrac{17}{4};$

$2x - 4 = -\dfrac{3}{4}x + \dfrac{17}{4}; \quad 11x = 33, \quad x = 3.$

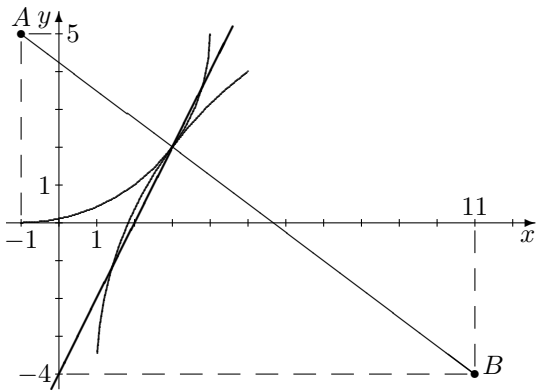


Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

$AB: \quad y = -\dfrac{3}{4}x + \dfrac{17}{4};$

$2x - 4 = -\dfrac{3}{4}x + \dfrac{17}{4}; \quad 11x = 33, \quad x = 3.$



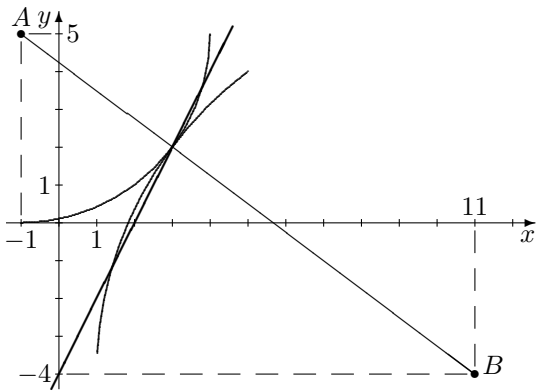
Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

$AB: \quad y = -\frac{3}{4}x + \frac{17}{4};$

$2x - 4 = -\frac{3}{4}x + \frac{17}{4}; \quad 11x = 33, \quad x = 3.$

$y = 2 \cdot 3 - 4 =$



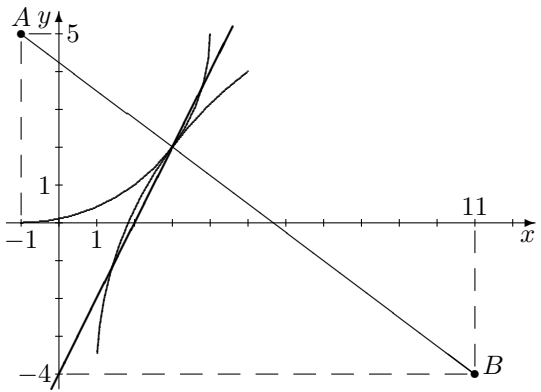
Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

$AB: \quad y = -\dfrac{3}{4}x + \dfrac{17}{4};$

$2x - 4 = -\dfrac{3}{4}x + \dfrac{17}{4}; \quad 11x = 33, \quad x = 3.$

$y = 2 \cdot 3 - 4 = 2.$



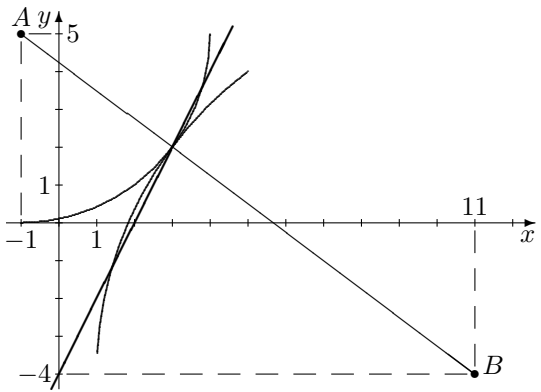
Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

$AB: \quad y = -\dfrac{3}{4}x + \dfrac{17}{4};$

$2x - 4 = -\dfrac{3}{4}x + \dfrac{17}{4}; \quad 11x = 33, \quad x = 3.$

$y = 2 \cdot 3 - 4 = 2.$



Ответ: $(x; y) = (3;\ 2)$.

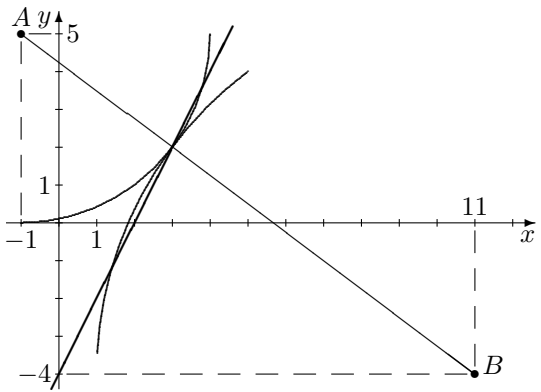
Пример 15. *(моделирование системы уравнений)*

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ \sqrt{(x+1)^2 + (y-5)^2} + \sqrt{(x-11)^2 + (y+4)^2} = 15. \end{cases}$$

$AB: \quad y = -\frac{3}{4}x + \frac{17}{4};$

$2x - 4 = -\frac{3}{4}x + \frac{17}{4}; \quad 11x = 33, \quad x = 3.$

$y = 2 \cdot 3 - 4 = 2.$



Ответ: $(x; y) = (3;\ 2)$.

Вернемся к лекции?

Пример 16. $3\,\mathrm{tg}^5 x - 3\,\mathrm{tg}^4 x - 10\,\mathrm{tg}^3 x + 10\,\mathrm{tg}^2 x + 3\,\mathrm{tg}\, x = 3.$

Пример 16. $3\,\mathrm{tg}^5 x - 3\,\mathrm{tg}^4 x - 10\,\mathrm{tg}^3 x + 10\,\mathrm{tg}^2 x + 3\,\mathrm{tg}\, x = 3.$

Сначала можно испытать «типовые значения» угла:

Пример 16. $3\,\mathrm{tg}^5 x - 3\,\mathrm{tg}^4 x - 10\,\mathrm{tg}^3 x + 10\,\mathrm{tg}^2 x + 3\,\mathrm{tg}\, x = 3.$

Сначала можно испытать «типовые значения» угла: $\pm\dfrac{\pi}{6}$,

Пример 16. $3\,\mathrm{tg}^5 x - 3\,\mathrm{tg}^4 x - 10\,\mathrm{tg}^3 x + 10\,\mathrm{tg}^2 x + 3\,\mathrm{tg}\, x = 3.$

Сначала можно испытать «типовые значения» угла: $\pm\dfrac{\pi}{6}$, $\pm\dfrac{\pi}{4}$,

Пример 16. $3\,\mathrm{tg}^5 x - 3\,\mathrm{tg}^4 x - 10\,\mathrm{tg}^3 x + 10\,\mathrm{tg}^2 x + 3\,\mathrm{tg}\, x = 3.$

Сначала можно испытать «типовые значения» угла: $\pm\frac{\pi}{6}$, $\pm\frac{\pi}{4}$, $\pm\frac{\pi}{3}$.

Пример 16. $3\,\mathrm{tg}^5 x - 3\,\mathrm{tg}^4 x - 10\,\mathrm{tg}^3 x + 10\,\mathrm{tg}^2 x + 3\,\mathrm{tg}\, x = 3.$

Сначала можно испытать «типовые значения» угла: $\pm\dfrac{\pi}{6}$, $\pm\dfrac{\pi}{4}$, $\pm\dfrac{\pi}{3}$.

Проще всего вычислить тангенс от $\dfrac{\pi}{4}$.

Пример 16. $3\operatorname{tg}^5 x - 3\operatorname{tg}^4 x - 10\operatorname{tg}^3 x + 10\operatorname{tg}^2 x + 3\operatorname{tg} x = 3.$

Сначала можно испытать «типовые значения» угла: $\pm\dfrac{\pi}{6}$, $\pm\dfrac{\pi}{4}$, $\pm\dfrac{\pi}{3}$.

Проще всего вычислить тангенс от $\dfrac{\pi}{4}$. Положим $\operatorname{tg} x = t$.

Пример 16. $3\,\mathrm{tg}^5 x - 3\,\mathrm{tg}^4 x - 10\,\mathrm{tg}^3 x + 10\,\mathrm{tg}^2 x + 3\,\mathrm{tg}\, x = 3.$

Сначала можно испытать «типовые значения» угла: $\pm\frac{\pi}{6}$, $\pm\frac{\pi}{4}$, $\pm\frac{\pi}{3}$.

Проще всего вычислить тангенс от $\frac{\pi}{4}$. Положим $\mathrm{tg}\, x = t$.

$\left(3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t\right)\Big|_{t=1} =$

Пример 16. $3\,\mathrm{tg}^5 x - 3\,\mathrm{tg}^4 x - 10\,\mathrm{tg}^3 x + 10\,\mathrm{tg}^2 x + 3\,\mathrm{tg}\, x = 3.$

Сначала можно испытать «типовые значения» угла: $\pm\frac{\pi}{6}$, $\pm\frac{\pi}{4}$, $\pm\frac{\pi}{3}$.

Проще всего вычислить тангенс от $\frac{\pi}{4}$. Положим $\mathrm{tg}\, x = t$.

$\left(3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t\right)\Big|_{t=1} = 3 - 3 - 10 + 10 + 3 =$

Пример 16. $3\,\mathrm{tg}^5 x - 3\,\mathrm{tg}^4 x - 10\,\mathrm{tg}^3 x + 10\,\mathrm{tg}^2 x + 3\,\mathrm{tg}\, x = 3.$

Сначала можно испытать «типовые значения» угла: $\pm\frac{\pi}{6}$, $\pm\frac{\pi}{4}$, $\pm\frac{\pi}{3}$.

Проще всего вычислить тангенс от $\frac{\pi}{4}$. Положим $\mathrm{tg}\, x = t$.

$\left(3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t\right)\Big|_{t=1} = 3 - 3 - 10 + 10 + 3 = 3.$

Пример 16. $3\,\mathrm{tg}^5 x - 3\,\mathrm{tg}^4 x - 10\,\mathrm{tg}^3 x + 10\,\mathrm{tg}^2 x + 3\,\mathrm{tg}\, x = 3.$

Сначала можно испытать «типовые значения» угла: $\pm\frac{\pi}{6}$, $\pm\frac{\pi}{4}$, $\pm\frac{\pi}{3}$.

Проще всего вычислить тангенс от $\frac{\pi}{4}$. Положим $\mathrm{tg}\, x = t$.

$\left(3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t\right)\Big|_{t=1} = 3 - 3 - 10 + 10 + 3 = 3.$

Значит, $t = 1$ является корнем уравнения

$3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t = 3.$

Пример 16. $3\,\mathrm{tg}^5 x - 3\,\mathrm{tg}^4 x - 10\,\mathrm{tg}^3 x + 10\,\mathrm{tg}^2 x + 3\,\mathrm{tg}\, x = 3.$

Сначала можно испытать «типовые значения» угла: $\pm\frac{\pi}{6}$, $\pm\frac{\pi}{4}$, $\pm\frac{\pi}{3}$.

Проще всего вычислить тангенс от $\frac{\pi}{4}$. Положим $\mathrm{tg}\, x = t$.

$\left(3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t\right)\Big|_{t=1} = 3 - 3 - 10 + 10 + 3 = 3.$

Значит, $t = 1$ является корнем уравнения

$3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t = 3.$

$3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t - 3 =$

Пример 16. $3\,\mathrm{tg}^5 x - 3\,\mathrm{tg}^4 x - 10\,\mathrm{tg}^3 x + 10\,\mathrm{tg}^2 x + 3\,\mathrm{tg}\, x = 3.$

Сначала можно испытать «типовые значения» угла: $\pm\frac{\pi}{6}$, $\pm\frac{\pi}{4}$, $\pm\frac{\pi}{3}$.

Проще всего вычислить тангенс от $\frac{\pi}{4}$. Положим $\mathrm{tg}\, x = t$.

$\left(3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t\right)\Big|_{t=1} = 3 - 3 - 10 + 10 + 3 = 3.$

Значит, $t = 1$ является корнем уравнения

$3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t = 3.$

$3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t - 3 =$

$= (t-1)\big(\qquad\qquad\qquad\big) =$

Пример 16. $3\,\mathrm{tg}^5 x - 3\,\mathrm{tg}^4 x - 10\,\mathrm{tg}^3 x + 10\,\mathrm{tg}^2 x + 3\,\mathrm{tg}\, x = 3.$

Сначала можно испытать «типовые значения» угла: $\pm\frac{\pi}{6}$, $\pm\frac{\pi}{4}$, $\pm\frac{\pi}{3}$.

Проще всего вычислить тангенс от $\frac{\pi}{4}$. Положим $\mathrm{tg}\, x = t$.

$\left(3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t\right)\Big|_{t=1} = 3 - 3 - 10 + 10 + 3 = 3.$

Значит, $t = 1$ является корнем уравнения

$3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t = 3.$

$3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t - 3 =$

$= (t-1)\left(3t^4 - 10t^2 + 3\right) =$

Пример 16. $3\,\mathrm{tg}^5 x - 3\,\mathrm{tg}^4 x - 10\,\mathrm{tg}^3 x + 10\,\mathrm{tg}^2 x + 3\,\mathrm{tg}\, x = 3.$

Сначала можно испытать «типовые значения» угла: $\pm\frac{\pi}{6}$, $\pm\frac{\pi}{4}$, $\pm\frac{\pi}{3}$.

Проще всего вычислить тангенс от $\frac{\pi}{4}$. Положим $\mathrm{tg}\, x = t$.

$\left(3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t\right)\Big|_{t=1} = 3 - 3 - 10 + 10 + 3 = 3.$

Значит, $t = 1$ является корнем уравнения

$3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t = 3.$

$3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t - 3 =$

$= (t-1)\left(3t^4 - 10t^2 + 3\right) =$

$\frac{10 \pm \sqrt{100 - 36}}{6} =$

Пример 16. $3\,\mathrm{tg}^5 x - 3\,\mathrm{tg}^4 x - 10\,\mathrm{tg}^3 x + 10\,\mathrm{tg}^2 x + 3\,\mathrm{tg}\, x = 3.$

Сначала можно испытать «типовые значения» угла: $\pm\frac{\pi}{6}$, $\pm\frac{\pi}{4}$, $\pm\frac{\pi}{3}$.

Проще всего вычислить тангенс от $\frac{\pi}{4}$. Положим $\mathrm{tg}\, x = t$.

$\left(3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t\right)\Big|_{t=1} = 3 - 3 - 10 + 10 + 3 = 3.$

Значит, $t = 1$ является корнем уравнения

$3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t = 3.$

$3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t - 3 =$

$= (t-1)\left(3t^4 - 10t^2 + 3\right) =$

$\frac{10 \pm \sqrt{100 - 36}}{6} = \frac{10 \pm 8}{6}.$

Пример 16. $3\,\mathrm{tg}^5 x - 3\,\mathrm{tg}^4 x - 10\,\mathrm{tg}^3 x + 10\,\mathrm{tg}^2 x + 3\,\mathrm{tg}\, x = 3.$

Сначала можно испытать «типовые значения» угла: $\pm\frac{\pi}{6}$, $\pm\frac{\pi}{4}$, $\pm\frac{\pi}{3}$.

Проще всего вычислить тангенс от $\frac{\pi}{4}$. Положим $\mathrm{tg}\, x = t$.

$\left(3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t\right)\Big|_{t=1} = 3 - 3 - 10 + 10 + 3 = 3.$

Значит, $t = 1$ является корнем уравнения

$3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t = 3.$

$3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t - 3 =$

$= (t-1)\left(3t^4 - 10t^2 + 3\right) = (t-1)\left(3t^2 - 1\right)\left(t^2 - 3\right).$

$\frac{10 \pm \sqrt{100 - 36}}{6} = \frac{10 \pm 8}{6}.$

Пример 16. $3\,\mathrm{tg}^5 x - 3\,\mathrm{tg}^4 x - 10\,\mathrm{tg}^3 x + 10\,\mathrm{tg}^2 x + 3\,\mathrm{tg}\, x = 3.$

Сначала можно испытать «типовые значения» угла: $\pm\frac{\pi}{6}$, $\pm\frac{\pi}{4}$, $\pm\frac{\pi}{3}$.

Проще всего вычислить тангенс от $\frac{\pi}{4}$. Положим $\mathrm{tg}\, x = t$.

$\left(3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t\right)\Big|_{t=1} = 3 - 3 - 10 + 10 + 3 = 3.$

Значит, $t = 1$ является корнем уравнения

$3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t = 3.$

$3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t - 3 =$

$= (t-1)\left(3t^4 - 10t^2 + 3\right) = (t-1)\left(3t^2 - 1\right)\left(t^2 - 3\right).$

Значит, $x \in \left\{ \qquad \right\}$.

Пример 16. $3\,\mathrm{tg}^5 x - 3\,\mathrm{tg}^4 x - 10\,\mathrm{tg}^3 x + 10\,\mathrm{tg}^2 x + 3\,\mathrm{tg}\, x = 3.$

Сначала можно испытать «типовые значения» угла: $\pm\frac{\pi}{6}$, $\pm\frac{\pi}{4}$, $\pm\frac{\pi}{3}$.

Проще всего вычислить тангенс от $\frac{\pi}{4}$. Положим $\mathrm{tg}\, x = t$.

$\left(3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t\right)\Big|_{t=1} = 3 - 3 - 10 + 10 + 3 = 3.$

Значит, $t = 1$ является корнем уравнения

$3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t = 3.$

$3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t - 3 =$

$= (t-1)\left(3t^4 - 10t^2 + 3\right) = (t-1)\left(3t^2 - 1\right)\left(t^2 - 3\right).$

Значит, $x \in \left\{\frac{\pi}{4};\qquad\right\}.$

Пример 16. $3\,\mathrm{tg}^5 x - 3\,\mathrm{tg}^4 x - 10\,\mathrm{tg}^3 x + 10\,\mathrm{tg}^2 x + 3\,\mathrm{tg}\, x = 3.$

Сначала можно испытать «типовые значения» угла: $\pm\frac{\pi}{6}$, $\pm\frac{\pi}{4}$, $\pm\frac{\pi}{3}$.

Проще всего вычислить тангенс от $\frac{\pi}{4}$. Положим $\mathrm{tg}\, x = t$.

$\left(3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t\right)\Big|_{t=1} = 3 - 3 - 10 + 10 + 3 = 3.$

Значит, $t = 1$ является корнем уравнения

$3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t = 3.$

$3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t - 3 =$

$= (t-1)\left(3t^4 - 10t^2 + 3\right) = (t-1)\left(3t^2 - 1\right)\left(t^2 - 3\right).$

Значит, $x \in \left\{\frac{\pi}{4}; \pm\frac{\pi}{6};\quad\right\}.$

Пример 16. $3\,\mathrm{tg}^5 x - 3\,\mathrm{tg}^4 x - 10\,\mathrm{tg}^3 x + 10\,\mathrm{tg}^2 x + 3\,\mathrm{tg}\, x = 3.$

Сначала можно испытать «типовые значения» угла: $\pm\frac{\pi}{6}$, $\pm\frac{\pi}{4}$, $\pm\frac{\pi}{3}$.

Проще всего вычислить тангенс от $\frac{\pi}{4}$. Положим $\mathrm{tg}\, x = t$.

$\left(3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t\right)\Big|_{t=1} = 3 - 3 - 10 + 10 + 3 = 3.$

Значит, $t = 1$ является корнем уравнения

$3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t = 3.$

$3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t - 3 =$

$= (t-1)\left(3t^4 - 10t^2 + 3\right) = (t-1)\left(3t^2 - 1\right)\left(t^2 - 3\right).$

Значит, $x \in \left\{\frac{\pi}{4}; \pm\frac{\pi}{6}; \pm\frac{\pi}{3}\right\}.$

Пример 16. $3\,\mathrm{tg}^5 x - 3\,\mathrm{tg}^4 x - 10\,\mathrm{tg}^3 x + 10\,\mathrm{tg}^2 x + 3\,\mathrm{tg}\, x = 3.$

Сначала можно испытать «типовые значения» угла: $\pm\frac{\pi}{6}$, $\pm\frac{\pi}{4}$, $\pm\frac{\pi}{3}$.

Проще всего вычислить тангенс от $\frac{\pi}{4}$. Положим $\mathrm{tg}\, x = t$.

$\left(3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t\right)\Big|_{t=1} = 3 - 3 - 10 + 10 + 3 = 3.$

Значит, $t = 1$ является корнем уравнения

$3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t = 3.$

$3 \cdot t^5 - 3 \cdot t^4 - 10t^3 + 10t^2 + 3t - 3 =$

$= (t-1)\left(3t^4 - 10t^2 + 3\right) = (t-1)\left(3t^2 - 1\right)\left(t^2 - 3\right).$

Значит, $x \in \left\{\frac{\pi}{4}; \pm\frac{\pi}{6}; \pm\frac{\pi}{3}\right\}.$

Вернемся к лекции?

Задача IV.2. (Ответ приведен на стр.959.) Решите уравнение $\sin x = \sin 2x$.

Задача IV.3. (Ответ приведен на стр.974.) Решите уравнение $\cos 4x + 4\cos^2 x = 1$.

Задача IV.4. (Ответ приведен на стр.978.) Решите уравнение $\sin 3x = \sin 5x$.

Задача IV.5. (Ответ приведен на стр.985.) Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Задача IV.6. (Ответ приведен на стр.1016.) Решите уравнение $\cos x - \cos 3x - \cos 5x + \cos 9x = 0$.

Задача IV.7. (Ответ приведен на стр.1021.) Решить уравнение:

$$\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \frac{8}{\sin 2x}.$$

Задача IV.8. (Ответ приведен на стр.1047.) Решите уравнение $\sin^2(x+y)+\cos^2(x-y)=0$, если $|x-y|<\pi$.

Задача IV.9. (Ответ приведен на стр.1059.) Решить уравнение $1+\cos(\pi-6x)=\operatorname{tg}(\pi+3x),\quad x\in\left[0;\dfrac{\pi}{2}\right]$.

Задача IV.10. (Ответ приведен на стр.1088.) Решить систему уравнений

$$\begin{cases} \cos 2x - 2\,\mathrm{tg}^4\, y = -4, \\ \sin x + \cos^{-2} y = 3. \end{cases}$$

Задача IV.11. (Ответ приведен на стр.1100.) Решите систему

$$\begin{cases} \cos x + \cos y = \sin(x+y), \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$$

Задача IV.12. (Ответ приведен на стр.1122.) Решить уравнение $9\sin x = \sin 9x$.

Задача IV.13. (Ответ приведен на стр.1132.)

$x^2 \cdot 3^{x-2} + 3^{\sqrt{x}+2} = 3^x + x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}}$.

Задача IV.14. (Ответ приведен на стр.1153.) $\frac{1}{2}\log_2 x^2 + \log_2 (x-6) = 4.$

Задача IV.15. (Ответ приведен на стр.1162.) $2^x + 2^{1/x} = 4.$

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение.

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ:

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.
Можно предложить 2 варианта:

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.
Можно предложить 2 варианта:
I) применение вспомогательного уравнения;

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.
Можно предложить 2 варианта:
I) применение вспомогательного уравнения;
II) применение функционального подхода.

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.

Решение с помощью вспомогательного уравнения.

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.

Решение с помощью вспомогательного уравнения.

$x - 1 = \sqrt{x+1}$,

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.

Решение с помощью вспомогательного уравнения.

$x - 1 = \sqrt{x+1}$,

Надо обе части уравнения возвести в квадрат, т.е. воспользоваться тем, что

$L = R \quad \Rightarrow$

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.

Решение с помощью вспомогательного уравнения.

$x - 1 = \sqrt{x+1}$,

Надо обе части уравнения возвести в квадрат, т.е. воспользоваться тем, что

$L = R \quad \Rightarrow \quad L^2 = R^2$.

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.

Решение с помощью вспомогательного уравнения.

$x - 1 = \sqrt{x+1}$,

Надо обе части уравнения возвести в квадрат, т.е. воспользоваться тем, что

$L = R \quad \Rightarrow \quad L^2 = R^2$.

Но обратное неверно: $L^2 = R^2 \quad \not\Rightarrow \quad L = R$.

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.

Решение с помощью вспомогательного уравнения.

$x - 1 = \sqrt{x+1}$,

Надо обе части уравнения возвести в квадрат, т.е. воспользоваться тем, что

$L = R \quad \Rightarrow \quad L^2 = R^2$.

Но обратное неверно: $L^2 = R^2 \quad \not\Rightarrow \quad L = R$.

Значит, есть два варианта действий: либо найти все корни уравнения $L^2 = R^2$ с отбором корней на финальном этапе, либо перейти к системе, в которой первое неравенство обеспечивает одинаковость знаком выражений L и R.

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.

Решение с помощью вспомогательного уравнения.

$x - 1 = \sqrt{x+1}$,

Надо обе части уравнения возвести в квадрат, т.е. воспользоваться тем, что

$L = R \quad \Rightarrow \quad L^2 = R^2$.

Но обратное неверно: $L^2 = R^2 \quad \not\Rightarrow \quad L = R$.

Значит, есть два варианта действий: либо найти все корни уравнения $L^2 = R^2$ с отбором корней на финальном этапе, либо перейти к системе, в которой первое неравенство обеспечивает одинаковость знаком выражений L и R.

Применим второй вариант.

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.

Решение с помощью вспомогательного уравнения.

$x - 1 = \sqrt{x+1}$, $\quad \begin{cases} x - 1 \geqslant 0, \\ \end{cases}$

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.

Решение с помощью вспомогательного уравнения.

$$x - 1 = \sqrt{x+1}, \quad \begin{cases} x - 1 \geqslant 0, \\ (x-1)^2 = x + 1 \end{cases}$$

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.

Решение с помощью вспомогательного уравнения.

$$x - 1 = \sqrt{x+1}, \quad \begin{cases} x - 1 \geqslant 0, \\ (x-1)^2 = x + 1 \end{cases} \begin{cases} x - 1 \geqslant 0, \\ x^2 - 3x = 0. \end{cases}$$

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.

Решение с помощью вспомогательного уравнения.

$$x - 1 = \sqrt{x+1}, \quad \begin{cases} x - 1 \geqslant 0, \\ (x-1)^2 = x + 1 \end{cases} \begin{cases} x - 1 \geqslant 0, \\ x^2 - 3x = 0. \end{cases}$$

Последнее уравнение имеет два корня: $\left[\begin{array}{l} x = 0, \\ x = 3. \end{array} \right.$

Пример 17. $x-1<\sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.

Решение с помощью вспомогательного уравнения.

$$x-1=\sqrt{x+1}, \quad \left\{\begin{array}{l} x-1 \geqslant 0, \\ (x-1)^2=x+1 \end{array}\right. \left\{\begin{array}{l} x-1 \geqslant 0, \\ x^2-3x=0. \end{array}\right.$$

Последнее уравнение имеет два корня: $\left[\begin{array}{l} x=0, \\ x=3. \end{array}\right.$

Пример 17. $x-1<\sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.

Решение с помощью вспомогательного уравнения.

$x-1=\sqrt{x+1}$, $\left\{\begin{array}{l} x-1 \geqslant 0, \\ (x-1)^2=x+1 \end{array}\right.$ $\left\{\begin{array}{l} x-1 \geqslant 0, \\ x^2-3x=0. \end{array}\right.$

Последнее уравнение имеет два корня: $\left[\begin{array}{l} x=0, \\ x=3. \end{array}\right.$

$x=3$.

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.

Решение с помощью вспомогательного уравнения.

$$x - 1 = \sqrt{x+1}, \quad \begin{cases} x - 1 \geqslant 0, \\ (x-1)^2 = x + 1 \end{cases} \quad \begin{cases} x - 1 \geqslant 0, \\ x^2 - 3x = 0. \end{cases}$$

Последнее уравнение имеет два корня: $\left[\begin{array}{l} x = 0, \\ x = 3. \end{array}\right.$

$x = 3$.

Пример 17. $x-1<\sqrt{x+1}$.

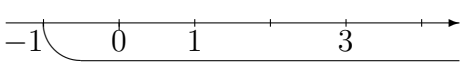
Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.

Решение с помощью вспомогательного уравнения.

$$x-1=\sqrt{x+1}, \quad \begin{cases} x-1 \geqslant 0, \\ (x-1)^2 = x+1 \end{cases} \quad \begin{cases} x-1 \geqslant 0, \\ x^2-3x=0. \end{cases}$$

Последнее уравнение имеет два корня: $\left[\begin{array}{l} x=0, \\ x=3. \end{array}\right.$

$x=3$.



Пример 17. $x-1<\sqrt{x+1}$.

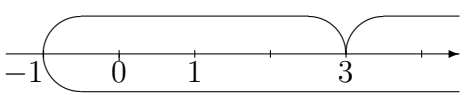
Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.

Решение с помощью вспомогательного уравнения.

$x-1=\sqrt{x+1}$, $\left\{\begin{array}{l} x-1\geqslant 0, \\ (x-1)^2=x+1 \end{array}\right.$ $\left\{\begin{array}{l} x-1\geqslant 0, \\ x^2-3x=0. \end{array}\right.$

Последнее уравнение имеет два корня: $\left[\begin{array}{l} x=0, \\ x=3. \end{array}\right.$

$x=3$.



Пример 17. $x-1<\sqrt{x+1}$.

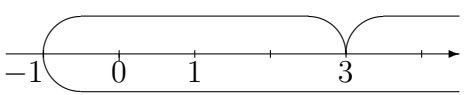
Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.

Решение с помощью вспомогательного уравнения.

$x-1=\sqrt{x+1}$, $\left\{\begin{array}{l} x-1\geqslant 0, \\ (x-1)^2=x+1 \end{array}\right.$ $\left\{\begin{array}{l} x-1\geqslant 0, \\ x^2-3x=0. \end{array}\right.$

Последнее уравнение имеет два корня: $\left[\begin{array}{l} x=0, \\ x=3. \end{array}\right.$

$x=3$.



Подставим $x \in (-1;\ 3)$, например,

Пример 17. $x-1<\sqrt{x+1}$.

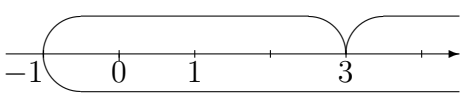
Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.

Решение с помощью вспомогательного уравнения.

$x-1=\sqrt{x+1}$, $\left\{\begin{array}{l} x-1\geqslant 0, \\ (x-1)^2=x+1 \end{array}\right.$ $\left\{\begin{array}{l} x-1\geqslant 0, \\ x^2-3x=0. \end{array}\right.$

Последнее уравнение имеет два корня: $\left[\begin{array}{l} x=0, \\ x=3. \end{array}\right.$

$x=3$.



Подставим $x \in (-1;\ 3)$, например, $0-1 \quad \sqrt{0+1}$.

Пример 17. $x-1<\sqrt{x+1}$.

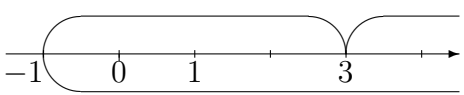
Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.

Решение с помощью вспомогательного уравнения.

$x-1=\sqrt{x+1}$, $\quad \begin{cases} x-1 \geqslant 0, \\ (x-1)^2 = x+1 \end{cases} \quad \begin{cases} x-1 \geqslant 0, \\ x^2-3x=0. \end{cases}$

Последнее уравнение имеет два корня: $\left[\begin{array}{l} x=0, \\ x=3. \end{array}\right.$

$x=3$.



Подставим $x \in (-1;\ 3)$, например, $0-1<\sqrt{0+1}$.

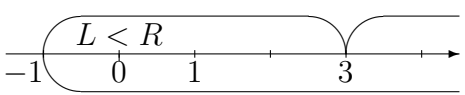
Пример 17. $x-1<\sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.

Решение с помощью вспомогательного уравнения.

$x-1=\sqrt{x+1}$, $\quad \begin{cases} x-1 \geqslant 0, \\ (x-1)^2 = x+1 \end{cases} \quad \begin{cases} x-1 \geqslant 0, \\ x^2-3x=0. \end{cases}$

Последнее уравнение имеет два корня: $\left[\begin{array}{l} x=0, \\ x=3. \end{array}\right.$

$x=3$. 

Подставим $x \in (-1;\ 3)$, например, $0-1<\sqrt{0+1}$.

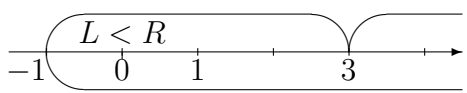
Пример 17. $x-1<\sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.

Решение с помощью вспомогательного уравнения.

$x-1=\sqrt{x+1}$, $\left\{\begin{array}{l} x-1\geqslant 0, \\ (x-1)^2=x+1 \end{array}\right.$ $\left\{\begin{array}{l} x-1\geqslant 0, \\ x^2-3x=0. \end{array}\right.$

Последнее уравнение имеет два корня: $\left[\begin{array}{l} x=0, \\ x=3. \end{array}\right.$

$x=3$. 

Подставим $x>3$, например,

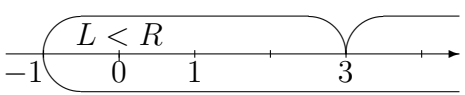
Пример 17. $x-1<\sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.

Решение с помощью вспомогательного уравнения.

$x-1=\sqrt{x+1}$, $\quad \begin{cases} x-1 \geqslant 0, \\ (x-1)^2 = x+1 \end{cases} \quad \begin{cases} x-1 \geqslant 0, \\ x^2-3x=0. \end{cases}$

Последнее уравнение имеет два корня: $\left[\begin{array}{l} x=0, \\ x=3. \end{array}\right.$

$x=3$. 

Подставим $x>3$, например, $8-1 \quad \sqrt{8+1}$.

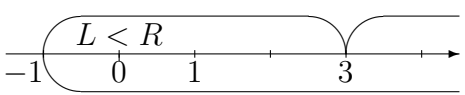
Пример 17. $x-1<\sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.

Решение с помощью вспомогательного уравнения.

$x-1=\sqrt{x+1}$, $\quad \begin{cases} x-1 \geqslant 0, \\ (x-1)^2 = x+1 \end{cases} \quad \begin{cases} x-1 \geqslant 0, \\ x^2-3x=0. \end{cases}$

Последнее уравнение имеет два корня: $\left[\begin{array}{l} x=0, \\ x=3. \end{array}\right.$

$x=3$. 

Подставим $x>3$, например, $8-1>\sqrt{8+1}$.

Пример 17. $x-1<\sqrt{x+1}$.

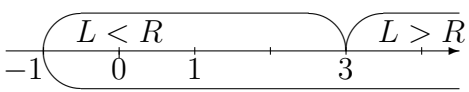
Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$.

Решение с помощью вспомогательного уравнения.

$x-1=\sqrt{x+1}$, $\quad \begin{cases} x-1 \geqslant 0, \\ (x-1)^2 = x+1 \end{cases} \quad \begin{cases} x-1 \geqslant 0, \\ x^2-3x=0. \end{cases}$

Последнее уравнение имеет два корня: $\left[\begin{array}{l} x=0, \\ x=3. \end{array}\right.$

$x=3$.



Подставим $x>3$, например, $8-1>\sqrt{8+1}$.

Пример 17. $x-1<\sqrt{x+1}$.

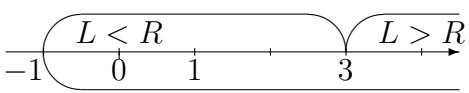
Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью вспомогательного уравнения.

$x-1=\sqrt{x+1}$, $\quad \begin{cases} x-1 \geqslant 0, \\ (x-1)^2 = x+1 \end{cases} \quad \begin{cases} x-1 \geqslant 0, \\ x^2-3x=0. \end{cases}$

Последнее уравнение имеет два корня: $\left[\begin{array}{l} x=0, \\ x=3. \end{array}\right.$

$x=3$.



Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода.

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода.

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода. Можно ли обе части исходного неравенства возвести в квадрат?

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода.
Можно ли обе части исходного неравенства возвести в квадрат?

$L < R \quad \Rightarrow \quad L^2 < R^2$?

$L < R \quad \Rightarrow \quad L^2 > R^2$?

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода.
Можно ли обе части исходного неравенства возвести в квадрат?

$L < R \quad \Rightarrow \quad L^2 < R^2$? Возрастающая?

$L < R \quad \Rightarrow \quad L^2 > R^2$?

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода.
Можно ли обе части исходного неравенства возвести в квадрат?

$L < R \quad \Rightarrow \quad L^2 < R^2$? Возрастающая?

$L < R \quad \Rightarrow \quad L^2 > R^2$? Убывающая?

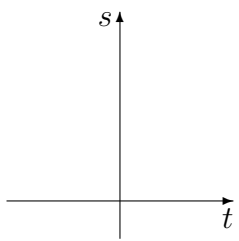
Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода.
Можно ли обе части исходного неравенства возвести в квадрат?

$L < R \quad \Rightarrow \quad L^2 < R^2$? Возрастающая?

$L < R \quad \Rightarrow \quad L^2 > R^2$? Убывающая?



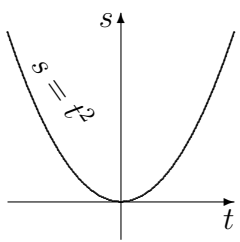
Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода.
Можно ли обе части исходного неравенства возвести в квадрат?

$L < R \quad \Rightarrow \quad L^2 < R^2$? Возрастающая?

$L < R \quad \Rightarrow \quad L^2 > R^2$? Убывающая?



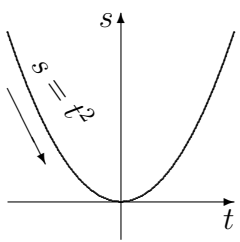
Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода.
Можно ли обе части исходного неравенства возвести в квадрат?

$L < R \quad \Rightarrow \quad L^2 < R^2$? Возрастающая?

$L < R \quad \Rightarrow \quad L^2 > R^2$? Убывающая?



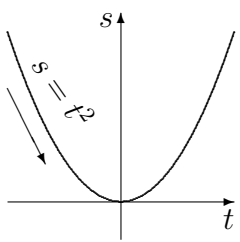
Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода.
Можно ли обе части исходного неравенства возвести в квадрат?

$L < R \quad \Rightarrow \quad L^2 < R^2$? Возрастающая? Нет!

$L < R \quad \Rightarrow \quad L^2 > R^2$? Убывающая?



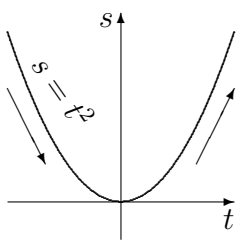
Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода.
Можно ли обе части исходного неравенства возвести в квадрат?

$L < R \quad \Rightarrow \quad L^2 < R^2$? Возрастающая? Нет!

$L < R \quad \Rightarrow \quad L^2 > R^2$? Убывающая?



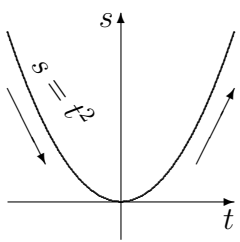
Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода.
Можно ли обе части исходного неравенства возвести в квадрат?

$L < R \quad \Rightarrow \quad L^2 < R^2$? Возрастающая? Нет!

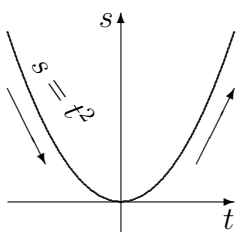
$L < R \quad \Rightarrow \quad L^2 > R^2$? Убывающая? Нет!



Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода.
Можно ли обе части исходного неравенства возвести в квадрат?



$L < R \quad \Rightarrow \quad L^2 < R^2$? Возрастающая? Нет!

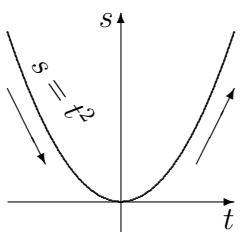
$L < R \quad \Rightarrow \quad L^2 > R^2$? Убывающая? Нет!

Что же делать?

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода.
Можно ли обе части исходного неравенства возвести в квадрат?



$L < R \quad \Rightarrow \quad L^2 < R^2$? Возрастающая? Нет!

$L < R \quad \Rightarrow \quad L^2 > R^2$? Убывающая? Нет!

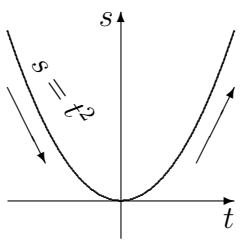
На отрицательной полуоси $s = t^2$ — убывающая функция, а на положительной — возрастающая.

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода.

Можно ли обе части исходного неравенства возвести в квадрат?



$L < R \quad \Rightarrow \quad L^2 < R^2$? Возрастающая? Нет!

$L < R \quad \Rightarrow \quad L^2 > R^2$? Убывающая? Нет!

На отрицательной полуоси $s = t^2$ — убывающая функция,
а на положительной — возрастающая.
Значит, следует рассмотреть несколько случаев.

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода.

I) $x - 1 < 0$.

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода.

I) $x - 1 < 0$.

Но правая часть исходного неравенства всегда неотрицательная!

Возводить в квадрат нельзя!

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода.

I) $x - 1 < 0$.

Но правая часть исходного неравенства всегда неотрицательная!

Возводить в квадрат нельзя!

А что значит «нельзя»?

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода.

I) $x - 1 < 0$.

Но правая часть исходного неравенства всегда неотрицательная!

Возводить в квадрат нельзя!

Мы не сможем предсказать знак неравенства между квадратом левой и правой частей!

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода.

I) $x - 1 < 0$.

Но правая часть исходного неравенства всегда неотрицательная!

Возводить в квадрат нельзя!

А надо ли возводить в квадрат?

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода.

I) $x - 1 < 0$. Тогда $-1 \leqslant x < 1$.

Но правая часть исходного неравенства всегда неотрицательная!

Возводить в квадрат нельзя!

А надо ли возводить в квадрат?

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода.

I) $x - 1 < 0$. Тогда $-1 \leqslant x < 1$.

II) $x - 1 \geqslant 0$.

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода.

I) $x - 1 < 0$. Тогда $-1 \leqslant x < 1$.

II) $x - 1 \geqslant 0$.

$$\begin{cases} x \geqslant 1, \\ (x-1)^2 < x+1 \end{cases}$$

Пример 17. $x-1<\sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода.

I) $x-1<0$. Тогда $-1 \leqslant x < 1$.

II) $x-1 \geqslant 0$.

$$\begin{cases} x \geqslant 1, \\ (x-1)^2 < x+1 \end{cases} \quad \begin{cases} x \geqslant 1, \\ x^2-3x<0 \end{cases}$$

Пример 17. $x-1<\sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода.

I) $x-1<0$. Тогда $-1 \leqslant x < 1$.

II) $x-1 \geqslant 0$.

$$\begin{cases} x \geqslant 1, \\ (x-1)^2 < x+1 \end{cases} \quad \begin{cases} x \geqslant 1, \\ x^2-3x<0 \end{cases} \quad \begin{cases} x \geqslant 1, \\ 0<x<3. \end{cases}$$

Пример 17. $x-1<\sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода.

I) $x-1<0$. Тогда $-1 \leqslant x < 1$.

II) $x-1 \geqslant 0$. Тогда $1 \leqslant x < 3$.

$$\begin{cases} x \geqslant 1, \\ (x-1)^2 < x+1 \end{cases} \quad \begin{cases} x \geqslant 1, \\ x^2-3x<0 \end{cases} \quad \begin{cases} x \geqslant 1, \\ 0<x<3. \end{cases}$$

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода.

I) $x - 1 < 0$. Тогда $-1 \leqslant x < 1$.

II) $x - 1 \geqslant 0$. Тогда $1 \leqslant x < 3$.

В итоге получили тот же ответ, что и для решения с помощью вспомогательного уравнения!

Пример 17. $x - 1 < \sqrt{x+1}$.

Решение. Начинаем с ОДЗ: $x \geqslant -1$. **Ответ:** $-1 \leqslant x < 3$.

Решение с помощью функционального подхода.

I) $x - 1 < 0$. Тогда $-1 \leqslant x < 1$.

II) $x - 1 \geqslant 0$. Тогда $1 \leqslant x < 3$.

В итоге получили тот же ответ, что и для решения с помощью вспомогательного уравнения!

Ура!

Задача IV.16. (Ответ приведен на стр.1214.) Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x.$

Задача IV.17. (Ответ приведен на стр.1245.) Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7 - \sqrt{x+7}$.

Задача IV.18. (Ответ приведен на стр.1277.) Решите $x \leqslant \sqrt{7 - 3|x - 1|}$.

Задача IV.19. (Ответ приведен на стр.1302.) $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \leq 2.$

Задача IV.20. (Ответ приведен на стр.1330.) Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Задача IV.21. (Ответ приведен на стр.1362.) Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \log_{3-x} \dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3 + 6x^2 + \dfrac{21x^2 + 3x - 12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение.

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение.

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x \leqslant \\ \\ \\ \end{cases}$$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x \leqslant 6y - 4, \\ \\ \\ \end{cases}$$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x \leqslant 6y - 4, \\ \\ \\ \end{cases}$$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x \leqslant 6y - 4, \\ x > \end{cases}$$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x \leqslant 6y - 4, \\ x > 4y - 2, \end{cases}$$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x \leqslant 6y - 4, \\ x > 4y - 2, \end{cases}$$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x \leqslant 6y - 4, \\ x > 4y - 2, \\ x < \end{cases}$$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x \leqslant 6y - 4, \\ x > 4y - 2, \\ x < \dfrac{y + 13}{2}, \end{cases}$$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x \leqslant 6y - 4, \\ x > 4y - 2, \\ x < \dfrac{y + 13}{2}, \end{cases} \quad \begin{cases} \qquad > 4y - 2, \\ \qquad > 4y - 2, \end{cases}$$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x \leqslant 6y - 4, \\ x > 4y - 2, \\ x < \dfrac{y + 13}{2}, \end{cases} \quad \begin{cases} 6y - 4 > 4y - 2, \\ \qquad > 4y - 2, \end{cases}$$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x \leqslant 6y - 4, \\ x > 4y - 2, \\ x < \dfrac{y + 13}{2}, \end{cases} \quad \begin{cases} 6y - 4 > 4y - 2, \\ \dfrac{y + 13}{2} > 4y - 2, \end{cases}$$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x \leqslant 6y - 4, \\ x > 4y - 2, \\ x < \dfrac{y + 13}{2}, \end{cases} \quad \begin{cases} 6y - 4 > 4y - 2, \\ \dfrac{y + 13}{2} > 4y - 2, \end{cases} \quad \begin{cases} 2y > \end{cases}$$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x \leqslant 6y - 4, \\ x > 4y - 2, \\ x < \dfrac{y + 13}{2}, \end{cases} \quad \begin{cases} 6y - 4 > 4y - 2, \\ \dfrac{y + 13}{2} > 4y - 2, \end{cases} \quad \begin{cases} 2y > 2, \end{cases}$$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x \leqslant 6y - 4, \\ x > 4y - 2, \\ x < \dfrac{y + 13}{2}, \end{cases} \quad \begin{cases} 6y - 4 > 4y - 2, \\ \dfrac{y + 13}{2} > 4y - 2, \end{cases} \quad \begin{cases} 2y > 2, \\ 7y < \end{cases}$$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x \leqslant 6y - 4, \\ x > 4y - 2, \\ x < \dfrac{y + 13}{2}, \end{cases} \begin{cases} 6y - 4 > 4y - 2, \\ \dfrac{y + 13}{2} > 4y - 2, \end{cases} \begin{cases} 2y > 2, \\ 7y < 17, \end{cases}$$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x \leqslant 6y - 4, \\ x > 4y - 2, \\ x < \dfrac{y + 13}{2}, \end{cases} \quad \begin{cases} 6y - 4 > 4y - 2, \\ \dfrac{y + 13}{2} > 4y - 2, \end{cases} \quad \begin{cases} 2y > 2, \\ 7y < 17, \end{cases} \quad \begin{cases} y > 1, \\ \end{cases}$$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x \leqslant 6y - 4, \\ x > 4y - 2, \\ x < \dfrac{y + 13}{2}, \end{cases} \begin{cases} 6y - 4 > 4y - 2, \\ \dfrac{y + 13}{2} > 4y - 2, \end{cases} \begin{cases} 2y > 2, \\ 7y < 17, \end{cases} \begin{cases} y > 1, \\ y \end{cases}$$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x \leqslant 6y - 4, \\ x > 4y - 2, \\ x < \dfrac{y + 13}{2}, \end{cases} \quad \begin{cases} 6y - 4 > 4y - 2, \\ \dfrac{y + 13}{2} > 4y - 2, \end{cases} \quad \begin{cases} 2y > 2, \\ 7y < 17, \end{cases} \quad \begin{cases} y > 1, \\ y < 2\frac{3}{7}. \end{cases}$$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x \leqslant 6y - 4, \\ x > 4y - 2, \\ x < \dfrac{y + 13}{2}, \end{cases} \quad \begin{cases} 6y - 4 > 4y - 2, \\ \dfrac{y + 13}{2} > 4y - 2, \end{cases} \quad \begin{cases} 2y > 2, \\ 7y < 17, \end{cases} \quad \begin{cases} y > 1, \\ y < 2\frac{3}{7}. \end{cases}$$

Учтем, что y по условию принимает только целые значения...

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение.

$$\begin{cases} x \leqslant 6y - 4, \\ x > 4y - 2, \\ x < \dfrac{y + 13}{2}, \end{cases} \quad \begin{cases} 6y - 4 > 4y - 2, \\ \dfrac{y + 13}{2} > 4y - 2, \end{cases} \quad \begin{cases} 2y > 2, \\ 7y < 17, \end{cases} \quad \begin{cases} y > 1, \\ y \leqslant 2 < 2\frac{3}{7}. \end{cases}$$

Учтем, что y по условию принимает только целые значения...

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение. $\begin{cases} \\ y = 2. \end{cases}$

$$\begin{cases} x \leqslant 6y - 4, \\ x > 4y - 2, \\ x < \dfrac{y + 13}{2}, \end{cases} \quad \begin{cases} 6y - 4 > 4y - 2, \\ \dfrac{y + 13}{2} > 4y - 2, \end{cases} \quad \begin{cases} 2y > 2, \\ 7y < 17, \end{cases} \quad \begin{cases} y > 1, \\ y \leqslant 2 < 2\frac{3}{7}. \end{cases}$$

Учтем, что y по условию принимает только целые значения...

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение. $\begin{cases} \\ y = 2. \end{cases}$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение. $\begin{cases} \\ y = 2. \end{cases}$

$\begin{cases} x - 12 + 4 \leqslant 0, \\ \\ \end{cases}$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение. $\begin{cases} \\ y = 2. \end{cases}$

$\begin{cases} x - 12 + 4 \leqslant 0, \\ \\ \end{cases}$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение. $\begin{cases} \\ y = 2. \end{cases}$

$$\begin{cases} x - 12 + 4 \leqslant 0, \\ x - 8 + 2 > 0, \\ \end{cases}$$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение. $\begin{cases} \\ y = 2. \end{cases}$

$$\begin{cases} x - 12 + 4 \leqslant 0, \\ x - 8 + 2 > 0, \\ \end{cases}$$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение. $\begin{cases} \\ y = 2. \end{cases}$

$$\begin{cases} x - 12 + 4 \leqslant 0, \\ x - 8 + 2 > 0, \\ 2x - 2 < 13, \end{cases}$$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение. $\begin{cases} \\ y = 2. \end{cases}$

$\begin{cases} x - 12 + 4 \leqslant 0, \\ x - 8 + 2 > 0, \\ 2x - 2 < 13, \end{cases}$ $\begin{cases} \end{cases}$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение. $\begin{cases} \\ y = 2. \end{cases}$

$\begin{cases} x - 12 + 4 \leqslant 0, \\ x - 8 + 2 > 0, \\ 2x - 2 < 13, \end{cases} \quad \begin{cases} x \leqslant 8, \\ \\ \end{cases}$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение. $\begin{cases} \\ y = 2. \end{cases}$

$\begin{cases} x - 12 + 4 \leqslant 0, \\ x - 8 + 2 > 0, \\ 2x - 2 < 13, \end{cases} \quad \begin{cases} x \leqslant 8, \\ x > 6, \\ \end{cases}$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение. $\begin{cases} \\ y = 2. \end{cases}$

$\begin{cases} x - 12 + 4 \leqslant 0, \\ x - 8 + 2 > 0, \\ 2x - 2 < 13, \end{cases} \quad \begin{cases} x \leqslant 8, \\ x > 6, \\ 2x < 15, \end{cases}$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение. $\begin{cases} \\ y = 2. \end{cases}$

$\begin{cases} x - 12 + 4 \leqslant 0, \\ x - 8 + 2 > 0, \\ 2x - 2 < 13, \end{cases} \begin{cases} x \leqslant 8, \\ x > 6, \\ 2x < 15, \end{cases} \begin{cases} \quad \leqslant x \leqslant 8, \end{cases}$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение. $\begin{cases} \\ y = 2. \end{cases}$

$\begin{cases} x - 12 + 4 \leqslant 0, \\ x - 8 + 2 > 0, \\ 2x - 2 < 13, \end{cases} \quad \begin{cases} x \leqslant 8, \\ x > 6, \\ 2x < 15, \end{cases} \quad \begin{cases} \quad \leqslant x \leqslant 8, \end{cases}$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение. $\begin{cases} \\ y = 2. \end{cases}$

$\begin{cases} x - 12 + 4 \leqslant 0, \\ x - 8 + 2 > 0, \\ 2x - 2 < 13, \end{cases} \quad \begin{cases} x \leqslant 8, \\ x > 6, \\ 2x < 15, \end{cases} \quad \begin{cases} \\ \leqslant x \leqslant 8, \end{cases}$

Учтем, что x принимает только целочисленные значения...

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение. $\begin{cases} \\ y = 2. \end{cases}$

$\begin{cases} x - 12 + 4 \leqslant 0, \\ x - 8 + 2 > 0, \\ 2x - 2 < 13, \end{cases} \quad \begin{cases} x \leqslant 8, \\ x > 6, \\ 2x < 15, \end{cases} \quad \begin{cases} 7 \leqslant x \leqslant 8, \\ \end{cases}$

Учтем, что x принимает только целочисленные значения...

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение. $\begin{cases} \\ y = 2. \end{cases}$

$\begin{cases} x - 12 + 4 \leqslant 0, \\ x - 8 + 2 > 0, \\ 2x - 2 < 13, \end{cases} \begin{cases} x \leqslant 8, \\ x > 6, \\ 2x < 15, \end{cases} \begin{cases} 7 \leqslant x \leqslant 8, \\ x \end{cases}$

Учтем, что x принимает только целочисленные значения...

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение. $\begin{cases} \\ y = 2. \end{cases}$

$\begin{cases} x - 12 + 4 \leqslant 0, \\ x - 8 + 2 > 0, \\ 2x - 2 < 13, \end{cases} \quad \begin{cases} x \leqslant 8, \\ x > 6, \\ 2x < 15, \end{cases} \quad \begin{cases} 7 \leqslant x \leqslant 8, \\ x \quad < 7\frac{1}{2}, \end{cases}$

Учтем, что x принимает только целочисленные значения...

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение. $\begin{cases} \\ y = 2. \end{cases}$

$\begin{cases} x - 12 + 4 \leqslant 0, \\ x - 8 + 2 > 0, \\ 2x - 2 < 13, \end{cases} \quad \begin{cases} x \leqslant 8, \\ x > 6, \\ 2x < 15, \end{cases} \quad \begin{cases} 7 \leqslant x \leqslant 8, \\ x \leqslant 7 < 7\frac{1}{2}, \end{cases}$

Учтем, что x принимает только целочисленные значения...

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение. $\begin{cases} x = 7, \\ y = 2. \end{cases}$

$\begin{cases} x - 12 + 4 \leqslant 0, \\ x - 8 + 2 > 0, \\ 2x - 2 < 13, \end{cases} \quad \begin{cases} x \leqslant 8, \\ x > 6, \\ 2x < 15, \end{cases} \quad \begin{cases} 7 \leqslant x \leqslant 8, \\ x \leqslant 7 < 7\frac{1}{2}, \end{cases}$

Учтем, что x принимает только целочисленные значения...

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение. $\begin{cases} x = 7, \\ y = 2. \end{cases}$

Ответ можно записать иначе:

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение. $\begin{cases} x = 7, \\ y = 2. \end{cases}$

Ответ можно записать иначе: $(x; y) =$

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение. $\begin{cases} x = 7, \\ y = 2. \end{cases}$

Ответ можно записать иначе: $(x; y) = (7; 2)$.

Пример 18. *Решить в целых числах:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

Решение. $\begin{cases} x = 7, \\ y = 2. \end{cases}$

Ответ можно записать иначе: $(x; y) = (7; 2)$.

Вернемся к лекции?

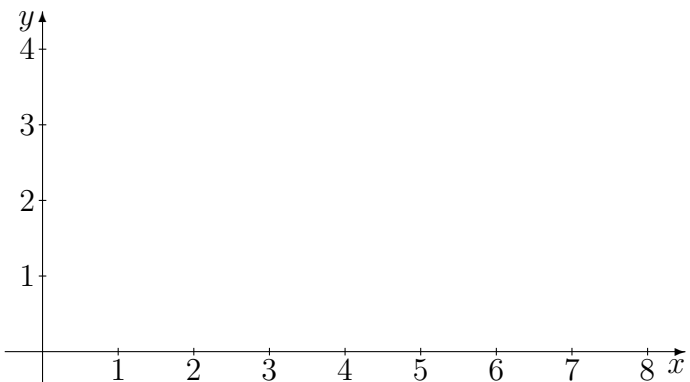
Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$
(см. ***пример 18****)*

Решение.

Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

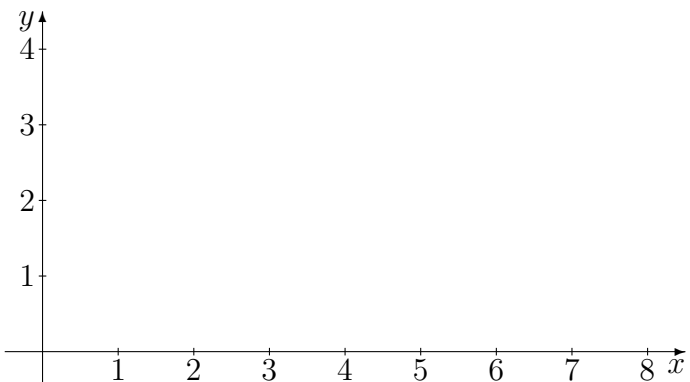


Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.



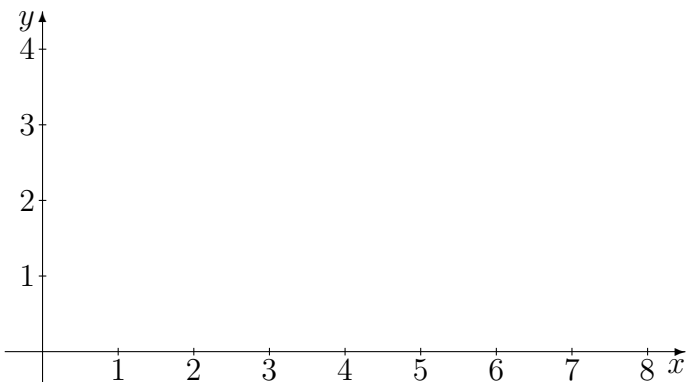
Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Сначала нарисуем границу $x - 6y + 4 \leqslant 0$.



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

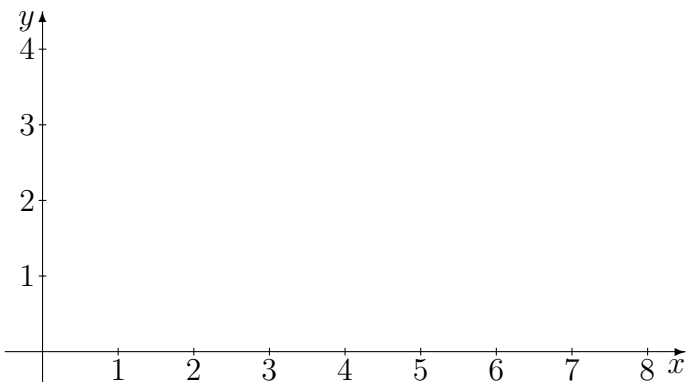
(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Сначала нарисуем границу $x - 6y + 4 \leqslant 0$.

Построим $x - 6y + 4 = 0$.



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

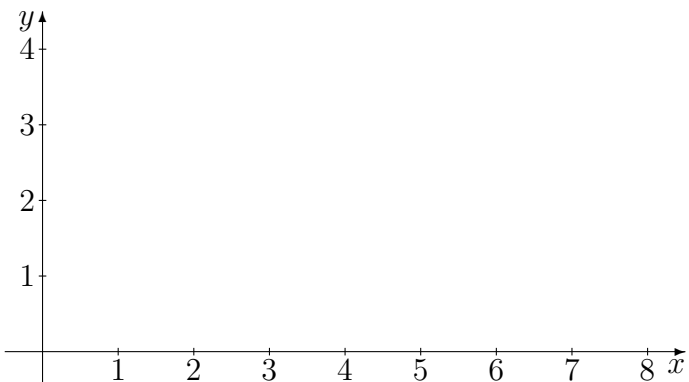
(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Сначала нарисуем границу $x - 6y + 4 \leqslant 0$.

Построим прямую $x - 6y + 4 = 0$.



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

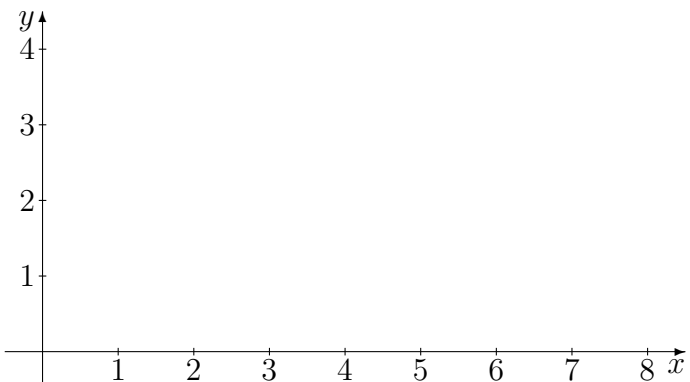
(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Сначала нарисуем границу полуплоскости $x - 6y + 4 \leqslant 0$.

Построим прямую $x - 6y + 4 = 0$.



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

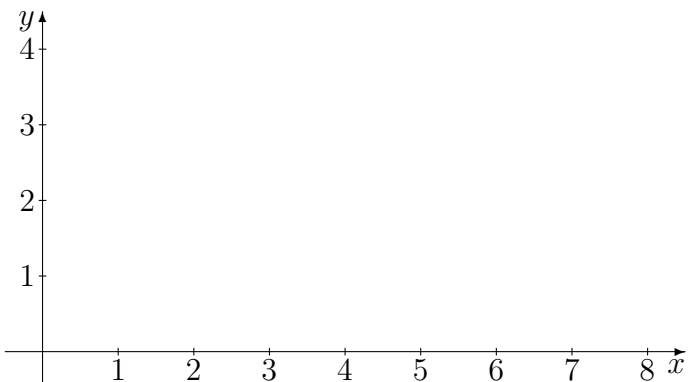
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Сначала нарисуем границу полуплоскости $x - 6y + 4 \leqslant 0$.

Построим прямую $x - 6y + 4 = 0$.

Возьмем 2 точки, например, (;), (;)



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

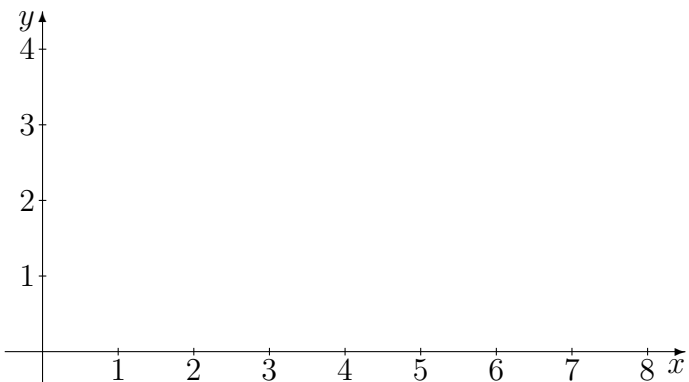
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Сначала нарисуем границу полуплоскости $x - 6y + 4 \leqslant 0$.

Построим прямую $x - 6y + 4 = 0$.

Возьмем 2 точки, например, (; 1), (;)



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

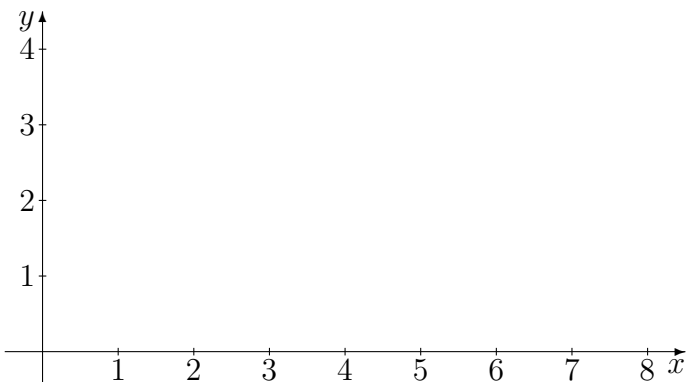
Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Сначала нарисуем границу полуплоскости $x - 6y + 4 \leqslant 0$.

Построим прямую $x - 6y + 4 = 0$.

Возьмем 2 точки, например, (;1), (;)

$x - 6 \cdot 1 + 4 = 0,$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

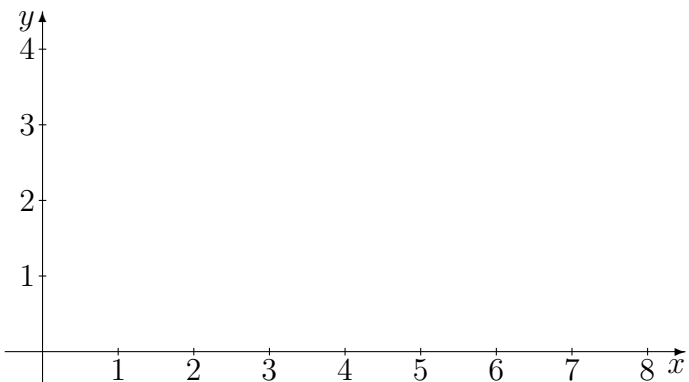
Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Сначала нарисуем границу полуплоскости $x - 6y + 4 \leqslant 0$.

Построим прямую $x - 6y + 4 = 0$.

Возьмем 2 точки, например, (;1), (;)

$x - 6 \cdot 1 + 4 = 0, \quad x =$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

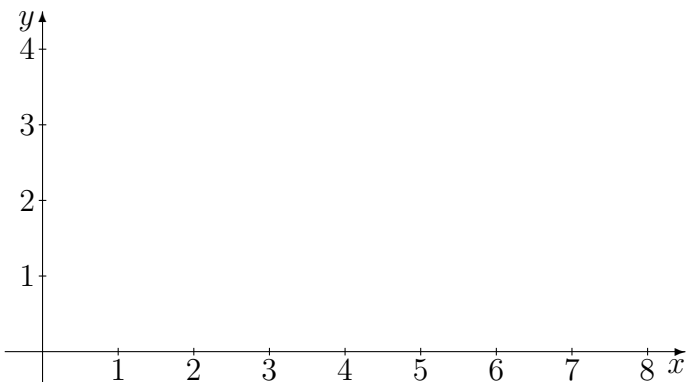
Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Сначала нарисуем границу полуплоскости $x - 6y + 4 \leqslant 0$.

Построим прямую $x - 6y + 4 = 0$.

Возьмем 2 точки, например, (;1), (;)

$x - 6 \cdot 1 + 4 = 0, \quad x = 2.$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x-6y+4 \leqslant 0, \\ x-4y+2>0, \\ 2x-y<13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

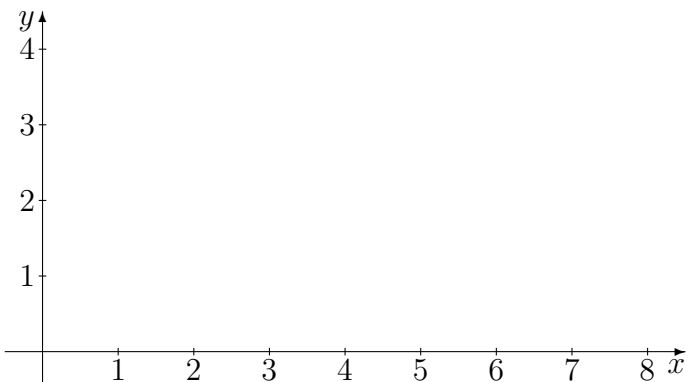
Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Сначала нарисуем границу полуплоскости $x-6y+4 \leqslant 0$.

Построим прямую $x-6y+4=0$.

Возьмем 2 точки, например, $(2;1)$, (;)

$x-6\cdot 1+4=0, \quad x=2.$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

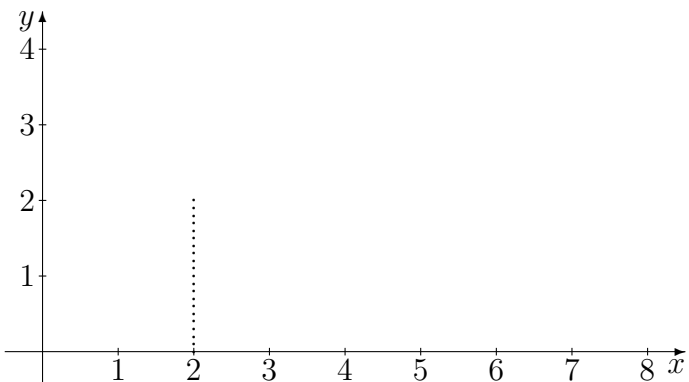
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Сначала нарисуем границу полуплоскости $x - 6y + 4 \leqslant 0$.

Построим прямую $x - 6y + 4 = 0$.

Возьмем 2 точки, например, $(2; 1)$, (;)



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

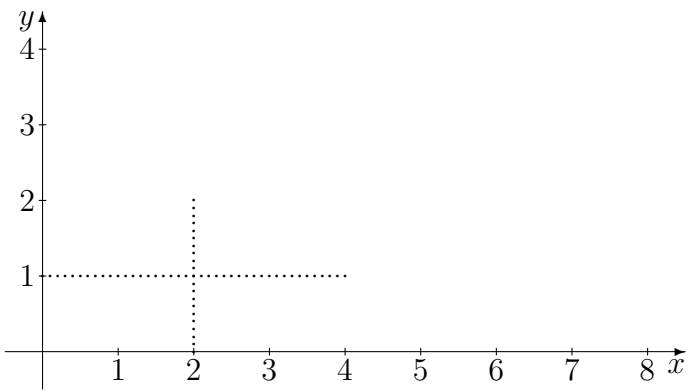
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Сначала нарисуем границу полуплоскости $x - 6y + 4 \leqslant 0$.

Построим прямую $x - 6y + 4 = 0$.

Возьмем 2 точки, например, $(2; 1)$, (;)



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

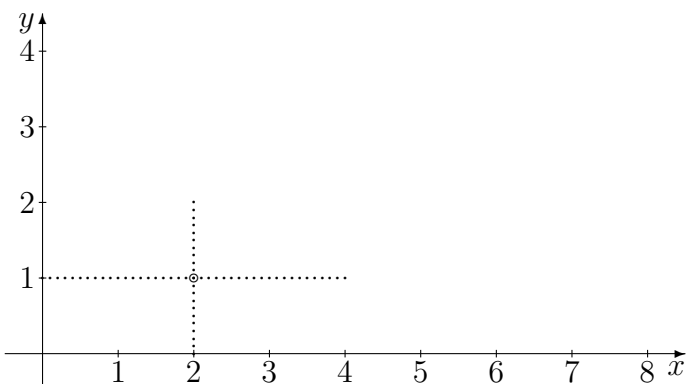
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Сначала нарисуем границу полуплоскости $x - 6y + 4 \leqslant 0$.

Построим прямую $x - 6y + 4 = 0$.

Возьмем 2 точки, например, $(2; 1)$, (;)



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

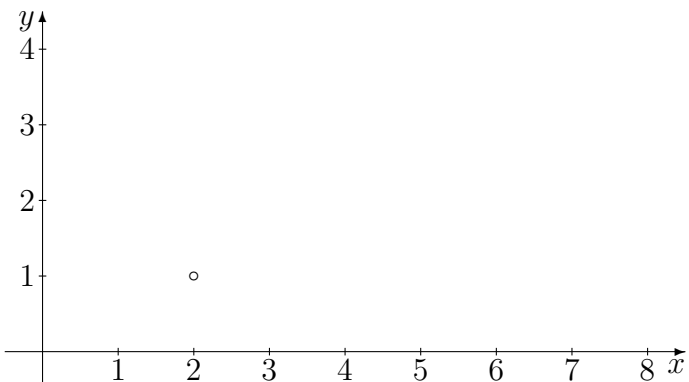
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Сначала нарисуем границу полуплоскости $x - 6y + 4 \leqslant 0$.

Построим прямую $x - 6y + 4 = 0$.

Возьмем 2 точки, например, $(2; 1)$, $(\ ; 2)$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x-6y+4\leqslant 0, \\ x-4y+2>0, \\ 2x-y<13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

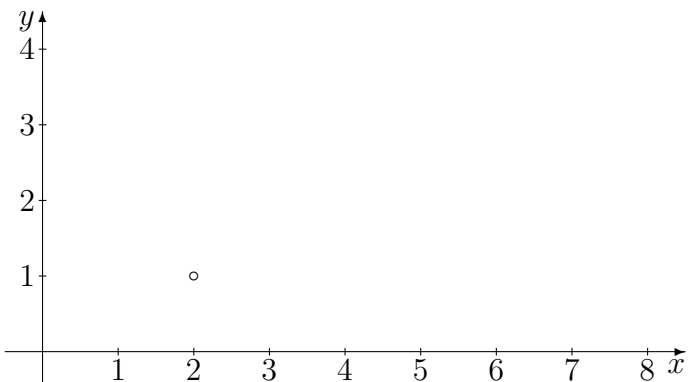
Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Сначала нарисуем границу полуплоскости $x-6y+4\leqslant 0$.

Построим прямую $x-6y+4=0$.

Возьмем 2 точки, например, $(2;1)$, $(\ ;2)$

$x-6\cdot 2+4=0,$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

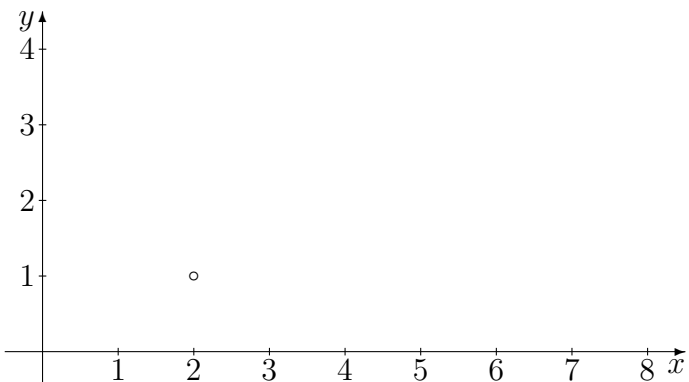
Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Сначала нарисуем границу полуплоскости $x - 6y + 4 \leqslant 0$.

Построим прямую $x - 6y + 4 = 0$.

Возьмем 2 точки, например, $(2; 1)$, $(\ ; 2)$

$x - 6 \cdot 2 + 4 = 0, \quad x =$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x-6y+4\leqslant 0, \\ x-4y+2>0, \\ 2x-y<13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

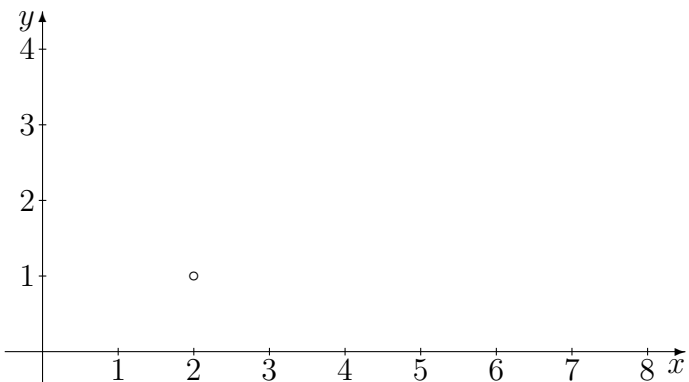
Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Сначала нарисуем границу полуплоскости $x-6y+4\leqslant 0$.

Построим прямую $x-6y+4=0$.

Возьмем 2 точки, например, $(2;1)$, $(\ ;2)$

$x-6\cdot 2+4=0, \quad x=8.$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x-6y+4 \leqslant 0, \\ x-4y+2>0, \\ 2x-y<13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

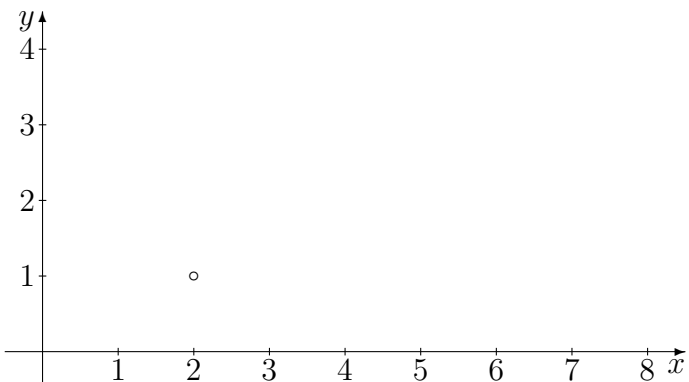
Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Сначала нарисуем границу полуплоскости $x-6y+4 \leqslant 0$.

Построим прямую $x-6y+4=0$.

Возьмем 2 точки, например, $(2;1)$, $(8;2)$

$x-6\cdot 2+4=0, \quad x=8.$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

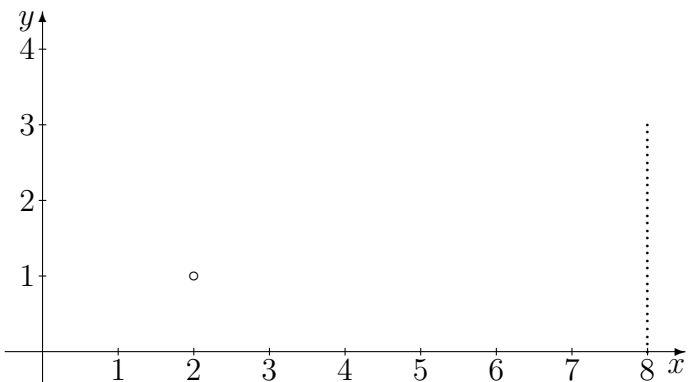
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Сначала нарисуем границу полуплоскости $x - 6y + 4 \leqslant 0$.

Построим прямую $x - 6y + 4 = 0$.

Возьмем 2 точки, например, $(2; 1)$, $(8; 2)$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

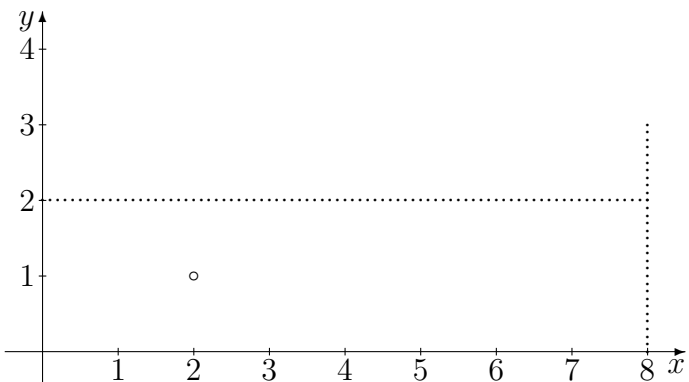
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Сначала нарисуем границу полуплоскости $x - 6y + 4 \leqslant 0$.

Построим прямую $x - 6y + 4 = 0$.

Возьмем 2 точки, например, $(2; 1)$, $(8; 2)$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

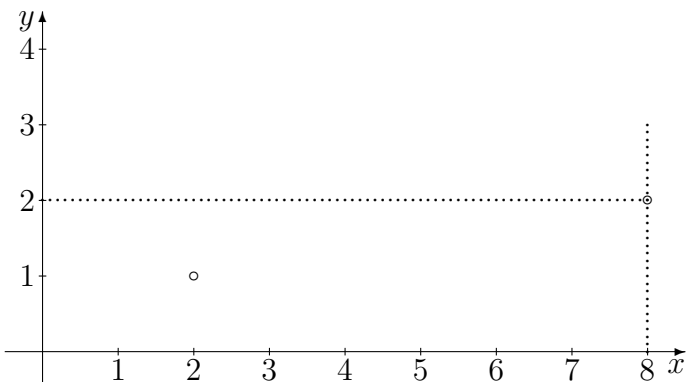
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Сначала нарисуем границу полуплоскости $x - 6y + 4 \leqslant 0$.

Построим прямую $x - 6y + 4 = 0$.

Возьмем 2 точки, например, $(2; 1)$, $(8; 2)$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x-6y+4 \leqslant 0, \\ x-4y+2>0, \\ 2x-y<13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

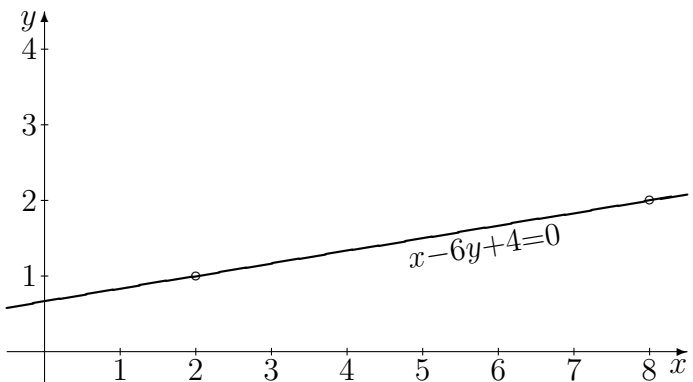
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Сначала нарисуем границу полуплоскости $x-6y+4 \leqslant 0$.

Построим прямую $x-6y+4=0$.

Возьмем 2 точки, например, $(2;1)$, $(8;2)$



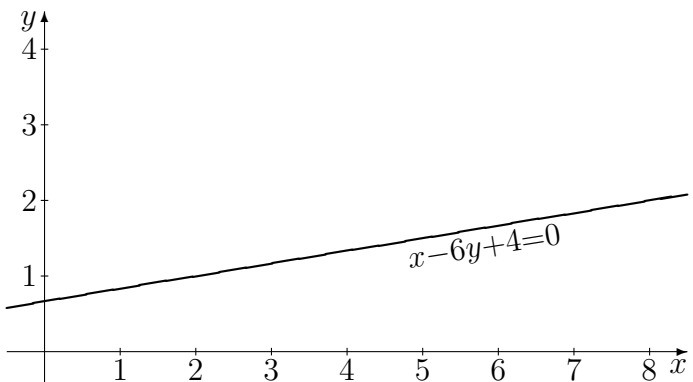
Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Возьмем точку на границе полуплоскости $x - 6y + 4 \leqslant 0$.



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

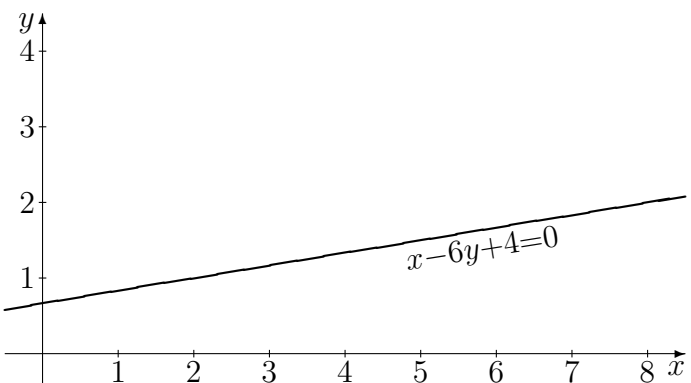
(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Возьмем точку на границе полуплоскости $x - 6y + 4 \leqslant 0$.

Неравенство не будет нарушаться, если y мы будем



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

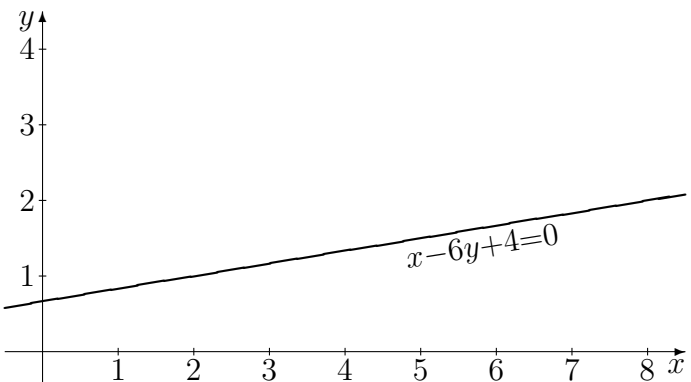
(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Возьмем точку на границе полуплоскости $x - 6y + 4 \leqslant 0$.

Неравенство не будет нарушаться, если y мы будем увеличивать.



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

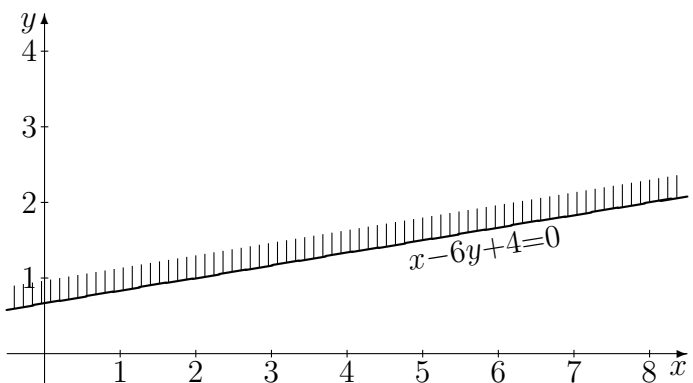
(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Возьмем точку на границе полуплоскости $x - 6y + 4 \leqslant 0$.

Неравенство не будет нарушаться, если y мы будем увеличивать.



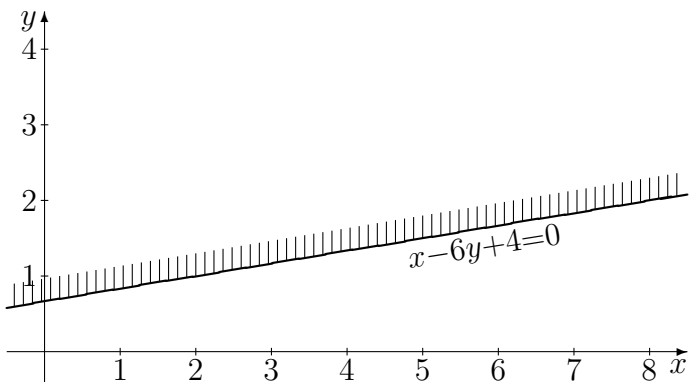
Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Теперь нарисуем границу $x - 4y + 2 > 0$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

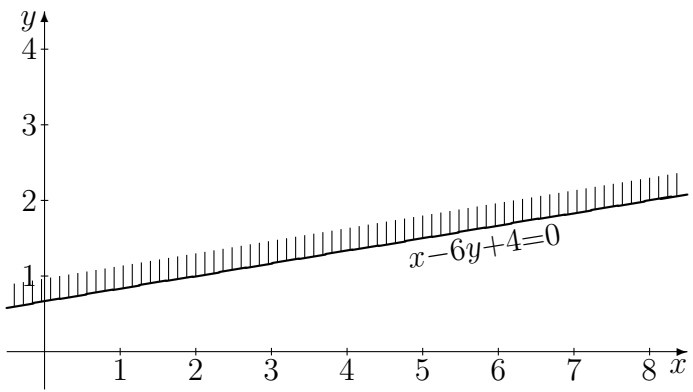
(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Теперь нарисуем границу $x - 4y + 2 > 0$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим $x - 4y + 2 = 0$.



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

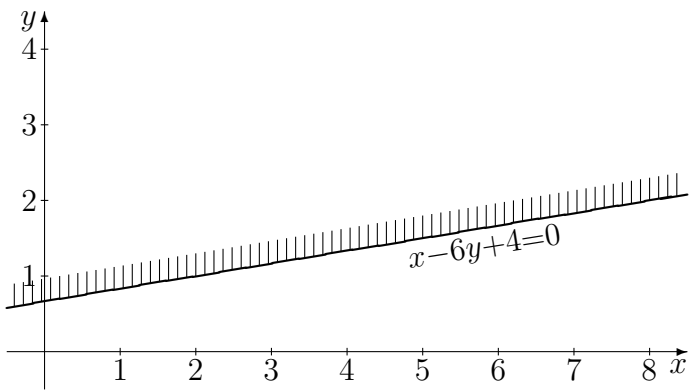
(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Теперь нарисуем границу $x - 4y + 2 > 0$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $x - 4y + 2 = 0$.



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

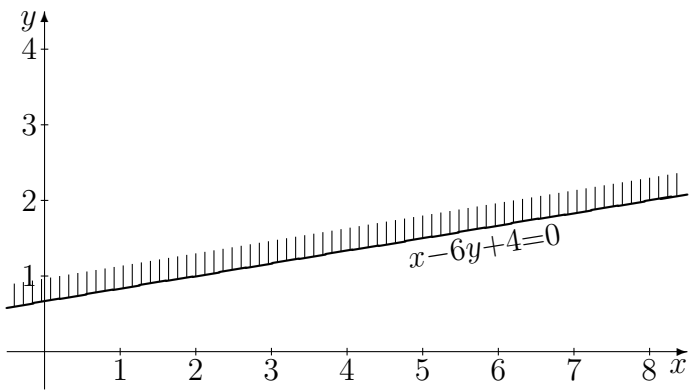
(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Теперь нарисуем границу полуплоскости $x - 4y + 2 > 0$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $x - 4y + 2 = 0$.



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

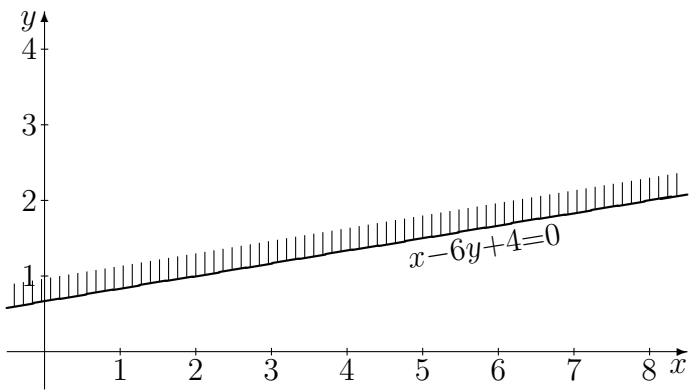
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Теперь нарисуем границу полуплоскости $x - 4y + 2 > 0$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $x - 4y + 2 = 0$.

Возьмем 2 точки, например, (;), (;)



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

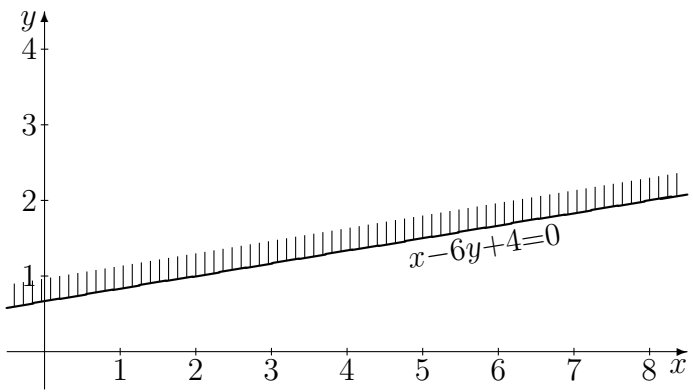
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Теперь нарисуем границу полуплоскости $x - 4y + 2 > 0$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $x - 4y + 2 = 0$.

Возьмем 2 точки, например, (;1), (;)



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x-6y+4 \leqslant 0, \\ x-4y+2>0, \\ 2x-y<13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

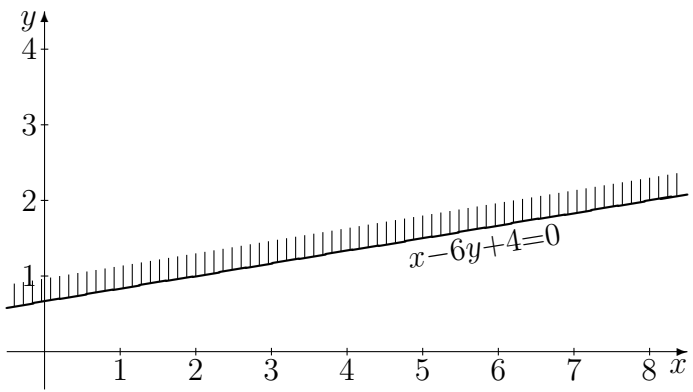
Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Теперь нарисуем границу полуплоскости $x-4y+2>0$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $x-4y+2=0$.

Возьмем 2 точки, например, (;1), (;)

$x-4\cdot 1+2=0,$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

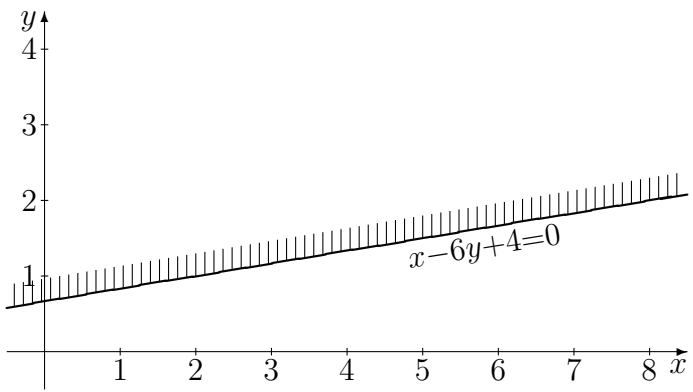
Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Теперь нарисуем границу полуплоскости $x - 4y + 2 > 0$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $x - 4y + 2 = 0$.

Возьмем 2 точки, например, (;1), (;)

$x - 4 \cdot 1 + 2 = 0, \quad x =$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x-6y+4 \leqslant 0, \\ x-4y+2>0, \\ 2x-y<13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

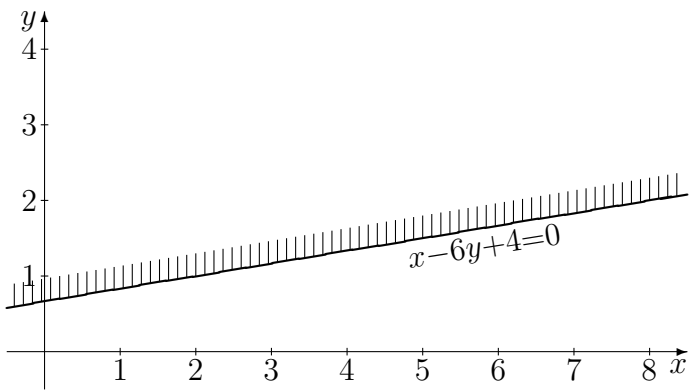
Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Теперь нарисуем границу полуплоскости $x-4y+2>0$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $x-4y+2=0$.

Возьмем 2 точки, например, (;1), (;)

$x-4\cdot 1+2=0, \quad x=$2.



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x-6y+4\leqslant 0, \\ x-4y+2>0, \\ 2x-y<13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

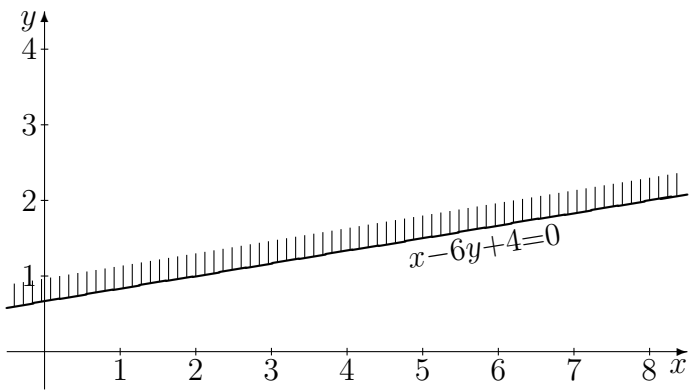
Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Теперь нарисуем границу полуплоскости $x-4y+2>0$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $x-4y+2=0$.

Возьмем 2 точки, например, $(2;1)$, (;)

$x-4\cdot 1+2=0, \quad x=2.$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

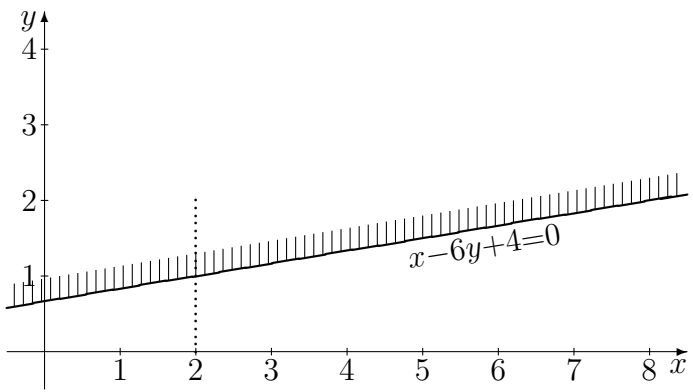
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Теперь нарисуем границу полуплоскости $x - 4y + 2 > 0$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $x - 4y + 2 = 0$.

Возьмем 2 точки, например, $(2; 1)$, (;)



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

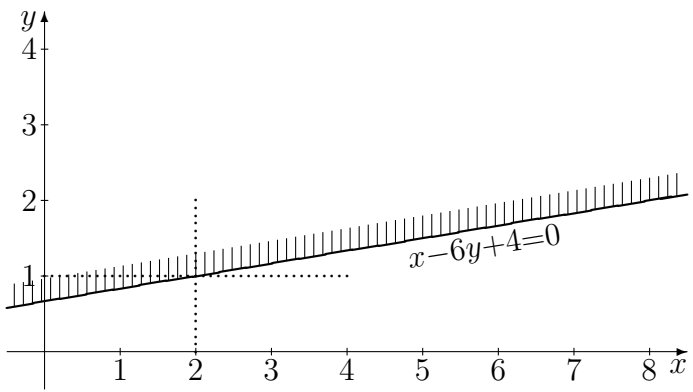
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Теперь нарисуем границу полуплоскости $x - 4y + 2 > 0$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $x - 4y + 2 = 0$.

Возьмем 2 точки, например, $(2; 1)$, (;)



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

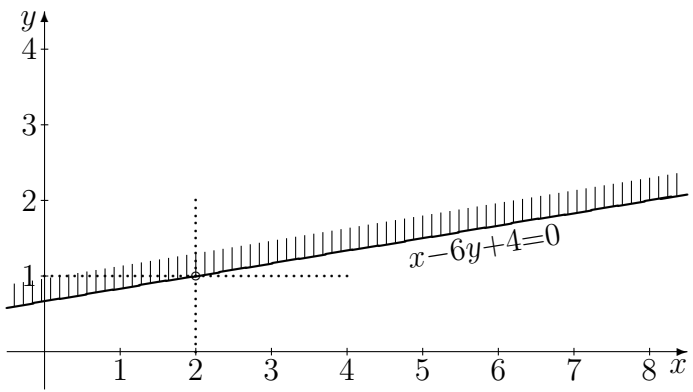
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Теперь нарисуем границу полуплоскости $x - 4y + 2 > 0$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $x - 4y + 2 = 0$.

Возьмем 2 точки, например, $(2; 1)$, (;)



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

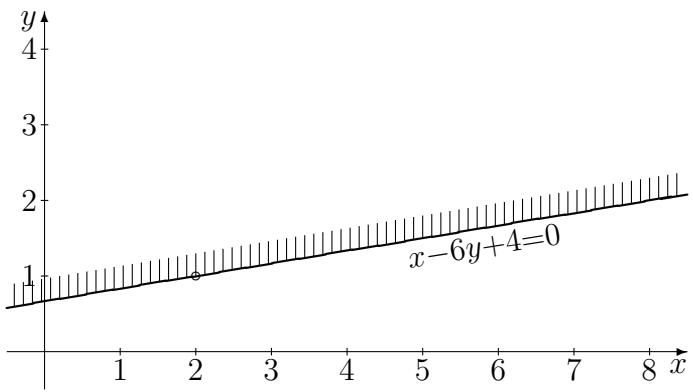
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Теперь нарисуем границу полуплоскости $x - 4y + 2 > 0$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $x - 4y + 2 = 0$.

Возьмем 2 точки, например, $(2; 1)$, $(\ ; 2)$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x-6y+4 \leqslant 0, \\ x-4y+2>0, \\ 2x-y<13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

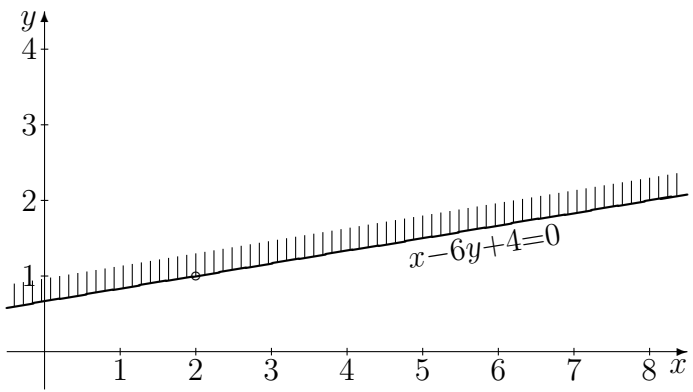
Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Теперь нарисуем границу полуплоскости $x-4y+2>0$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $x-4y+2=0$.

Возьмем 2 точки, например, $(2;1)$, $(\ ;2)$

$x-4\cdot 2+2=0,$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x-6y+4 \leqslant 0, \\ x-4y+2>0, \\ 2x-y<13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

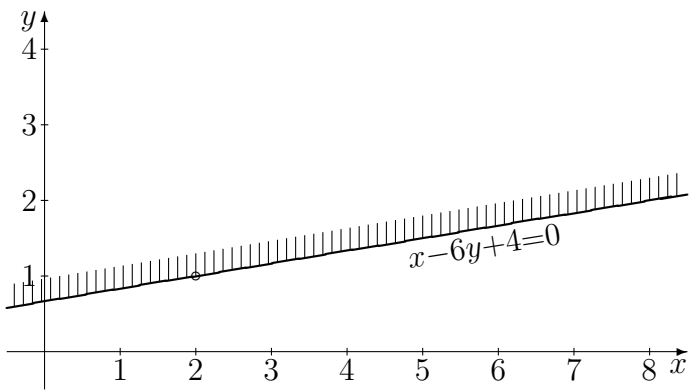
Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Теперь нарисуем границу полуплоскости $x-4y+2>0$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $x-4y+2=0$.

Возьмем 2 точки, например, $(2;1)$, $(\ ;2)$

$x-4\cdot 2+2=0, \quad x=$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x-6y+4 \leqslant 0, \\ x-4y+2>0, \\ 2x-y<13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

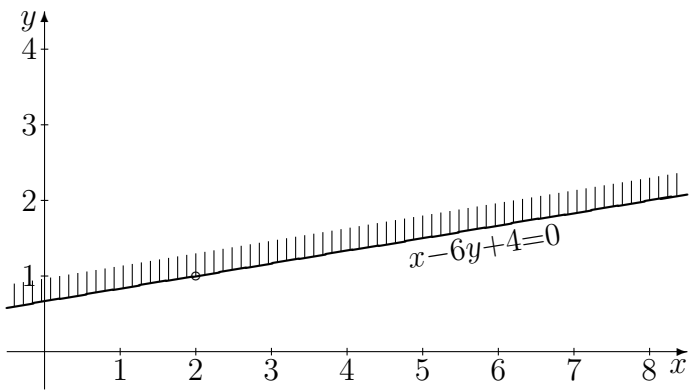
Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Теперь нарисуем границу полуплоскости $x-4y+2>0$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $x-4y+2=0$.

Возьмем 2 точки, например, $(2;1)$, $(\ ;2)$

$x-4\cdot 2+2=0, \quad x=6.$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x-6y+4 \leqslant 0, \\ x-4y+2>0, \\ 2x-y<13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

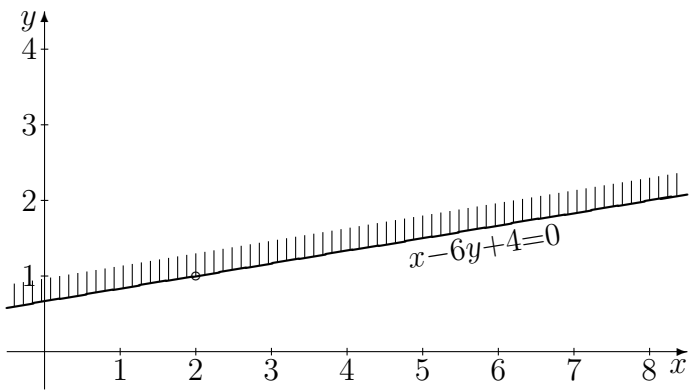
Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Теперь нарисуем границу полуплоскости $x-4y+2>0$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $x-4y+2=0$.

Возьмем 2 точки, например, $(2;1)$, $(6;2)$

$x-4\cdot 2+2=0, \quad x=6.$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

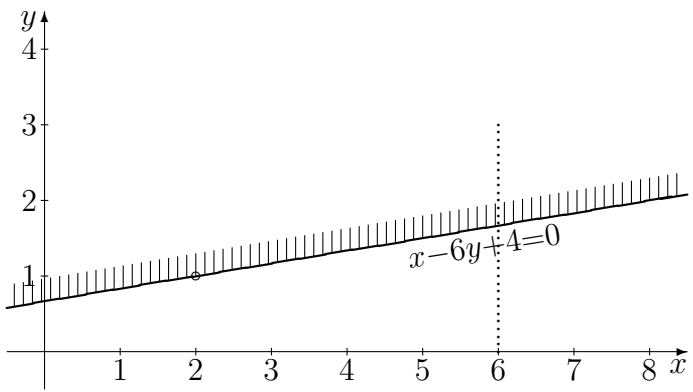
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Теперь нарисуем границу полуплоскости $x - 4y + 2 > 0$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $x - 4y + 2 = 0$.

Возьмем 2 точки, например, $(2; 1)$, $(6; 2)$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

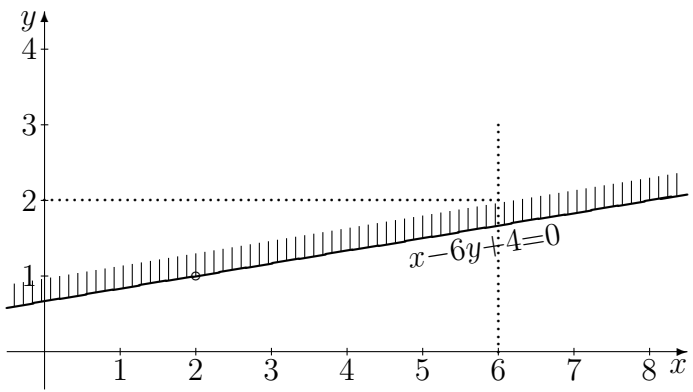
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Теперь нарисуем границу полуплоскости $x - 4y + 2 > 0$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $x - 4y + 2 = 0$.

Возьмем 2 точки, например, $(2; 1)$, $(6; 2)$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

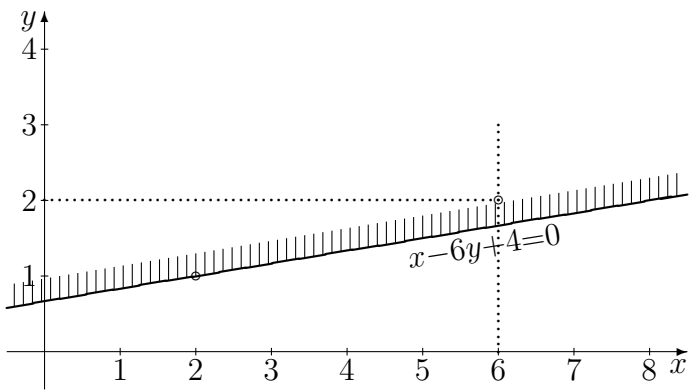
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Теперь нарисуем границу полуплоскости $x - 4y + 2 > 0$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $x - 4y + 2 = 0$.

Возьмем 2 точки, например, $(2; 1)$, $(6; 2)$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

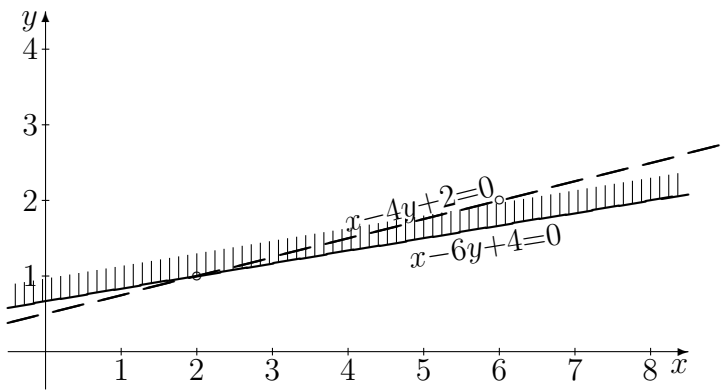
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Теперь нарисуем границу полуплоскости $x - 4y + 2 > 0$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $x - 4y + 2 = 0$.

Возьмем 2 точки, например, $(2; 1)$, $(6; 2)$



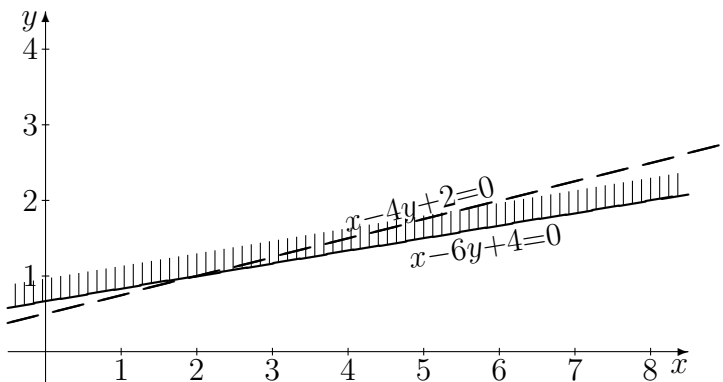
Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Возьмем точку на границе полуплоскости $x - 4y + 2 > 0$.



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

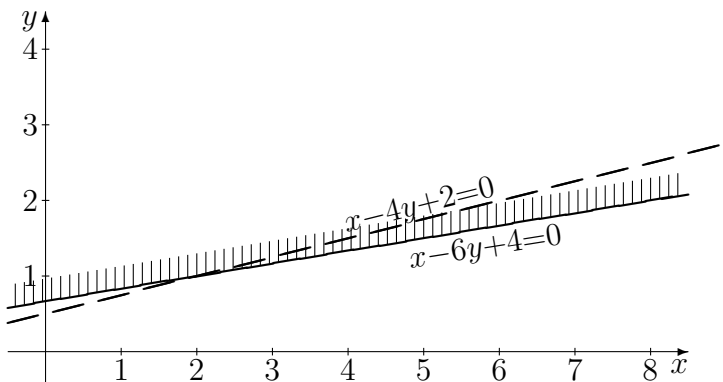
(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Возьмем точку на границе полуплоскости $x - 4y + 2 > 0$.

Неравенство не будет нарушаться, если y мы будем



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

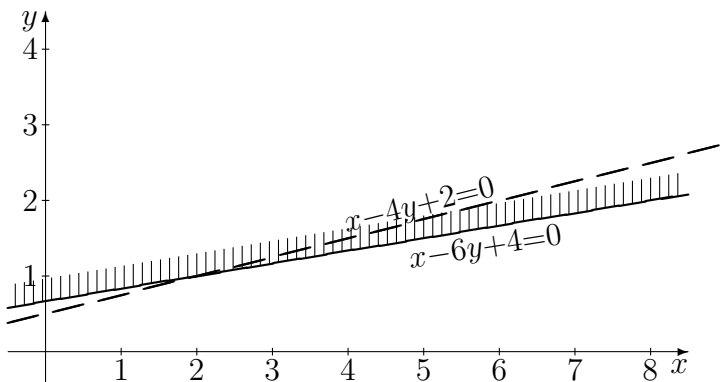
(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Возьмем точку на границе полуплоскости $x - 4y + 2 > 0$.

Неравенство не будет нарушаться, если y мы будем уменьшать.



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

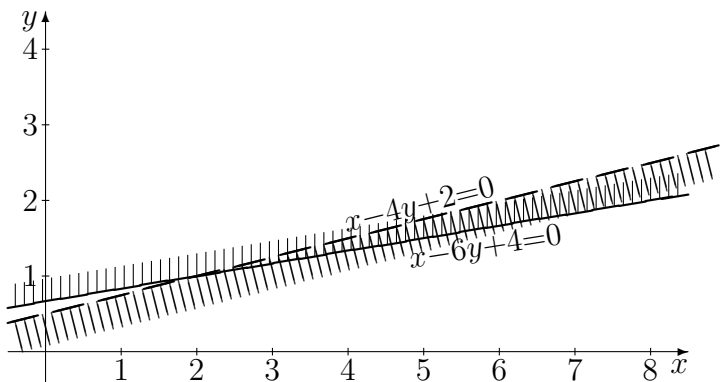
(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Возьмем точку на границе полуплоскости $x - 4y + 2 > 0$.

Неравенство не будет нарушаться, если y мы будем уменьшать.



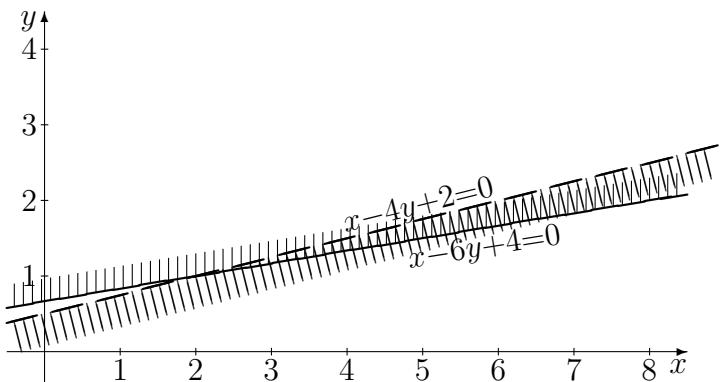
Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Наконец, нарисуем границу $2x - y < 13$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

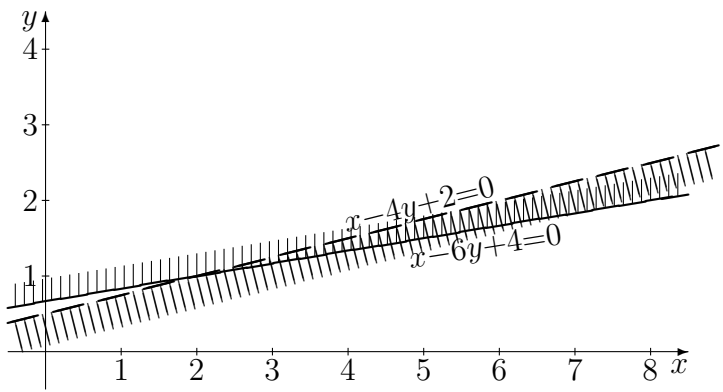
(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Наконец, нарисуем границу $2x - y < 13$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим $2x - y = 13$.



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

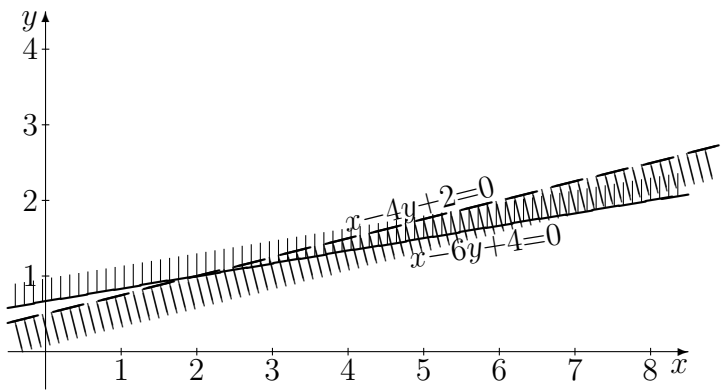
(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Наконец, нарисуем границу $2x - y < 13$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $2x - y = 13$.



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

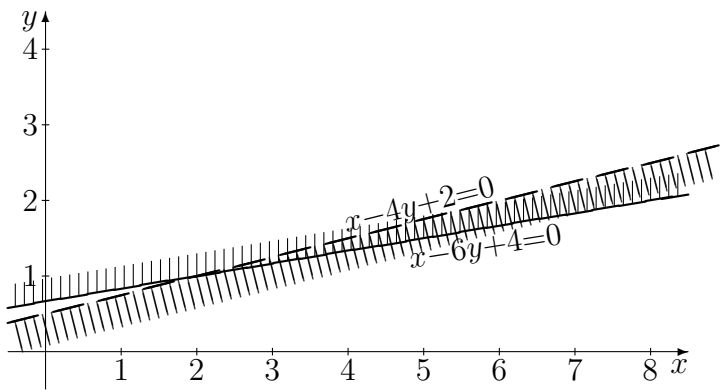
(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Наконец, нарисуем границу полуплоскости $2x - y < 13$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $2x - y = 13$.



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

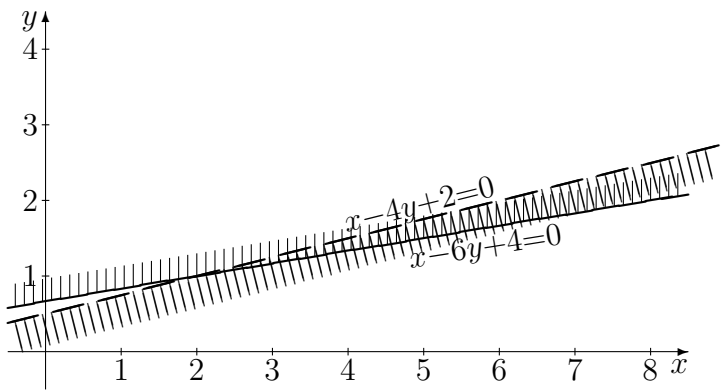
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Наконец, нарисуем границу полуплоскости $2x - y < 13$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $2x - y = 13$.

Возьмем 2 точки, например, (;), (;)



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

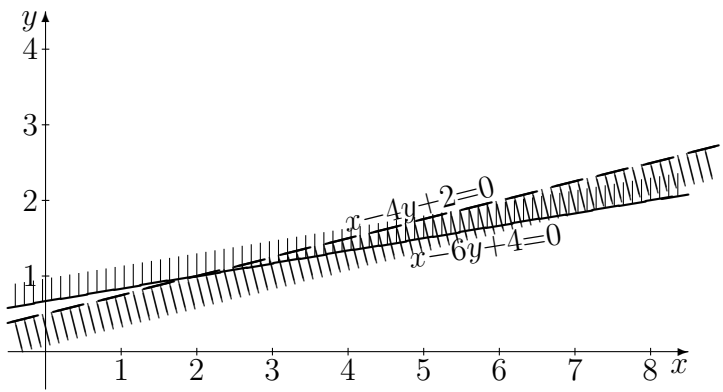
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Наконец, нарисуем границу полуплоскости $2x - y < 13$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $2x - y = 13$.

Возьмем 2 точки, например, (7;), (;)



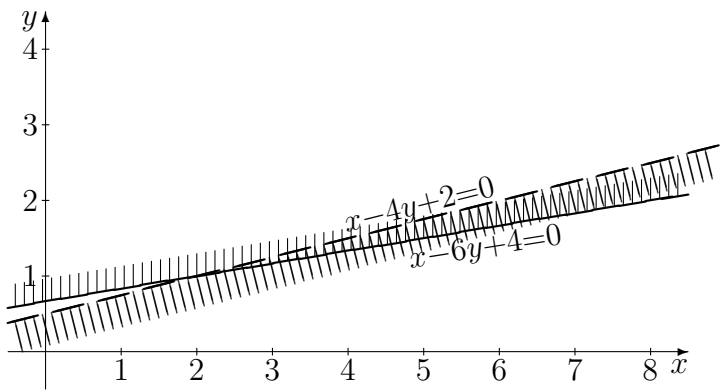
Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Наконец, нарисуем границу полуплоскости $2x - y < 13$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).



Построим прямую $2x - y = 13$.

Возьмем 2 точки, например, (7;), (;)

$2 \cdot 7 - y = 13,$

Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

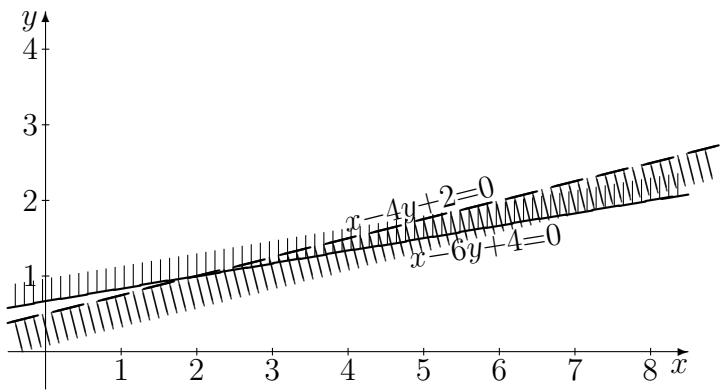
Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Наконец, нарисуем границу полуплоскости $2x - y < 13$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $2x - y = 13$.

Возьмем 2 точки, например, (7;), (;)

$2 \cdot 7 - y = 13, \quad y =$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

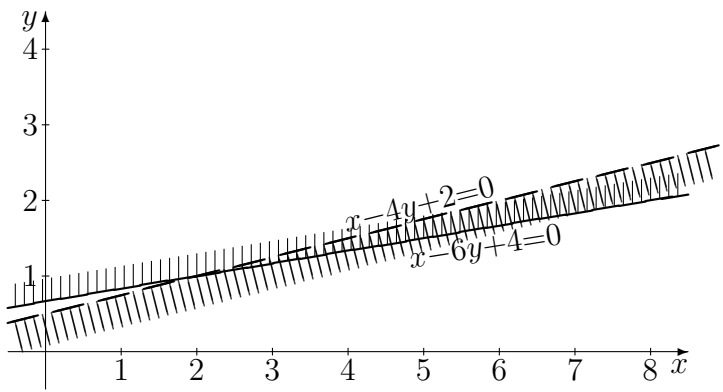
Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Наконец, нарисуем границу полуплоскости $2x - y < 13$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $2x - y = 13$.

Возьмем 2 точки, например, (7;), (;)

$2 \cdot 7 - y = 13, \quad y = 1$.



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

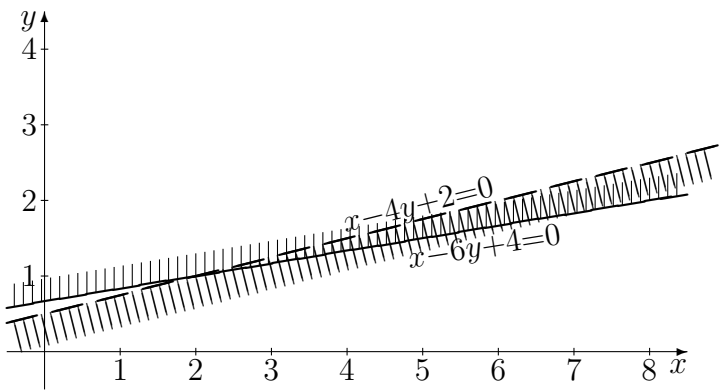
Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Наконец, нарисуем границу полуплоскости $2x - y < 13$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $2x - y = 13$.

Возьмем 2 точки, например, $(7; 1)$, (;)

$2 \cdot 7 - y = 13, \quad y = 1.$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

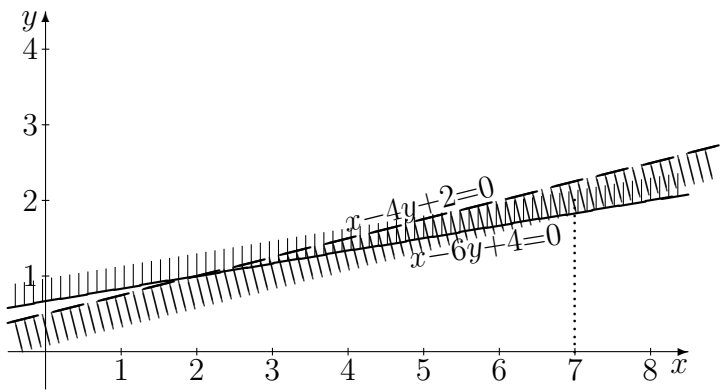
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Наконец, нарисуем границу полуплоскости $2x - y < 13$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $2x - y = 13$.

Возьмем 2 точки, например, $(7; 1)$, (;)



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x-6y+4 \leqslant 0, \\ x-4y+2>0, \\ 2x-y<13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

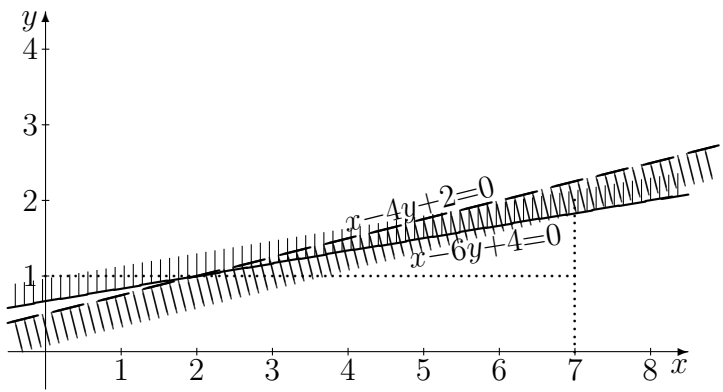
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Наконец, нарисуем границу полуплоскости $2x-y<13$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $2x-y=13$.

Возьмем 2 точки, например, $(7;1)$, (;)



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

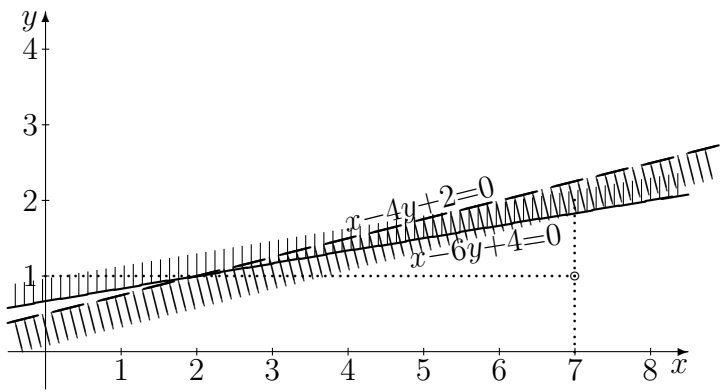
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Наконец, нарисуем границу полуплоскости $2x - y < 13$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $2x - y = 13$.

Возьмем 2 точки, например, $(7; 1)$, (;)



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

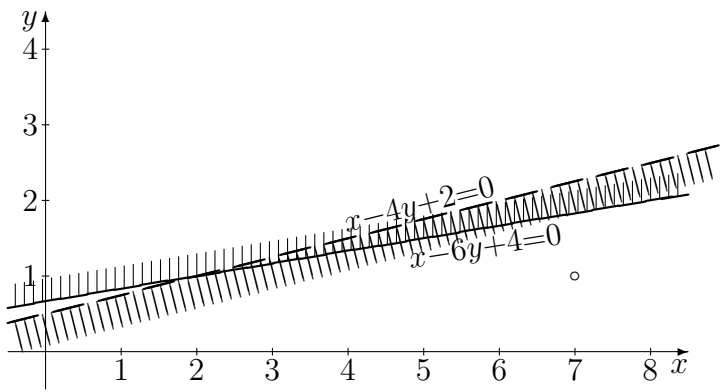
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Наконец, нарисуем границу полуплоскости $2x - y < 13$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $2x - y = 13$.

Возьмем 2 точки, например, $(7; 1)$, $(8;\ )$



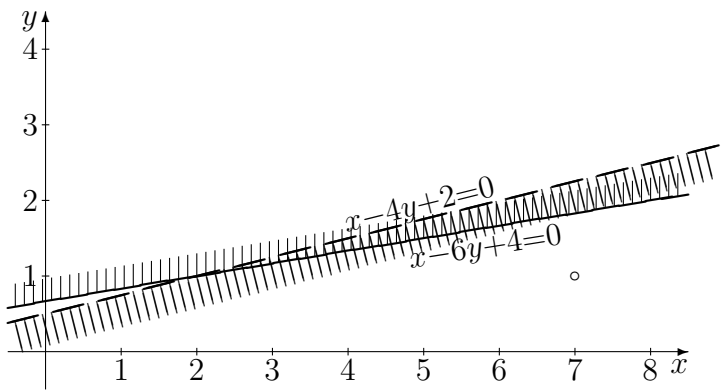
Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Наконец, нарисуем границу полуплоскости $2x - y < 13$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).



Построим прямую $2x - y = 13$.

Возьмем 2 точки, например, $(7; 1)$, $(8;\ )$

$2 \cdot 8 - y = 13,$

Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

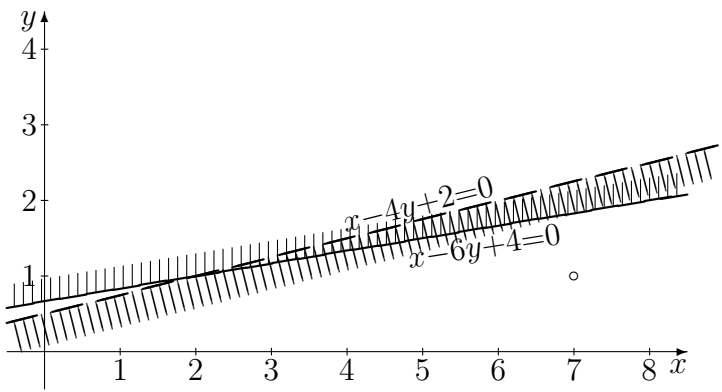
Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Наконец, нарисуем границу полуплоскости $2x - y < 13$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $2x - y = 13$.

Возьмем 2 точки, например, $(7; 1)$, $(8;\ )$

$2 \cdot 8 - y = 13, \quad y =$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

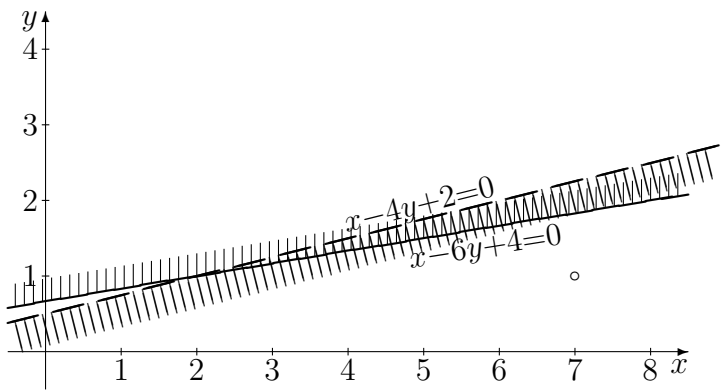
Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Наконец, нарисуем границу полуплоскости $2x - y < 13$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $2x - y = 13$.

Возьмем 2 точки, например, $(7; 1)$, $(8;\ )$

$2 \cdot 8 - y = 13, \quad y = 3.$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

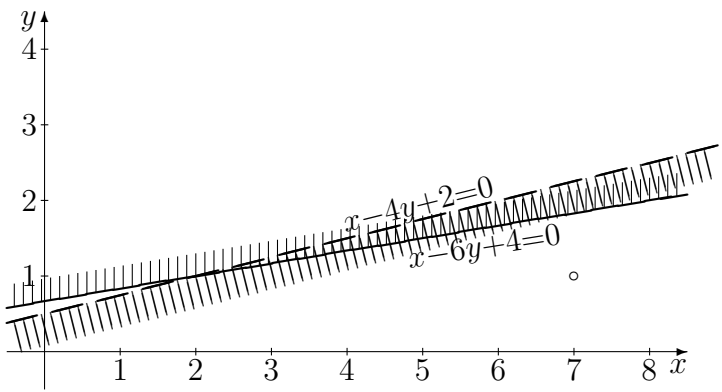
Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Наконец, нарисуем границу полуплоскости $2x - y < 13$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $2x - y = 13$.

Возьмем 2 точки, например, $(7; 1)$, $(8; 3)$

$2 \cdot 8 - y = 13, \quad y = 3$.



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

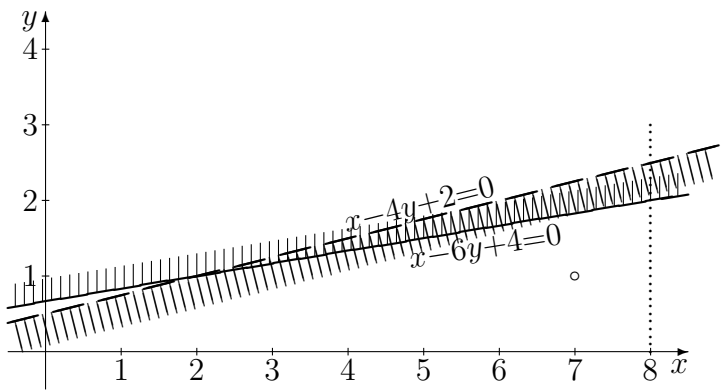
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Наконец, нарисуем границу полуплоскости $2x - y < 13$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $2x - y = 13$.

Возьмем 2 точки, например, $(7; 1)$, $(8; 3)$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

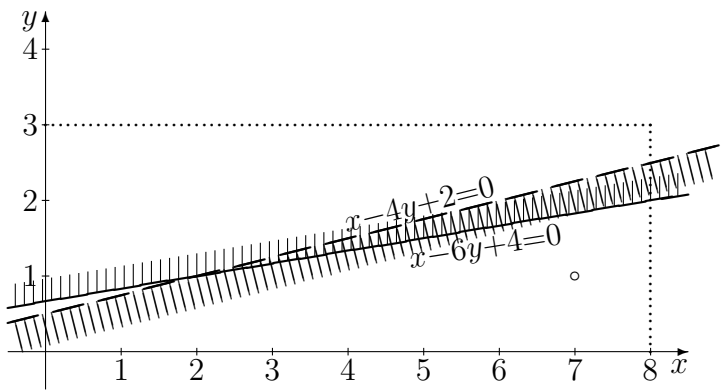
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Наконец, нарисуем границу полуплоскости $2x - y < 13$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $2x - y = 13$.

Возьмем 2 точки, например, $(7; 1)$, $(8; 3)$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

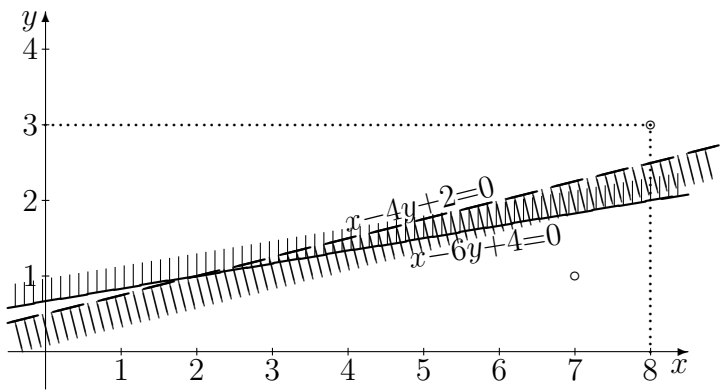
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Наконец, нарисуем границу полуплоскости $2x - y < 13$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $2x - y = 13$.

Возьмем 2 точки, например, $(7; 1)$, $(8; 3)$



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

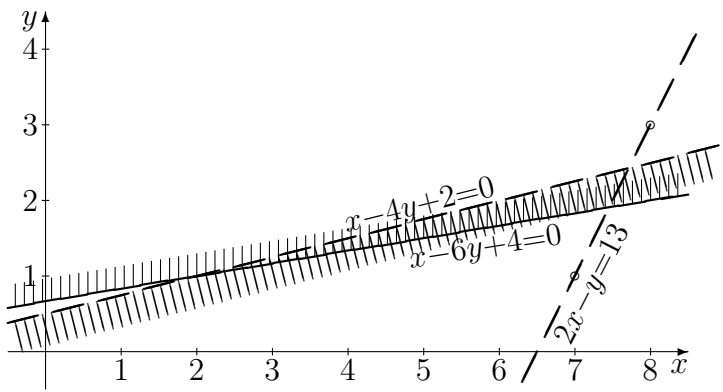
Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Наконец, нарисуем границу полуплоскости $2x - y < 13$ (пунктиром, поскольку граница не принадлежит полуплоскости).

Построим прямую $2x - y = 13$.

Возьмем 2 точки, например, $(7; 1)$, $(8; 3)$



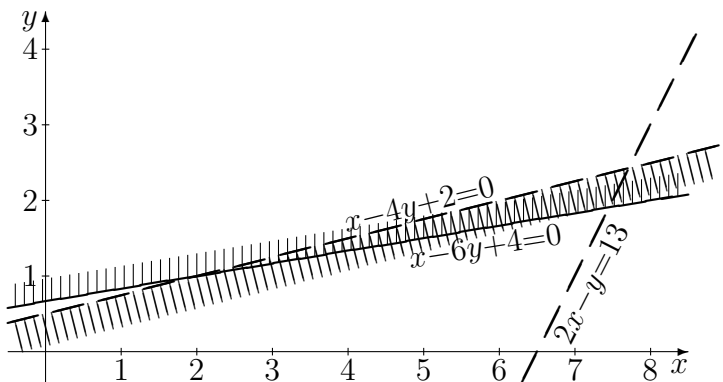
Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Возьмем точку на границе полуплоскости $2x - y < 13$.



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

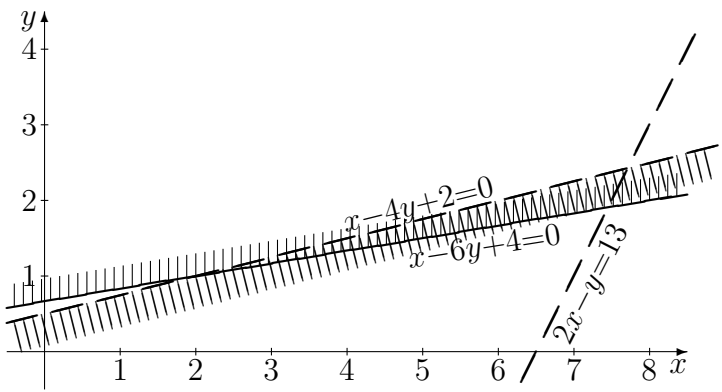
(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Возьмем точку на границе полуплоскости $2x - y < 13$.

Неравенство не будет нарушаться, если x мы будем



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

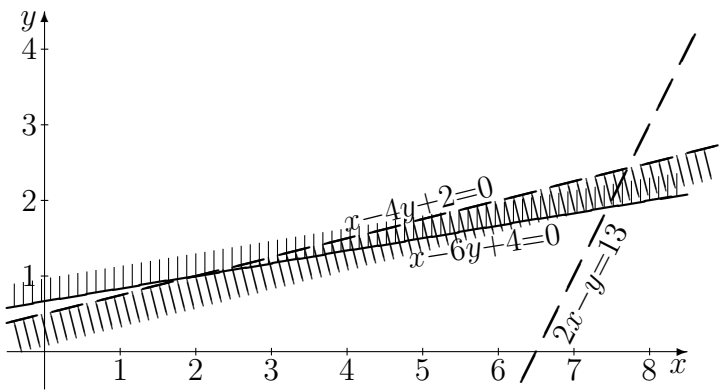
(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Возьмем точку на границе полуплоскости $2x - y < 13$.

Неравенство не будет нарушаться, если x мы будем уменьшать.



Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

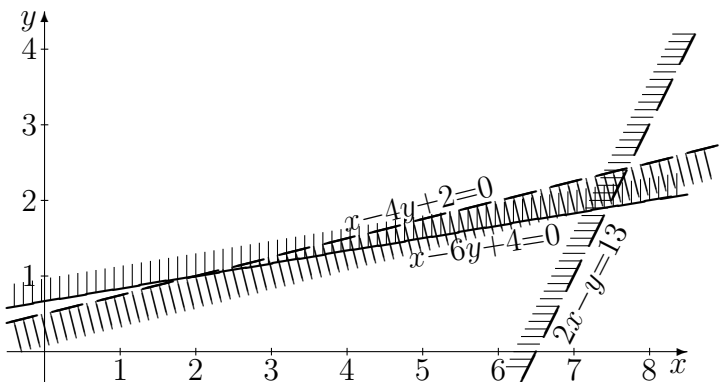
(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

Возьмем точку на границе полуплоскости $2x - y < 13$.

Неравенство не будет нарушаться, если x мы будем уменьшать.



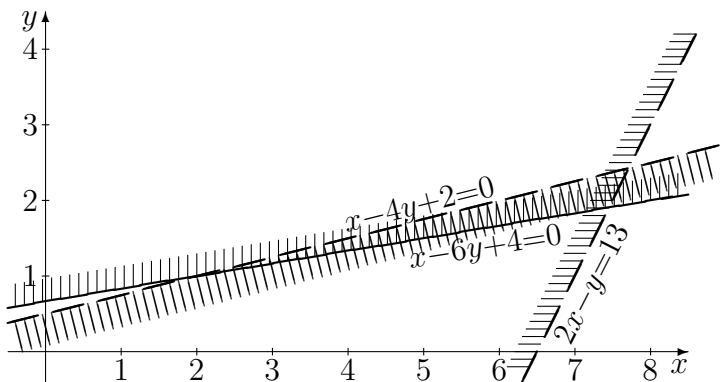
Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

В полученном треугольнике целочисленные координаты



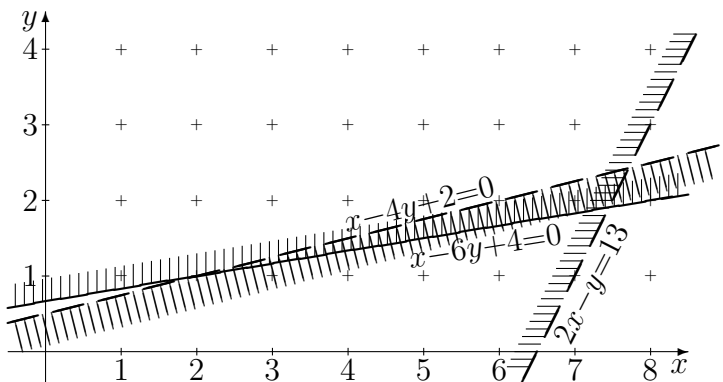
Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

В полученном треугольнике целочисленные координаты



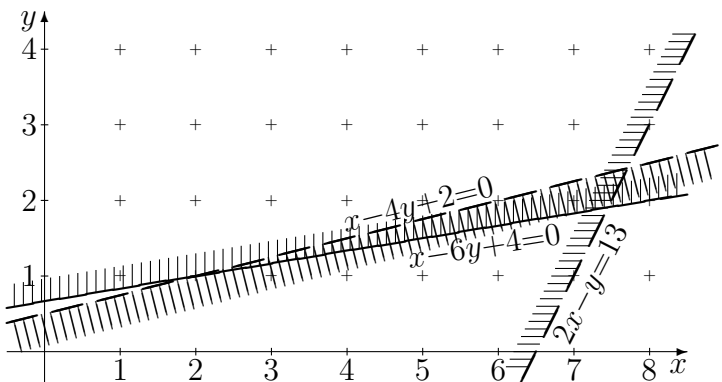
Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

В полученном треугольнике целочисленные координаты имеет точка с координатами



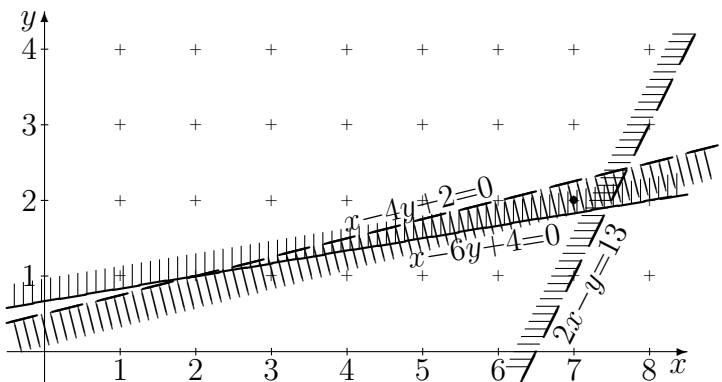
Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

В полученном треугольнике целочисленные координаты имеет точка с координатами



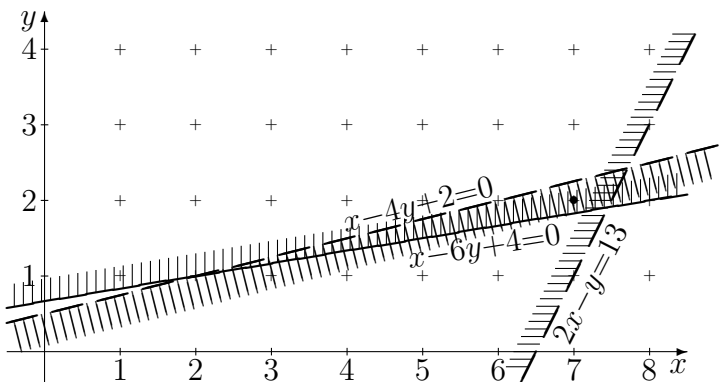
Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

В полученном треугольнике целочисленные координаты имеет точка с координатами $(7; 2)$.



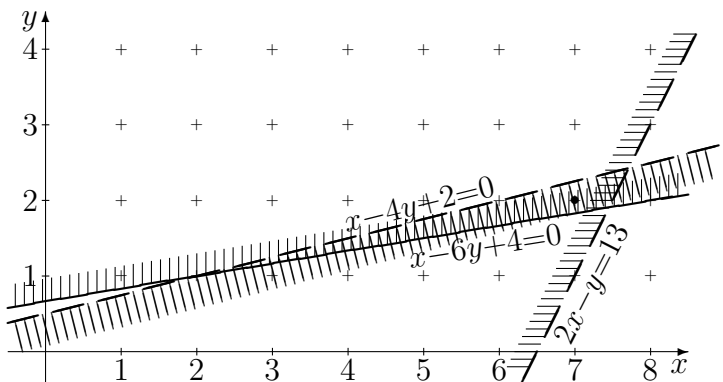
Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

В полученном треугольнике целочисленные координаты имеет точка с координатами $(7; 2)$.



Целочисленным решением системы является набор значений неизвестных $(x; y) = (7; 2)$.

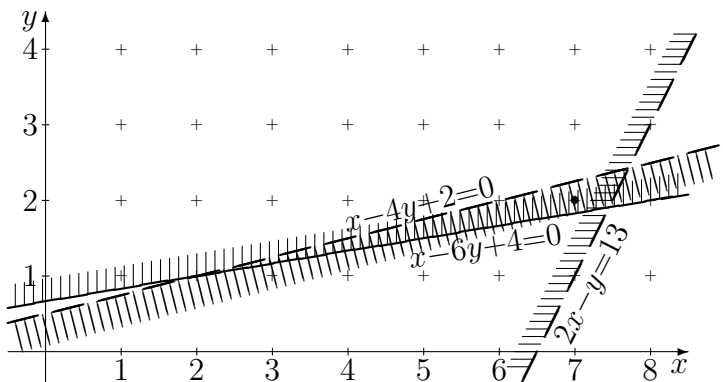
Пример 19. *Найдите целочисленное решение:* $\begin{cases} x - 6y + 4 \leqslant 0, \\ x - 4y + 2 > 0, \\ 2x - y < 13. \end{cases}$

(см. ***пример 18****)*

Решение.

Изобразим множество точек плоскости, удовлетворяющих этой системе неравенств.

В полученном треугольнике целочисленные координаты имеет точка с координатами $(7; 2)$.



Целочисленным решением системы является набор значений неизвестных $(x; y) = (7; 2)$.

Вернемся к лекции?

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение.

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n =$

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m =$

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m =$

Переведем последнее утверждение на «язык равенств», поскольку в «школьной математике» наиболее мощный аппарат обработки информации разработан именно для равенств.

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Переведем последнее утверждение на «язык равенств», поскольку в «школьной математике» наиболее мощный аппарат обработки информации разработан именно для равенств.

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant$

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поскольку $k \in \mathbb{N} = \{1; 2; 3; \ldots\}$.

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому,

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому,

$43 - 14n \geqslant$

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому,

$43 - 14n \geqslant 5$,

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому,

$43 - 14n \geqslant 5, \quad 1 \leqslant n \leqslant$

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому,

$43 - 14n \geqslant 5, \quad 1 \leqslant n \leqslant \quad \leqslant \frac{38}{7}$.

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому,

$43 - 14n \geqslant 5, \quad 1 \leqslant n \leqslant \quad \leqslant \frac{38}{7}$.

Учтем, что n — натуральное число, поэтому

$n \leqslant$

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому,

$43 - 14n \geqslant 5, \quad 1 \leqslant n \leqslant \quad \leqslant \frac{38}{7}$.

Учтем, что n — натуральное число, поэтому

$n \leqslant \qquad\qquad \leqslant \frac{38}{7}$

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому,

$43 - 14n \geqslant 5, \quad 1 \leqslant n \leqslant \quad \leqslant \frac{38}{7}$.

Учтем, что n — натуральное число, поэтому

$n \leqslant \qquad\qquad \leqslant 5\frac{3}{7} \leqslant \frac{38}{7}$

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому,

$43 - 14n \geqslant 5, \quad 1 \leqslant n \leqslant \quad \leqslant \frac{38}{7}$.

Учтем, что n — натуральное число, поэтому

$n \leqslant \quad \leqslant 5 + \frac{3}{7} \leqslant 5\frac{3}{7} \leqslant \frac{38}{7}$

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому,

$43 - 14n \geqslant 5, \quad 1 \leqslant n \leqslant \quad \leqslant \dfrac{38}{7}$.

Учтем, что n — натуральное число, поэтому

$n \leqslant \ 5 \leqslant 5 + \dfrac{3}{7} \leqslant 5\frac{3}{7} \leqslant \dfrac{38}{7}$

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому,

$43 - 14n \geqslant 5, \quad 1 \leqslant n \leqslant 5 \leqslant \dfrac{38}{7}$.

Учтем, что n — натуральное число, поэтому

$$n \leqslant \ 5 \leqslant 5 + \frac{3}{7} \leqslant 5\frac{3}{7} \leqslant \frac{38}{7}$$

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому, $n \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

$43 - 14n \geqslant 5, \quad 1 \leqslant n \leqslant 5 \leqslant \dfrac{38}{7}$.

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому, $n \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

В-третьих,

$5(2m - 1) \leqslant$

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому, $n \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

В-третьих,

$5(2m - 1) \leqslant 43 - 14n \leqslant$

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому, $n \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

В-третьих,

$5(2m - 1) \leqslant 43 - 14n \leqslant 43 - 14 =$

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому, $n \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

В-третьих,

$5(2m - 1) \leqslant 43 - 14n \leqslant 43 - 14 = 29$,

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому, $n \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

В-третьих,

$5(2m - 1) \leqslant 43 - 14n \leqslant 43 - 14 = 29, \quad 10m \leqslant 34,$

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому, $n \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

В-третьих,

$5(2m - 1) \leqslant 43 - 14n \leqslant 43 - 14 = 29, \quad 10m \leqslant 34,$

$1 \leqslant m \leqslant$

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому, $n \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

В-третьих,

$5(2m - 1) \leqslant 43 - 14n \leqslant 43 - 14 = 29, \quad 10m \leqslant 34,$

$1 \leqslant m \leqslant \qquad\qquad \leqslant \dfrac{34}{10}.$

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому, $n \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

В-третьих,

$5(2m - 1) \leqslant 43 - 14n \leqslant 43 - 14 = 29, \quad 10m \leqslant 34,$

$1 \leqslant m \leqslant \quad \leqslant 3 + \frac{4}{10} \leqslant \frac{34}{10}.$

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому, $n \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

В-третьих,

$5(2m - 1) \leqslant 43 - 14n \leqslant 43 - 14 = 29, \quad 10m \leqslant 34,$

$1 \leqslant m \leqslant 3 \leqslant 3 + \dfrac{4}{10} \leqslant \dfrac{34}{10}.$

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому, $n \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

В-третьих, $m \in \{\qquad\}$.

$5(2m - 1) \leqslant 43 - 14n \leqslant 43 - 14 = 29, \quad 10m \leqslant 34,$

$1 \leqslant m \leqslant 3 \leqslant 3 + \dfrac{4}{10} \leqslant \dfrac{34}{10}.$

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому, $n \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

В-третьих, $m \in \{1; 2; 3\}$.

$5(2m - 1) \leqslant 43 - 14n \leqslant 43 - 14 = 29, \quad 10m \leqslant 34,$

$1 \leqslant m \leqslant 3 \leqslant 3 + \dfrac{4}{10} \leqslant \dfrac{34}{10}.$

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому, $n \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

В-третьих, $m \in \{1; 2; 3\}$.

Для m оказалось меньшее количество вариантов:

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому, $n \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

В-третьих, $m \in \{1; 2; 3\}$.

Для m оказалось меньшее количество вариантов:

если $m = 1$, то $14n =$

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому, $n \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

В-третьих, $m \in \{1; 2; 3\}$.

Для m оказалось меньшее количество вариантов:

если $m = 1$, то $14n = 43 - 5 =38$,

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому, $n \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

В-третьих, $m \in \{1; 2; 3\}$.

Для m оказалось меньшее количество вариантов:

если $m = 1$, то $14n = 43 - 5 =$38, нет натуральных решений;

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому, $n \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

В-третьих, $m \in \{1; 2; 3\}$.

Для m оказалось меньшее количество вариантов:

если $m = 1$, то $14n = 43 - 5 =$38, нет натуральных решений;

если $m = 2$, то $14n =$

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому, $n \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

В-третьих, $m \in \{1; 2; 3\}$.

Для m оказалось меньшее количество вариантов:

если $m = 1$, то $14n = 43 - 5 =$38, нет натуральных решений;

если $m = 2$, то $14n = 43 - 10 =$

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому, $n \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

В-третьих, $m \in \{1; 2; 3\}$.

Для m оказалось меньшее количество вариантов:

если $m = 1$, то $14n = 43 - 5 =$38, нет натуральных решений;

если $m = 2$, то $14n = 43 - 10 =$33,

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому, $n \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

В-третьих, $m \in \{1; 2; 3\}$.

Для m оказалось меньшее количество вариантов:

если $m = 1$, то $14n = 43 - 5 =38$, нет натуральных решений;

если $m = 2$, то $14n = 43 - 10 =33$, нет натуральных решений;

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому, $n \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

В-третьих, $m \in \{1; 2; 3\}$.

Для m оказалось меньшее количество вариантов:

если $m = 1$, то $14n = 43 - 5 =$38, нет натуральных решений;

если $m = 2$, то $14n = 43 - 10 =$33, нет натуральных решений;

если $m = 3$, то $14n =$

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому, $n \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

В-третьих, $m \in \{1; 2; 3\}$.

Для m оказалось меньшее количество вариантов:

если $m = 1$, то $14n = 43 - 5 =$38, нет натуральных решений;

если $m = 2$, то $14n = 43 - 10 =$33, нет натуральных решений;

если $m = 3$, то $14n = 43 - 15 =$

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому, $n \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

В-третьих, $m \in \{1; 2; 3\}$.

Для m оказалось меньшее количество вариантов:

если $m = 1$, то $14n = 43 - 5 = 38$, нет натуральных решений;

если $m = 2$, то $14n = 43 - 10 = 33$, нет натуральных решений;

если $m = 3$, то $14n = 43 - 15 = 28$,

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому, $n \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

В-третьих, $m \in \{1; 2; 3\}$.

Для m оказалось меньшее количество вариантов:

если $m = 1$, то $14n = 43 - 5 =$38, нет натуральных решений;

если $m = 2$, то $14n = 43 - 10 =$33, нет натуральных решений;

если $m = 3$, то $14n = 43 - 15 =$28, $\quad n =$

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому, $n \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

В-третьих, $m \in \{1; 2; 3\}$.

Для m оказалось меньшее количество вариантов:

если $m = 1$, то $14n = 43 - 5 = 38$, нет натуральных решений;

если $m = 2$, то $14n = 43 - 10 = 33$, нет натуральных решений;

если $m = 3$, то $14n = 43 - 15 = 28, \quad n = 2$.

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому, $n \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

В-третьих, $m \in \{1; 2; 3\}$.

Для m оказалось меньшее количество вариантов:

если $m = 1$, то $14n = 43 - 5 = 38$, нет натуральных решений;

если $m = 2$, то $14n = 43 - 10 = 33$, нет натуральных решений;

если $m = 3$, то $14n = 43 - 15 = 28, \quad n = 2$.

$(m; n) = (3; 2)$.

Пример 20. *Решите в натуральных числах:* $5m + 14n = 43$.

Решение. $5m = 43 - 14n = 2(26 - 7n)$.

Правая часть равенства является нечётным числом.

Во-первых, m — нечётное число: $m = 2k - 1, \quad k \in \mathbb{N}$.

Во-вторых, $43 - 14n = 5(2k - 1) \geqslant 5$, поэтому, $n \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

В-третьих, $m \in \{1; 2; 3\}$.

Для m оказалось меньшее количество вариантов:

если $m = 1$, то $14n = 43 - 5 = 38$, нет натуральных решений;

если $m = 2$, то $14n = 43 - 10 = 33$, нет натуральных решений;

если $m = 3$, то $14n = 43 - 15 = 28, \quad n = 2$.

$(m; n) = (3; 2)$.

Вернемся к лекции?

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

Сначала рассмотрим малые значения n.

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

При $n = 0$ имеем

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

При $n = 0$ имеем

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

При $n = 0$ имеем $0! =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

При $n = 0$ имеем $0! = 1 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m)$?

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\}$

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\}$

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 1$ имеем

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\}$

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 1$ имеем $1! =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\}$

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 1$ имеем $1! = 1 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\}$

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 1$ имеем $1! = 1 = 1^2 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\}$

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 1$ имеем $1! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\}$

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 1$ имеем $1! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\}$

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 1$ имеем $1! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 2$ имеем

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\}$

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 1$ имеем $1! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 2$ имеем $1! + 2! =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\}$

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 1$ имеем $1! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 2$ имеем $1! + 2! = 1 + 2 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\}$

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 1$ имеем $1! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 2$ имеем $1! + 2! = 1 + 2 = 3$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\}$

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 1$ имеем $1! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 2$ имеем $1! + 2! = 1 + 2 = 3 \quad m^2, \quad m \in \mathbb{Z}$.

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\}$

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 1$ имеем $1! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 2$ имеем $1! + 2! = 1 + 2 = 3 \neq m^2, \quad m \in \mathbb{Z}$.

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\}$

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 1$ имеем $1! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 2$ имеем $1! + 2! = 1 + 2 = 3 \neq m^2, \quad m \in \mathbb{Z}$.

При $n = 3$ имеем

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\}$

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 1$ имеем $1! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 2$ имеем $1! + 2! = 1 + 2 = 3 \neq m^2, \quad m \in \mathbb{Z}$.

При $n = 3$ имеем $1! + 2! + 3! =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\}$

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 1$ имеем $1! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 2$ имеем $1! + 2! = 1 + 2 = 3 \neq m^2, \quad m \in \mathbb{Z}$.

При $n = 3$ имеем $1! + 2! + 3! = 1 + 2 + 6 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\}$

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 1$ имеем $1! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 2$ имеем $1! + 2! = 1 + 2 = 3 \neq m^2, \quad m \in \mathbb{Z}$.

При $n = 3$ имеем $1! + 2! + 3! = 1 + 2 + 6 = 9 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\}$

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 1$ имеем $1! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 2$ имеем $1! + 2! = 1 + 2 = 3 \neq m^2, \quad m \in \mathbb{Z}$.

При $n = 3$ имеем $1! + 2! + 3! = 1 + 2 + 6 = 9 = 3^2 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\}$

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 1$ имеем $1! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 2$ имеем $1! + 2! = 1 + 2 = 3 \neq m^2, \quad m \in \mathbb{Z}$.

При $n = 3$ имеем $1! + 2! + 3! = 1 + 2 + 6 = 9 = 3^2 = (-3)^2$.

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 1$ имеем $1! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 2$ имеем $1! + 2! = 1 + 2 = 3 \neq m^2, \quad m \in \mathbb{Z}$.

При $n = 3$ имеем $1! + 2! + 3! = 1 + 2 + 6 = 9 = 3^2 = (-3)^2$.

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 1$ имеем $1! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 2$ имеем $1! + 2! = 1 + 2 = 3 \neq m^2, \quad m \in \mathbb{Z}$.

При $n = 3$ имеем $1! + 2! + 3! = 1 + 2 + 6 = 9 = 3^2 = (-3)^2$.

При $n = 4$ имеем

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 1$ имеем $1! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 2$ имеем $1! + 2! = 1 + 2 = 3 \neq m^2, \quad m \in \mathbb{Z}$.

При $n = 3$ имеем $1! + 2! + 3! = 1 + 2 + 6 = 9 = 3^2 = (-3)^2$.

При $n = 4$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 1$ имеем $1! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 2$ имеем $1! + 2! = 1 + 2 = 3 \neq m^2, \quad m \in \mathbb{Z}$.

При $n = 3$ имеем $1! + 2! + 3! = 1 + 2 + 6 = 9 = 3^2 = (-3)^2$.

При $n = 4$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! = 1 + 2 + 6 + 24 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 1$ имеем $1! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 2$ имеем $1! + 2! = 1 + 2 = 3 \neq m^2, \quad m \in \mathbb{Z}$.

При $n = 3$ имеем $1! + 2! + 3! = 1 + 2 + 6 = 9 = 3^2 = (-3)^2$.

При $n = 4$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! = 1 + 2 + 6 + 24 = 33$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 1$ имеем $1! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 2$ имеем $1! + 2! = 1 + 2 = 3 \neq m^2, \quad m \in \mathbb{Z}$.

При $n = 3$ имеем $1! + 2! + 3! = 1 + 2 + 6 = 9 = 3^2 = (-3)^2$.

При $n = 4$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! = 1 + 2 + 6 + 24 = 33 \quad m^2, \quad m \in \mathbb{Z}$.

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n = 0$ имеем $0! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 1$ имеем $1! = 1 = 1^2 = (-1)^2$.

При $n = 2$ имеем $1! + 2! = 1 + 2 = 3 \neq m^2, \quad m \in \mathbb{Z}$.

При $n = 3$ имеем $1! + 2! + 3! = 1 + 2 + 6 = 9 = 3^2 = (-3)^2$.

При $n = 4$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! = 1 + 2 + 6 + 24 = 33 \neq m^2, \quad m \in \mathbb{Z}$.

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$
$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5!\,(1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$
$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (...) = ...3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5!\,(1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (...) = ...3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$

$(k \cdot 10 + 1)^2 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$

$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$

$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$

$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$

$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$

$(k \cdot 10 + 2)^2 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$

$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$

$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$

$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$

$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10 (10k^2 + 4k) + 4;$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$

$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$

$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10 (10k^2 + 4k) + 4;$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$

$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$

$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10 (10k^2 + 4k) + 4;$

$(k \cdot 10 + 3)^2 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$

$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$

$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10 (10k^2 + 4k) + 4;$

$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$

$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$

$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10 (10k^2 + 4k) + 4;$

$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10 (10k^2 + 6k) + 9;$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$

$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$

$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10 (10k^2 + 4k) + 4;$

$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10 (10k^2 + 6k) + 9;$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5!\,(1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10\,(10k^2) + 0;$

$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10\,(10k^2 + 2k) + 1;$

$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10\,(10k^2 + 4k) + 4;$

$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10\,(10k^2 + 6k) + 9;$

$(k \cdot 10 + 4)^2 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$

$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$

$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10 (10k^2 + 4k) + 4;$

$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10 (10k^2 + 6k) + 9;$

$(k \cdot 10 + 4)^2 = 100k^2 + 80k + 16 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$

$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$

$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10 (10k^2 + 4k) + 4;$

$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10 (10k^2 + 6k) + 9;$

$(k \cdot 10 + 4)^2 = 100k^2 + 80k + 16 = 10 (10k^2 + 2k + 1) + 6;$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$

$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$

$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10 (10k^2 + 4k) + 4;$

$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10 (10k^2 + 6k) + 9;$

$(k \cdot 10 + 4)^2 = 100k^2 + 80k + 16 = 10 (10k^2 + 2k + 1) + 6;$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5!\,(1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10\,(10k^2) + 0;$

$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10\,(10k^2 + 2k) + 1;$

$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10\,(10k^2 + 4k) + 4;$

$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10\,(10k^2 + 6k) + 9;$

$(k \cdot 10 + 4)^2 = 100k^2 + 80k + 16 = 10\,(10k^2 + 2k + 1) + 6;$

$(k \cdot 10 + 5)^2 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$

$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$

$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10 (10k^2 + 4k) + 4;$

$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10 (10k^2 + 6k) + 9;$

$(k \cdot 10 + 4)^2 = 100k^2 + 80k + 16 = 10 (10k^2 + 2k + 1) + 6;$

$(k \cdot 10 + 5)^2 = 100k^2 + 100k + 25 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$

$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$

$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10 (10k^2 + 4k) + 4;$

$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10 (10k^2 + 6k) + 9;$

$(k \cdot 10 + 4)^2 = 100k^2 + 80k + 16 = 10 (10k^2 + 2k + 1) + 6;$

$(k \cdot 10 + 5)^2 = 100k^2 + 100k + 25 = 10 (10k^2 + 10k + 2) + 5;$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$

$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$

$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10 (10k^2 + 4k) + 4;$

$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10 (10k^2 + 6k) + 9;$

$(k \cdot 10 + 4)^2 = 100k^2 + 80k + 16 = 10 (10k^2 + 2k + 1) + 6;$

$(k \cdot 10 + 5)^2 = 100k^2 + 100k + 25 = 10 (10k^2 + 10k + 2) + 5;$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$

$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$

$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10 (10k^2 + 4k) + 4;$

$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10 (10k^2 + 6k) + 9;$

$(k \cdot 10 + 4)^2 = 100k^2 + 80k + 16 = 10 (10k^2 + 2k + 1) + 6;$

$(k \cdot 10 + 5)^2 = 100k^2 + 100k + 25 = 10 (10k^2 + 10k + 2) + 5;$

$(k \cdot 10 + 6)^2 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$

$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$

$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10 (10k^2 + 4k) + 4;$

$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10 (10k^2 + 6k) + 9;$

$(k \cdot 10 + 4)^2 = 100k^2 + 80k + 16 = 10 (10k^2 + 2k + 1) + 6;$

$(k \cdot 10 + 5)^2 = 100k^2 + 100k + 25 = 10 (10k^2 + 10k + 2) + 5;$

$(k \cdot 10 + 6)^2 = 100k^2 + 120k + 36 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$
$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$
$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10 (10k^2 + 4k) + 4;$
$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10 (10k^2 + 6k) + 9;$
$(k \cdot 10 + 4)^2 = 100k^2 + 80k + 16 = 10 (10k^2 + 2k + 1) + 6;$
$(k \cdot 10 + 5)^2 = 100k^2 + 100k + 25 = 10 (10k^2 + 10k + 2) + 5;$
$(k \cdot 10 + 6)^2 = 100k^2 + 120k + 36 = 10 (10k^2 + 12k + 3) + 6;$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$
$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$
$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10 (10k^2 + 4k) + 4;$
$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10 (10k^2 + 6k) + 9;$
$(k \cdot 10 + 4)^2 = 100k^2 + 80k + 16 = 10 (10k^2 + 2k + 1) + 6;$
$(k \cdot 10 + 5)^2 = 100k^2 + 100k + 25 = 10 (10k^2 + 10k + 2) + 5;$
$(k \cdot 10 + 6)^2 = 100k^2 + 120k + 36 = 10 (10k^2 + 12k + 3) + 6;$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$

$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$

$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10 (10k^2 + 4k) + 4;$

$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10 (10k^2 + 6k) + 9;$

$(k \cdot 10 + 4)^2 = 100k^2 + 80k + 16 = 10 (10k^2 + 2k + 1) + 6;$

$(k \cdot 10 + 5)^2 = 100k^2 + 100k + 25 = 10 (10k^2 + 10k + 2) + 5;$

$(k \cdot 10 + 6)^2 = 100k^2 + 120k + 36 = 10 (10k^2 + 12k + 3) + 6;$

$(k \cdot 10 + 7)^2 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$

$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$

$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10 (10k^2 + 4k) + 4;$

$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10 (10k^2 + 6k) + 9;$

$(k \cdot 10 + 4)^2 = 100k^2 + 80k + 16 = 10 (10k^2 + 2k + 1) + 6;$

$(k \cdot 10 + 5)^2 = 100k^2 + 100k + 25 = 10 (10k^2 + 10k + 2) + 5;$

$(k \cdot 10 + 6)^2 = 100k^2 + 120k + 36 = 10 (10k^2 + 12k + 3) + 6;$

$(k \cdot 10 + 7)^2 = 100k^2 + 140k + 49 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$
$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$
$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10 (10k^2 + 4k) + 4;$
$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10 (10k^2 + 6k) + 9;$
$(k \cdot 10 + 4)^2 = 100k^2 + 80k + 16 = 10 (10k^2 + 2k + 1) + 6;$
$(k \cdot 10 + 5)^2 = 100k^2 + 100k + 25 = 10 (10k^2 + 10k + 2) + 5;$
$(k \cdot 10 + 6)^2 = 100k^2 + 120k + 36 = 10 (10k^2 + 12k + 3) + 6;$
$(k \cdot 10 + 7)^2 = 100k^2 + 140k + 49 = 10 (10k^2 + 14k + 4) + 9;$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$
$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$
$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10 (10k^2 + 4k) + 4;$
$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10 (10k^2 + 6k) + 9;$
$(k \cdot 10 + 4)^2 = 100k^2 + 80k + 16 = 10 (10k^2 + 2k + 1) + 6;$
$(k \cdot 10 + 5)^2 = 100k^2 + 100k + 25 = 10 (10k^2 + 10k + 2) + 5;$
$(k \cdot 10 + 6)^2 = 100k^2 + 120k + 36 = 10 (10k^2 + 12k + 3) + 6;$
$(k \cdot 10 + 7)^2 = 100k^2 + 140k + 49 = 10 (10k^2 + 14k + 4) + 9;$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$

$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$

$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10 (10k^2 + 4k) + 4;$

$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10 (10k^2 + 6k) + 9;$

$(k \cdot 10 + 4)^2 = 100k^2 + 80k + 16 = 10 (10k^2 + 2k + 1) + 6;$

$(k \cdot 10 + 5)^2 = 100k^2 + 100k + 25 = 10 (10k^2 + 10k + 2) + 5;$

$(k \cdot 10 + 6)^2 = 100k^2 + 120k + 36 = 10 (10k^2 + 12k + 3) + 6;$

$(k \cdot 10 + 7)^2 = 100k^2 + 140k + 49 = 10 (10k^2 + 14k + 4) + 9;$

$(k \cdot 10 + 8)^2 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$

$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$

$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10 (10k^2 + 4k) + 4;$

$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10 (10k^2 + 6k) + 9;$

$(k \cdot 10 + 4)^2 = 100k^2 + 80k + 16 = 10 (10k^2 + 2k + 1) + 6;$

$(k \cdot 10 + 5)^2 = 100k^2 + 100k + 25 = 10 (10k^2 + 10k + 2) + 5;$

$(k \cdot 10 + 6)^2 = 100k^2 + 120k + 36 = 10 (10k^2 + 12k + 3) + 6;$

$(k \cdot 10 + 7)^2 = 100k^2 + 140k + 49 = 10 (10k^2 + 14k + 4) + 9;$

$(k \cdot 10 + 8)^2 = 100k^2 + 160k + 64 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$
$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$
$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10 (10k^2 + 4k) + 4;$
$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10 (10k^2 + 6k) + 9;$
$(k \cdot 10 + 4)^2 = 100k^2 + 80k + 16 = 10 (10k^2 + 2k + 1) + 6;$
$(k \cdot 10 + 5)^2 = 100k^2 + 100k + 25 = 10 (10k^2 + 10k + 2) + 5;$
$(k \cdot 10 + 6)^2 = 100k^2 + 120k + 36 = 10 (10k^2 + 12k + 3) + 6;$
$(k \cdot 10 + 7)^2 = 100k^2 + 140k + 49 = 10 (10k^2 + 14k + 4) + 9;$
$(k \cdot 10 + 8)^2 = 100k^2 + 160k + 64 = 10 (10k^2 + 16k + 6) + 4;$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$
$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$
$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10 (10k^2 + 4k) + 4;$
$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10 (10k^2 + 6k) + 9;$
$(k \cdot 10 + 4)^2 = 100k^2 + 80k + 16 = 10 (10k^2 + 2k + 1) + 6;$
$(k \cdot 10 + 5)^2 = 100k^2 + 100k + 25 = 10 (10k^2 + 10k + 2) + 5;$
$(k \cdot 10 + 6)^2 = 100k^2 + 120k + 36 = 10 (10k^2 + 12k + 3) + 6;$
$(k \cdot 10 + 7)^2 = 100k^2 + 140k + 49 = 10 (10k^2 + 14k + 4) + 9;$
$(k \cdot 10 + 8)^2 = 100k^2 + 160k + 64 = 10 (10k^2 + 16k + 6) + 4;$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$

$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$

$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10 (10k^2 + 4k) + 4;$

$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10 (10k^2 + 6k) + 9;$

$(k \cdot 10 + 4)^2 = 100k^2 + 80k + 16 = 10 (10k^2 + 2k + 1) + 6;$

$(k \cdot 10 + 5)^2 = 100k^2 + 100k + 25 = 10 (10k^2 + 10k + 2) + 5;$

$(k \cdot 10 + 6)^2 = 100k^2 + 120k + 36 = 10 (10k^2 + 12k + 3) + 6;$

$(k \cdot 10 + 7)^2 = 100k^2 + 140k + 49 = 10 (10k^2 + 14k + 4) + 9;$

$(k \cdot 10 + 8)^2 = 100k^2 + 160k + 64 = 10 (10k^2 + 16k + 6) + 4;$

$(k \cdot 10 + 9)^2 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5!\,(1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10\,(10k^2) + 0;$
$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10\,(10k^2 + 2k) + 1;$
$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10\,(10k^2 + 4k) + 4;$
$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10\,(10k^2 + 6k) + 9;$
$(k \cdot 10 + 4)^2 = 100k^2 + 80k + 16 = 10\,(10k^2 + 2k + 1) + 6;$
$(k \cdot 10 + 5)^2 = 100k^2 + 100k + 25 = 10\,(10k^2 + 10k + 2) + 5;$
$(k \cdot 10 + 6)^2 = 100k^2 + 120k + 36 = 10\,(10k^2 + 12k + 3) + 6;$
$(k \cdot 10 + 7)^2 = 100k^2 + 140k + 49 = 10\,(10k^2 + 14k + 4) + 9;$
$(k \cdot 10 + 8)^2 = 100k^2 + 160k + 64 = 10\,(10k^2 + 16k + 6) + 4;$
$(k \cdot 10 + 9)^2 = 100k^2 + 180k + 81 =$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$
$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$
$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10 (10k^2 + 4k) + 4;$
$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10 (10k^2 + 6k) + 9;$
$(k \cdot 10 + 4)^2 = 100k^2 + 80k + 16 = 10 (10k^2 + 2k + 1) + 6;$
$(k \cdot 10 + 5)^2 = 100k^2 + 100k + 25 = 10 (10k^2 + 10k + 2) + 5;$
$(k \cdot 10 + 6)^2 = 100k^2 + 120k + 36 = 10 (10k^2 + 12k + 3) + 6;$
$(k \cdot 10 + 7)^2 = 100k^2 + 140k + 49 = 10 (10k^2 + 14k + 4) + 9;$
$(k \cdot 10 + 8)^2 = 100k^2 + 160k + 64 = 10 (10k^2 + 16k + 6) + 4;$
$(k \cdot 10 + 9)^2 = 100k^2 + 180k + 81 = 10 (10k^2 + 18 + 8k) + 1.$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$.

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$

$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5! (1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$

$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3.$

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10 (10k^2) + 0;$
$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10 (10k^2 + 2k) + 1;$
$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10 (10k^2 + 4k) + 4;$
$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10 (10k^2 + 6k) + 9;$
$(k \cdot 10 + 4)^2 = 100k^2 + 80k + 16 = 10 (10k^2 + 2k + 1) + 6;$
$(k \cdot 10 + 5)^2 = 100k^2 + 100k + 25 = 10 (10k^2 + 10k + 2) + 5;$
$(k \cdot 10 + 6)^2 = 100k^2 + 120k + 36 = 10 (10k^2 + 12k + 3) + 6;$
$(k \cdot 10 + 7)^2 = 100k^2 + 140k + 49 = 10 (10k^2 + 14k + 4) + 9;$
$(k \cdot 10 + 8)^2 = 100k^2 + 160k + 64 = 10 (10k^2 + 16k + 6) + 4;$
$(k \cdot 10 + 9)^2 = 100k^2 + 180k + 81 = 10 (10k^2 + 18 + 8k) + 1.$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$.

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$
$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5!\,(1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$
$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3$. При $n > 5$ решений нет.

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10\,(10k^2) + 0;$
$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10\,(10k^2 + 2k) + 1;$
$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10\,(10k^2 + 4k) + 4;$
$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10\,(10k^2 + 6k) + 9;$
$(k \cdot 10 + 4)^2 = 100k^2 + 80k + 16 = 10\,(10k^2 + 2k + 1) + 6;$
$(k \cdot 10 + 5)^2 = 100k^2 + 100k + 25 = 10\,(10k^2 + 10k + 2) + 5;$
$(k \cdot 10 + 6)^2 = 100k^2 + 120k + 36 = 10\,(10k^2 + 12k + 3) + 6;$
$(k \cdot 10 + 7)^2 = 100k^2 + 140k + 49 = 10\,(10k^2 + 14k + 4) + 9;$
$(k \cdot 10 + 8)^2 = 100k^2 + 160k + 64 = 10\,(10k^2 + 16k + 6) + 4;$
$(k \cdot 10 + 9)^2 = 100k^2 + 180k + 81 = 10\,(10k^2 + 18 + 8k) + 1.$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$.

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$
$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5!\,(1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$
$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3$. При $n > 5$ решений нет.

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может:

$(k \cdot 10 + 0)^2 = 100k^2 = 10\,(10k^2) + 0;$
$(k \cdot 10 + 1)^2 = 100k^2 + 20k + 1 = 10\,(10k^2 + 2k) + 1;$
$(k \cdot 10 + 2)^2 = 100k^2 + 40k + 4 = 10\,(10k^2 + 4k) + 4;$
$(k \cdot 10 + 3)^2 = 100k^2 + 60k + 9 = 10\,(10k^2 + 6k) + 9;$
$(k \cdot 10 + 4)^2 = 100k^2 + 80k + 16 = 10\,(10k^2 + 2k + 1) + 6;$
$(k \cdot 10 + 5)^2 = 100k^2 + 100k + 25 = 10\,(10k^2 + 10k + 2) + 5;$
$(k \cdot 10 + 6)^2 = 100k^2 + 120k + 36 = 10\,(10k^2 + 12k + 3) + 6;$
$(k \cdot 10 + 7)^2 = 100k^2 + 140k + 49 = 10\,(10k^2 + 14k + 4) + 9;$
$(k \cdot 10 + 8)^2 = 100k^2 + 160k + 64 = 10\,(10k^2 + 16k + 6) + 4;$
$(k \cdot 10 + 9)^2 = 100k^2 + 180k + 81 = 10\,(10k^2 + 18 + 8k) + 1.$

Пример 21. *Решите в целых числах* $1! + 2! + \ldots + n! = m^2$.

$(n; m) \in \{(0; 1); (0; -1)\} \cup \{(1; 1); (1; -1)\} \cup \{(3; 3); (3; -3)\}$.

При $n \geqslant 5$ имеем $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \ldots + n! =$
$= 1 + 2 + 6 + 24 + 5!\,(1 + 6 + 6 \cdot 7 + \ldots + 6 \cdot 7 \cdot 8 \ldots n) =$
$= 33 + 120 \cdot (\ldots) = \ldots 3$. При $n > 5$ решений нет.

Итак, у полученного числа последняя цифра равна 3. Но у квадрата натурального числа последняя цифра такой быть не может.

Вернемся к лекции?

Задача V.22. (Ответ приведен на стр.1398.) Решить в целых числах $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{50}$.

Задача V.23. (Ответ приведен на стр.1479.) Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Задача VI.24. (Ответ приведен на стр.1507.) Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответы и решения

Решение задачи 1.

Задача 1. Разложить на множители $x^8 + x^4 + 1$.

Задача 1. Разложить на множители $x^8 + x^4 + 1$.

Ответ.

Задача 1. Разложить на множители $x^8 + x^4 + 1$.

Ответ.

Задача 1. Разложить на множители $x^8 + x^4 + 1$.

Ответ. $x^8 + x^4 + 1 =$

Задача 1. Разложить на множители $x^8 + x^4 + 1$.

Ответ. $x^8 + x^4 + 1 =$

Это выражение похоже на второй множитель разложения разности кубов...

Задача 1. Разложить на множители $x^8 + x^4 + 1$.

Ответ. $x^8 + x^4 + 1 = \dfrac{(x^4 - 1)(x^8 + x^4 + 1)}{x^4 - 1} =$

Это выражение похоже на второй множитель разложения разности кубов...

Задача 1. Разложить на множители $x^8 + x^4 + 1$.

Ответ. $x^8 + x^4 + 1 = \dfrac{(x^4 - 1)(x^8 + x^4 + 1)}{x^4 - 1} =$

Это выражение похоже на второй множитель разложения разности кубов...

Задача 1. Разложить на множители $x^8 + x^4 + 1$.

Ответ. $x^8 + x^4 + 1 = \dfrac{(x^4 - 1)\,(x^8 + x^4 + 1)}{x^4 - 1} = \dfrac{x^{12} - 1}{(x - 1)(x + 1)\,(x^2 + 1)} =$

Это выражение похоже на второй множитель разложения разности кубов...

Задача 1. Разложить на множители $x^8 + x^4 + 1$.

Ответ. $x^8 + x^4 + 1 = \dfrac{(x^4 - 1)\,(x^8 + x^4 + 1)}{x^4 - 1} = \dfrac{x^{12} - 1}{(x - 1)(x + 1)\,(x^2 + 1)} =$

$= \dfrac{(x^6 - 1)\,(x^6 + 1)}{(x - 1)(x + 1)\,(x^2 + 1)} =$

Задача 1. Разложить на множители $x^8 + x^4 + 1$.

Ответ. $x^8 + x^4 + 1 = \dfrac{(x^4 - 1)\,(x^8 + x^4 + 1)}{x^4 - 1} = \dfrac{x^{12} - 1}{(x - 1)(x + 1)\,(x^2 + 1)} =$

$= \dfrac{(x^6 - 1)\,(x^6 + 1)}{(x - 1)(x + 1)\,(x^2 + 1)} = \dfrac{(x^3 - 1)\,(x^3 + 1)\,(x^6 + 1)}{(x - 1)(x + 1)\,(x^2 + 1)} =$

Задача 1. Разложить на множители $x^8 + x^4 + 1$.

Ответ. $x^8 + x^4 + 1 = \dfrac{(x^4 - 1)(x^8 + x^4 + 1)}{x^4 - 1} = \dfrac{x^{12} - 1}{(x - 1)(x + 1)(x^2 + 1)} =$

$= \dfrac{(x^6 - 1)(x^6 + 1)}{(x - 1)(x + 1)(x^2 + 1)} = \dfrac{(x^3 - 1)(x^3 + 1)(x^6 + 1)}{(x - 1)(x + 1)(x^2 + 1)} =$

$= \dfrac{(x - 1)(x^2 + x + 1)(x + 1)(x^2 - x + 1)(x^2 + 1)(x^4 - x^2 + 1)}{(x - 1)(x + 1)(x^2 + 1)} =$

Задача 1. Разложить на множители $x^8 + x^4 + 1$.

Ответ. $x^8 + x^4 + 1 = \dfrac{(x^4 - 1)\,(x^8 + x^4 + 1)}{x^4 - 1} = \dfrac{x^{12} - 1}{(x - 1)(x + 1)\,(x^2 + 1)} =$

$= \dfrac{(x^6 - 1)\,(x^6 + 1)}{(x - 1)(x + 1)\,(x^2 + 1)} = \dfrac{(x^3 - 1)\,(x^3 + 1)\,(x^6 + 1)}{(x - 1)(x + 1)\,(x^2 + 1)} =$

$= \dfrac{(x - 1)\,(x^2 + x + 1)\,(x + 1)\,(x^2 - x + 1)\,(x^2 + 1)\,(x^4 - x^2 + 1)}{(x - 1)(x + 1)\,(x^2 + 1)} =$

$= (x^2 + x + 1)\,(x^2 - x + 1)\,(x^4 - x^2 + 1)\,.$

Задача 1. Разложить на множители $x^8 + x^4 + 1$.

Ответ. $x^8 + x^4 + 1 = \dfrac{(x^4 - 1)\,(x^8 + x^4 + 1)}{x^4 - 1} = \dfrac{x^{12} - 1}{(x - 1)(x + 1)\,(x^2 + 1)} =$

$= \dfrac{(x^6 - 1)\,(x^6 + 1)}{(x - 1)(x + 1)\,(x^2 + 1)} = \dfrac{(x^3 - 1)\,(x^3 + 1)\,(x^6 + 1)}{(x - 1)(x + 1)\,(x^2 + 1)} =$

$= \dfrac{(x - 1)\,(x^2 + x + 1)\,(x + 1)\,(x^2 - x + 1)\,(x^2 + 1)\,(x^4 - x^2 + 1)}{(x - 1)(x + 1)\,(x^2 + 1)} =$

$= (x^2 + x + 1)\,(x^2 - x + 1)\,(x^4 - x^2 + 1)\,.$

При этом $x^4 - x^2 + 1 =$

Задача 1. Разложить на множители $x^8 + x^4 + 1$.

Ответ. $x^8 + x^4 + 1 = \dfrac{(x^4-1)\,(x^8+x^4+1)}{x^4-1} = \dfrac{x^{12}-1}{(x-1)(x+1)\,(x^2+1)} =$

$= \dfrac{(x^6-1)\,(x^6+1)}{(x-1)(x+1)\,(x^2+1)} = \dfrac{(x^3-1)\,(x^3+1)\,(x^6+1)}{(x-1)(x+1)\,(x^2+1)} =$

$= \dfrac{(x-1)\,(x^2+x+1)\,(x+1)\,(x^2-x+1)\,(x^2+1)\,(x^4-x^2+1)}{(x-1)(x+1)\,(x^2+1)} =$

$= (x^2+x+1)\,(x^2-x+1)\,(x^4-x^2+1)\,.$

При этом $x^4 - x^2 + 1 =$

Сведем к разности квадратов...

Задача 1. Разложить на множители $x^8 + x^4 + 1$.

Ответ. $x^8 + x^4 + 1 = \dfrac{(x^4-1)\,(x^8+x^4+1)}{x^4-1} = \dfrac{x^{12}-1}{(x-1)(x+1)\,(x^2+1)} =$

$= \dfrac{(x^6-1)\,(x^6+1)}{(x-1)(x+1)\,(x^2+1)} = \dfrac{(x^3-1)\,(x^3+1)\,(x^6+1)}{(x-1)(x+1)\,(x^2+1)} =$

$= \dfrac{(x-1)\,(x^2+x+1)\,(x+1)\,(x^2-x+1)\,(x^2+1)\,(x^4-x^2+1)}{(x-1)(x+1)\,(x^2+1)} =$

$= (x^2+x+1)\,(x^2-x+1)\,(x^4-x^2+1)\,.$

При этом $x^4 - x^2 + 1 = x^4 + 2x^2 + 1 - 3x^2 =$

Сведем к разности квадратов...

Задача 1. Разложить на множители x^8+x^4+1.

Ответ. $x^8+x^4+1=\dfrac{(x^4-1)\,(x^8+x^4+1)}{x^4-1}=\dfrac{x^{12}-1}{(x-1)(x+1)\,(x^2+1)}=$

$=\dfrac{(x^6-1)\,(x^6+1)}{(x-1)(x+1)\,(x^2+1)}=\dfrac{(x^3-1)\,(x^3+1)\,(x^6+1)}{(x-1)(x+1)\,(x^2+1)}=$

$=\dfrac{(x-1)\,(x^2+x+1)\,(x+1)\,(x^2-x+1)\,(x^2+1)\,(x^4-x^2+1)}{(x-1)(x+1)\,(x^2+1)}=$

$=(x^2+x+1)\,(x^2-x+1)\,(x^4-x^2+1)\,.$

При этом $x^4-x^2+1=x^4+2x^2+1-3x^2=(x^2-1)^2-\left(\sqrt{3}x\right)^2=$

Сведем к разности квадратов...

Задача 1. Разложить на множители x^8+x^4+1.

Ответ. $x^8+x^4+1=\dfrac{(x^4-1)\,(x^8+x^4+1)}{x^4-1}=\dfrac{x^{12}-1}{(x-1)(x+1)\,(x^2+1)}=$

$=\dfrac{(x^6-1)\,(x^6+1)}{(x-1)(x+1)\,(x^2+1)}=\dfrac{(x^3-1)\,(x^3+1)\,(x^6+1)}{(x-1)(x+1)\,(x^2+1)}=$

$=\dfrac{(x-1)\,(x^2+x+1)\,(x+1)\,(x^2-x+1)\,(x^2+1)\,(x^4-x^2+1)}{(x-1)(x+1)\,(x^2+1)}=$

$=(x^2+x+1)\,(x^2-x+1)\,(x^4-x^2+1)\,.$

При этом $x^4-x^2+1=x^4+2x^2+1-3x^2=(x^2-1)^2-\left(\sqrt{3}x\right)^2=$

$=\left(x^2-\sqrt{3}x-1\right)\left(x^2+\sqrt{3}x-1\right).$

Задача 1. Разложить на множители x^8+x^4+1.

Ответ. $x^8+x^4+1=\dfrac{(x^4-1)\,(x^8+x^4+1)}{x^4-1}=\dfrac{x^{12}-1}{(x-1)(x+1)\,(x^2+1)}=$

$=\dfrac{(x^6-1)\,(x^6+1)}{(x-1)(x+1)\,(x^2+1)}=\dfrac{(x^3-1)\,(x^3+1)\,(x^6+1)}{(x-1)(x+1)\,(x^2+1)}=$

$=\dfrac{(x-1)\,(x^2+x+1)\,(x+1)\,(x^2-x+1)\,(x^2+1)\,(x^4-x^2+1)}{(x-1)(x+1)\,(x^2+1)}=$

$=(x^2+x+1)\,(x^2-x+1)\,(x^4-x^2+1)\,.$

При этом $x^4-x^2+1=x^4+2x^2+1-3x^2=(x^2-1)^2-\left(\sqrt{3}x\right)^2=$

$=\left(x^2-\sqrt{3}x-1\right)\left(x^2+\sqrt{3}x-1\right).$

Итак,

$x^8+x^4+1=$

Задача 1. Разложить на множители x^8+x^4+1.

Ответ. $x^8+x^4+1=\dfrac{(x^4-1)\,(x^8+x^4+1)}{x^4-1}=\dfrac{x^{12}-1}{(x-1)(x+1)\,(x^2+1)}=$

$=\dfrac{(x^6-1)\,(x^6+1)}{(x-1)(x+1)\,(x^2+1)}=\dfrac{(x^3-1)\,(x^3+1)\,(x^6+1)}{(x-1)(x+1)\,(x^2+1)}=$

$=\dfrac{(x-1)\,(x^2+x+1)\,(x+1)\,(x^2-x+1)\,(x^2+1)\,(x^4-x^2+1)}{(x-1)(x+1)\,(x^2+1)}=$

$=(x^2+x+1)\,(x^2-x+1)\,(x^4-x^2+1)\,.$

При этом $x^4-x^2+1=x^4+2x^2+1-3x^2=(x^2-1)^2-\left(\sqrt{3}x\right)^2=$

$=\left(x^2-\sqrt{3}x-1\right)\left(x^2+\sqrt{3}x-1\right).$

Итак,

$x^8+x^4+1=(x^2+x+1)\,(x^2-x+1)\left(x^2-\sqrt{3}x-1\right)\left(x^2+\sqrt{3}x-1\right).$

Решение задачи 2.

Задача 2. Решите уравнение $\sin x = \sin 2x$.

Задача 2. Решите уравнение $\sin x = \sin 2x$.

Ответ. Первый способ.

$$\sin x - \sin 2x = 0 \Leftrightarrow$$

Задача 2. Решите уравнение $\sin x = \sin 2x$.

Ответ. Первый способ.

$$\sin x - \sin 2x = 0 \Leftrightarrow \sin x - 2\sin x \cos x = 0 \Leftrightarrow$$

Задача 2. Решите уравнение $\sin x = \sin 2x$.

Ответ. Первый способ.

$$\sin x - \sin 2x = 0 \;\Leftrightarrow\; \sin x - 2\sin x \cos x = 0 \;\Leftrightarrow\; \sin x\,(1 - 2\cos x) = 0 \;\Leftrightarrow$$

Задача 2. Решите уравнение $\sin x = \sin 2x$.

Ответ. Первый способ.

$$\sin x - \sin 2x = 0 \Leftrightarrow \sin x - 2\sin x \cos x = 0 \Leftrightarrow \sin x\,(1 - 2\cos x) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \sin x = 0 \\ \cos x = \dfrac{1}{2} \end{array}\right. \Leftrightarrow$$

Задача 2. Решите уравнение $\sin x = \sin 2x$.

Ответ. Первый способ.

$$\sin x - \sin 2x = 0 \Leftrightarrow \sin x - 2\sin x \cos x = 0 \Leftrightarrow \sin x\,(1 - 2\cos x) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \sin x = 0 \\ \cos x = \dfrac{1}{2} \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \sin x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}, \\ \end{array}\right.$$

Задача 2. Решите уравнение $\sin x = \sin 2x$.

Ответ. Первый способ.

$$\sin x - \sin 2x = 0 \;\Leftrightarrow\; \sin x - 2\sin x \cos x = 0 \;\Leftrightarrow\; \sin x\,(1 - 2\cos x) = 0 \;\Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \sin x = 0 \\ \cos x = \dfrac{1}{2} \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \sin x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}, \\ \cos x = \pm\dfrac{\pi}{3} + 2n\pi, \quad n \in \mathbb{Z}. \end{array}\right.$$

Задача 2. Решите уравнение $\sin x = \sin 2x$.

Ответ. Первый способ. $\sin x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$ или $\cos x = \pm\dfrac{\pi}{3} + 2n\pi, \quad n \in \mathbb{Z}$.

Второй способ.

$$\sin x - \sin 2x = 0 \ \Leftrightarrow$$

Задача 2. Решите уравнение $\sin x = \sin 2x$.

Ответ. Первый способ. $\sin x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$ или $\cos x = \pm\dfrac{\pi}{3} + 2n\pi, \quad n \in \mathbb{Z}$.

Второй способ.

$$\sin x - \sin 2x = 0 \;\Leftrightarrow\; 2\cos\frac{x+2x}{2}\sin\frac{x-2x}{2} = 0 \;\Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \cos\dfrac{3x}{2} = 0 \\ -\sin\dfrac{x}{2} = 0 \end{array}\right. \Leftrightarrow$$

Задача 2. Решите уравнение $\sin x = \sin 2x$.

Ответ. Первый способ. $\sin x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$ или $\cos x = \pm\dfrac{\pi}{3} + 2n\pi, \quad n \in \mathbb{Z}$.

Второй способ.

$$\sin x - \sin 2x = 0 \Leftrightarrow 2\cos\frac{x+2x}{2}\sin\frac{x-2x}{2} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \cos\dfrac{3x}{2} = 0 \\ -\sin\dfrac{x}{2} = 0 \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \dfrac{3x}{2} = \\ \dfrac{x}{2} = \end{array}\right. \Leftrightarrow$$

Задача 2. Решите уравнение $\sin x = \sin 2x$.

Ответ. Первый способ. $\sin x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$ или $\cos x = \pm\dfrac{\pi}{3} + 2n\pi, \quad n \in \mathbb{Z}$.

Второй способ.

$$\sin x - \sin 2x = 0 \Leftrightarrow 2\cos\frac{x+2x}{2}\sin\frac{x-2x}{2} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \cos\dfrac{3x}{2} = 0 \\ -\sin\dfrac{x}{2} = 0 \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \dfrac{3x}{2} = \dfrac{\pi}{2} + p\pi, \quad p \in \mathbb{Z}, \\ \dfrac{x}{2} = \end{array}\right. \Leftrightarrow$$

Задача 2. Решите уравнение $\sin x = \sin 2x$.

Ответ. Первый способ. $\sin x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$ или $\cos x = \pm\dfrac{\pi}{3} + 2n\pi, \quad n \in \mathbb{Z}$.

Второй способ.

$$\sin x - \sin 2x = 0 \Leftrightarrow 2\cos\frac{x+2x}{2}\sin\frac{x-2x}{2} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \cos\dfrac{3x}{2} = 0 \\ -\sin\dfrac{x}{2} = 0 \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \dfrac{3x}{2} = \dfrac{\pi}{2} + p\pi, \quad p \in \mathbb{Z}, \\ \dfrac{x}{2} = q\pi, \quad q \in \mathbb{Z} \end{array}\right. \Leftrightarrow$$

Задача 2. Решите уравнение $\sin x = \sin 2x$.

Ответ. Первый способ. $\sin x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$ или $\cos x = \pm\dfrac{\pi}{3} + 2n\pi, \quad n \in \mathbb{Z}$.

Второй способ.

$$\sin x - \sin 2x = 0 \Leftrightarrow 2\cos\frac{x+2x}{2}\sin\frac{x-2x}{2} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \cos\dfrac{3x}{2} = 0 \\ -\sin\dfrac{x}{2} = 0 \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \dfrac{3x}{2} = \dfrac{\pi}{2} + p\pi, \quad p \in \mathbb{Z}, \\ \dfrac{x}{2} = q\pi, \quad q \in \mathbb{Z} \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = \dfrac{\pi}{3} + \dfrac{2p\pi}{3}, \quad p \in \mathbb{Z}, \end{array}\right.$$

Задача 2. Решите уравнение $\sin x = \sin 2x$.

Ответ. Первый способ. $\sin x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$ или $\cos x = \pm\dfrac{\pi}{3} + 2n\pi, \quad n \in \mathbb{Z}$.

Второй способ.

$$\sin x - \sin 2x = 0 \Leftrightarrow 2\cos\frac{x+2x}{2}\sin\frac{x-2x}{2} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \cos\dfrac{3x}{2} = 0 \\ -\sin\dfrac{x}{2} = 0 \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \dfrac{3x}{2} = \dfrac{\pi}{2} + p\pi, \quad p \in \mathbb{Z}, \\ \dfrac{x}{2} = q\pi, \quad q \in \mathbb{Z} \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = \dfrac{\pi}{3} + \dfrac{2p\pi}{3}, \quad p \in \mathbb{Z}, \\ x = 2q\pi, \quad q \in \mathbb{Z} \end{array}\right.$$

Задача 2. Решите уравнение $\sin x = \sin 2x$.

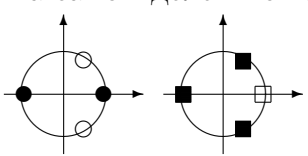
Ответ. Первый способ. $\sin x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$ или $\cos x = \pm\dfrac{\pi}{3} + 2n\pi, \quad n \in \mathbb{Z}$.

Второй способ.

$$\sin x - \sin 2x = 0 \;\Leftrightarrow\; 2\cos\frac{x+2x}{2}\sin\frac{x-2x}{2} = 0 \;\Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \cos\dfrac{3x}{2} = 0 \\ -\sin\dfrac{x}{2} = 0 \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \dfrac{3x}{2} = \dfrac{\pi}{2} + p\pi, \quad p \in \mathbb{Z}, \\ \dfrac{x}{2} = q\pi, \quad q \in \mathbb{Z} \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = \dfrac{\pi}{3} + \dfrac{2p\pi}{3}, \quad p \in \mathbb{Z}, \\ x = 2q\pi, \quad q \in \mathbb{Z} \end{array}\right.$$

На самом деле множества решений, полученные первым и вторым способом, совпадают:



, здесь

● — $k\pi$

○ — $\pm\dfrac{\pi}{3} + 2n\pi$

■ — $\dfrac{\pi}{3} + \dfrac{2p\pi}{3}$

□ — $2q\pi$

Решение задачи 3.

Задача 3. Решите уравнение $\cos 4x + 4\cos^2 x = 1$.

Задача 3. Решите уравнение $\cos 4x + 4\cos^2 x = 1$.

Ответ. $2\cos^2 2x - 1 + 2 + 2\cos 2x = 1,$

Задача 3. Решите уравнение $\cos 4x + 4\cos^2 x = 1$.

Ответ. $2\cos^2 2x - 1 + 2 + 2\cos 2x = 1$, $\cos(2x) = 0$ или $\cos(2x) = -1$ и т.п.

Задача 3. Решите уравнение $\cos 4x + 4\cos^2 x = 1$.

Ответ. $2\cos^2 2x - 1 + 2 + 2\cos 2x = 1$, $\cos(2x) = 0$ или $\cos(2x) = -1$ и т.п.

Ответ: $x \in \left\{ \dfrac{\pi}{4} + \dfrac{\pi}{2}k,\ \dfrac{\pi}{2} + k\pi \,\middle|\, k \in \mathbb{Z} \right\}$.

Решение задачи 4.

Задача 4. Решите уравнение $\sin 3x = \sin 5x$.

Задача 4. Решите уравнение $\sin 3x = \sin 5x$.

Ответ.

$$\sin 3x - \sin 5x = 0 \ \Leftrightarrow$$

Задача 4. Решите уравнение $\sin 3x = \sin 5x$.

Ответ.

$$\sin 3x - \sin 5x = 0 \;\Leftrightarrow\; 2\cos 4x \sin 2x = 0 \;\Leftrightarrow$$

Задача 4. Решите уравнение $\sin 3x = \sin 5x$.

Ответ.

$$\sin 3x - \sin 5x = 0 \Leftrightarrow 2\cos 4x \sin 2x = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} 4x = \dfrac{\pi}{2} + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}, \\ \end{array} \right. \Leftrightarrow$$

Задача 4. Решите уравнение $\sin 3x = \sin 5x$.

Ответ.

$$\sin 3x - \sin 5x = 0 \Leftrightarrow 2\cos 4x \sin 2x = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} 4x = \dfrac{\pi}{2} + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}, \\ x = n\pi, \quad n \in \mathbb{Z} \end{array}\right. \Leftrightarrow$$

Задача 4. Решите уравнение $\sin 3x = \sin 5x$.

Ответ.

$$\sin 3x - \sin 5x = 0 \Leftrightarrow 2\cos 4x \sin 2x = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} 4x = \dfrac{\pi}{2} + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}, \\ x = n\pi, \quad n \in \mathbb{Z} \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = \dfrac{\pi}{8} + \dfrac{k\pi}{4}, \quad k \in \mathbb{Z} \end{array}\right.$$

Задача 4. Решите уравнение $\sin 3x = \sin 5x$.

Ответ.

$$\sin 3x - \sin 5x = 0 \Leftrightarrow 2\cos 4x \sin 2x = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} 4x = \dfrac{\pi}{2} + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}, \\ x = n\pi, \quad n \in \mathbb{Z} \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = \dfrac{\pi}{8} + \dfrac{k\pi}{4}, \quad k \in \mathbb{Z} \\ x = n\pi, \quad n \in \mathbb{Z}. \end{array}\right.$$

Задача решена.

Решение задачи 5.

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ.

Типовой план решения уравнений:

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ.

Типовой план решения уравнений:
1) ОДЗ;
2) Цель: свести к $p(x) = b$ с известным алгоритмом решения.
Допустимые преобразования левой и правой части:
2а) тождественные: $\begin{cases} L(x) = R(x), \\ L(x) \equiv K(x) \end{cases} \Rightarrow\ K(x) = R(x)...$;
2б) равносильные преобразования уравнений:
если на $E(L) \cap E(R)$ функция φ взаимно однозначная,
то $L(x) = R(x) \ \Leftrightarrow\ \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$;
2в) переход к следствию $L(x) = R(x) \ \Rightarrow\ \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$ (нужен отбор корней);
2г) приведение к виду «произведение равно 0»;
2д) «значение $(L(x) - R(x))$ достигается в прыжке»;
3) ОДЗ.

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ.

Типовой план решения уравнений:
1) **ОДЗ**;
2) Цель: свести к $p(x) = b$ с известным алгоритмом решения.
Допустимые преобразования левой и правой части:
2а) тождественные: $\begin{cases} L(x) = R(x), \\ L(x) \equiv K(x) \end{cases} \Rightarrow\ K(x) = R(x)...$;
2б) равносильные преобразования уравнений:
если на $E(L) \cap E(R)$ функция φ взаимно однозначная,
то $L(x) = R(x) \ \Leftrightarrow\ \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$;
2в) переход к следствию $L(x) = R(x) \ \Rightarrow\ \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$ (нужен отбор корней);
2г) приведение к виду «произведение равно 0»;
2д) «значение $(L(x) - R(x))$ достигается в прыжке»;
3) ОДЗ.

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ.

Типовой план решения уравнений:
1) **ОДЗ**;
2) Цель: свести к $p(x) = b$ с известным алгоритмом решения.
Допустимые преобразования левой и правой части:
2а) тождественные: $\begin{cases} L(x) = R(x), \\ L(x) \equiv K(x) \end{cases} \Rightarrow\ K(x) = R(x)...$;
2б) равносильные преобразования уравнений:
если на $E(L) \cap E(R)$ функция φ взаимно однозначная,
то $L(x) = R(x) \ \Leftrightarrow\ \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$;
2в) переход к следствию $L(x) = R(x) \ \Rightarrow\ \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$ (нужен отбор корней);
2г) приведение к виду «произведение равно 0»;
2д) «значение $(L(x) - R(x))$ достигается в прыжке»;
3) ОДЗ.
Переменные могут принимать любые значения из $\mathbb{R}$.

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ.

Типовой план решения уравнений:
1) ОДЗ;
2) **Цель: свести к $p(x) = b$ с известным алгоритмом решения.**
Допустимые преобразования левой и правой части:
2а) тождественные: $\begin{cases} L(x) = R(x), \\ L(x) \equiv K(x) \end{cases} \Rightarrow\ K(x) = R(x)...$;
2б) равносильные преобразования уравнений:
если на $E(L) \cap E(R)$ функция φ взаимно однозначная,
то $L(x) = R(x) \ \Leftrightarrow\ \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$;
2в) переход к следствию $L(x) = R(x) \ \Rightarrow\ \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$ (нужен отбор корней);
2г) приведение к виду «произведение равно 0»;
2д) «значение $(L(x) - R(x))$ достигается в прыжке»;
3) ОДЗ.

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ.

Типовой план решения уравнений:
1) ОДЗ;
2) **Цель: свести к $p(x) = b$ с известным алгоритмом решения.**
Допустимые преобразования левой и правой части:
2а) **тождественные:** $\begin{cases} L(x) = R(x), \\ L(x) \equiv K(x) \end{cases} \Rightarrow\ K(x) = R(x)$**...;**
2б) равносильные преобразования уравнений:
если на $E(L) \cap E(R)$ функция φ взаимно однозначная,
то $L(x) = R(x) \ \Leftrightarrow\ \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$;
2в) переход к следствию $L(x) = R(x) \ \Rightarrow\ \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$ (нужен отбор корней);
2г) приведение к виду «произведение равно 0»;
2д) «значение $(L(x) - R(x))$ достигается в прыжке»;
3) ОДЗ.

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ.

Типовой план решения уравнений:
1) ОДЗ;
2) **Цель: свести к $p(x) = b$ с известным алгоритмом решения.**
Допустимые преобразования левой и правой части:
2а) **тождественные:** $\begin{cases} L(x) = R(x), \\ L(x) \equiv K(x) \end{cases} \Rightarrow K(x) = R(x)$**...;**
2б) равносильные преобразования уравнений:
если на $E(L) \cap E(R)$ функция φ взаимно однозначная,
то $L(x) = R(x) \Leftrightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$;
2в) переход к следствию $L(x) = R(x) \Rightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$ (нужен отбор корней);
2г) приведение к виду «произведение равно 0»;
2д) «значение $(L(x) - R(x))$ достигается в прыжке»;
3) ОДЗ.
Попытка выполнения равносильных преобразований приведёт к уравнению большой степени.

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ.

Типовой план решения уравнений:
1) ОДЗ;
2) **Цель: свести к $p(x) = b$ с известным алгоритмом решения.**
Допустимые преобразования левой и правой части:
2а) тождественные: $\begin{cases} L(x) = R(x), \\ L(x) \equiv K(x) \end{cases} \Rightarrow K(x) = R(x)...$;
2б) **равносильные преобразования уравнений:**
если на $E(L) \cap E(R)$ функция φ взаимно однозначная,
то $L(x) = R(x) \Leftrightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$;
2в) переход к следствию $L(x) = R(x) \Rightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$ (нужен отбор корней);
2г) приведение к виду «произведение равно 0»;
2д) «значение $(L(x) - R(x))$ достигается в прыжке»;
3) ОДЗ.

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ.

Типовой план решения уравнений:
1) ОДЗ;
2) **Цель: свести к $p(x) = b$ с известным алгоритмом решения.**
Допустимые преобразования левой и правой части:
2а) тождественные: $\begin{cases} L(x) = R(x), \\ L(x) \equiv K(x) \end{cases} \Rightarrow K(x) = R(x)...$;
2б) **равносильные преобразования уравнений:**
если на $E(L) \cap E(R)$ функция φ взаимно однозначная,
то $L(x) = R(x) \Leftrightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$;
2в) переход к следствию $L(x) = R(x) \Rightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$ (нужен отбор корней);
2г) приведение к виду «произведение равно 0»;
2д) «значение $(L(x) - R(x))$ достигается в прыжке»;
3) ОДЗ.
Какие именно?

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ.

Типовой план решения уравнений:
1) ОДЗ;
2) **Цель: свести к $p(x) = b$ с известным алгоритмом решения.**
Допустимые преобразования левой и правой части:
2а) тождественные: $\begin{cases} L(x) = R(x), \\ L(x) \equiv K(x) \end{cases} \Rightarrow K(x) = R(x)...$;
2б) равносильные преобразования уравнений:
если на $E(L) \cap E(R)$ функция φ взаимно однозначная,
то $L(x) = R(x) \Leftrightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$;
2в) **переход к следствию** $L(x) = R(x) \Rightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$ **(нужен отбор корней);**
2г) приведение к виду «произведение равно 0»;
2д) «значение $(L(x) - R(x))$ достигается в прыжке»;
3) ОДЗ.

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ.

Типовой план решения уравнений:
1) ОДЗ;
2) **Цель: свести к $p(x) = b$ с известным алгоритмом решения.**
Допустимые преобразования левой и правой части:
2а) тождественные: $\begin{cases} L(x) = R(x), \\ L(x) \equiv K(x) \end{cases} \Rightarrow K(x) = R(x)...$;
2б) равносильные преобразования уравнений:
если на $E(L) \cap E(R)$ функция φ взаимно однозначная,
то $L(x) = R(x) \Leftrightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$;
2в) **переход к следствию** $L(x) = R(x) \Rightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$ **(нужен отбор корней);**
2г) приведение к виду «произведение равно 0»;
2д) «значение $(L(x) - R(x))$ достигается в прыжке»;
3) ОДЗ.
Не видны перспективные преобразования...

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ.

Типовой план решения уравнений:
1) ОДЗ;
2) **Цель: свести к $p(x) = b$ с известным алгоритмом решения.**
Допустимые преобразования левой и правой части:
2а) тождественные: $\begin{cases} L(x) = R(x), \\ L(x) \equiv K(x) \end{cases} \Rightarrow K(x) = R(x)...$;
2б) равносильные преобразования уравнений:
если на $E(L) \cap E(R)$ функция φ взаимно однозначная,
то $L(x) = R(x) \Leftrightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$;
2в) переход к следствию $L(x) = R(x) \Rightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$ (нужен отбор корней);
2г) **приведение к виду «произведение равно 0»;**
2д) «значение $(L(x) - R(x))$ достигается в прыжке»;
3) ОДЗ.

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ.

Типовой план решения уравнений:
1) ОДЗ;
2) **Цель: свести к $p(x) = b$ с известным алгоритмом решения.**
Допустимые преобразования левой и правой части:
2а) тождественные: $\begin{cases} L(x) = R(x), \\ L(x) \equiv K(x) \end{cases} \Rightarrow K(x) = R(x)...$;
2б) равносильные преобразования уравнений:
если на $E(L) \cap E(R)$ функция φ взаимно однозначная,
то $L(x) = R(x) \Leftrightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$;
2в) переход к следствию $L(x) = R(x) \Rightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$ (нужен отбор корней);
2г) **приведение к виду «произведение равно 0»;**
2д) «значение $(L(x) - R(x))$ достигается в прыжке»;
3) ОДЗ.
Как именно?

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ.

Типовой план решения уравнений:
1) ОДЗ;
2) **Цель: свести к $p(x) = b$ с известным алгоритмом решения.**
Допустимые преобразования левой и правой части:
2а) тождественные: $\begin{cases} L(x) = R(x), \\ L(x) \equiv K(x) \end{cases} \Rightarrow K(x) = R(x)...$;
2б) равносильные преобразования уравнений:
если на $E(L) \cap E(R)$ функция φ взаимно однозначная,
то $L(x) = R(x) \Leftrightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$;
2в) переход к следствию $L(x) = R(x) \Rightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$ (нужен отбор корней);
2г) приведение к виду «произведение равно 0»;
2д) **«значение $(L(x) - R(x))$ достигается в прыжке»;**
3) ОДЗ.

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ. Так как $\begin{cases} |\cos t| \le 1, \\ |\sin t| \le 1, \end{cases}$

то

Типовой план решения уравнений:

1) ОДЗ;

2) **Цель: свести к $p(x) = b$ с известным алгоритмом решения.**

Допустимые преобразования левой и правой части:

2а) тождественные: $\begin{cases} L(x) = R(x), \\ L(x) \equiv K(x) \end{cases} \Rightarrow\ K(x) = R(x)...;$

2б) равносильные преобразования уравнений:

если на $E(L) \cap E(R)$ функция φ взаимно однозначная,

то $L(x) = R(x) \ \Leftrightarrow\ \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$;

2в) переход к следствию $L(x) = R(x) \ \Rightarrow\ \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$ (нужен отбор корней);

2г) приведение к виду «произведение равно 0»;

2д) **«значение $(L(x) - R(x))$ достигается в прыжке»;**

3) ОДЗ.

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ. Так как $\begin{cases} |\cos t| \leq 1, \\ |\sin t| \leq 1, \end{cases}$ то $4\cos 4x + 6\cos 6x \leq$

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ. Так как $\begin{cases} |\cos t| \leq 1, \\ |\sin t| \leq 1, \end{cases}$ то $4\cos 4x + 6\cos 6x \leq 4 \cdot 1 + 6 \cdot 1 =$

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ. Так как $\begin{cases} |\cos t| \leq 1, \\ |\sin t| \leq 1, \end{cases}$ то $4\cos 4x + 6\cos 6x \leq 4 \cdot 1 + 6 \cdot 1 = 10$.

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ. Так как $\begin{cases} |\cos t| \leq 1, \\ |\sin t| \leq 1, \end{cases}$ то $4\cos 4x + 6\cos 6x \leq 4 \cdot 1 + 6 \cdot 1 = 10$. Равенство достигается лишь при

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ. Так как $\begin{cases} |\cos t| \leq 1, \\ |\sin t| \leq 1, \end{cases}$
то $4\cos 4x + 6\cos 6x \leq 4 \cdot 1 + 6 \cdot 1 = 10$. Равенство достигается лишь при

$$\begin{cases} \cos 4x = 1 \\ \cos 6x = 1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ. Так как $\begin{cases} |\cos t| \leq 1, \\ |\sin t| \leq 1, \end{cases}$
то $4\cos 4x + 6\cos 6x \leq 4 \cdot 1 + 6 \cdot 1 = 10$. Равенство достигается лишь при

$$\begin{cases} \cos 4x = 1 \\ \cos 6x = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x = \\ 6x = \end{cases} \Leftrightarrow$$

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ. Так как $\begin{cases} |\cos t| \leq 1, \\ |\sin t| \leq 1, \end{cases}$
то $4\cos 4x + 6\cos 6x \leq 4 \cdot 1 + 6 \cdot 1 = 10$. Равенство достигается лишь при

$$\begin{cases} \cos 4x = 1 \\ \cos 6x = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}, \\ 6x = \end{cases} \Leftrightarrow$$

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ. Так как $\begin{cases} |\cos t| \leq 1, \\ |\sin t| \leq 1, \end{cases}$
то $4\cos 4x + 6\cos 6x \leq 4 \cdot 1 + 6 \cdot 1 = 10$. Равенство достигается лишь при

$$\begin{cases} \cos 4x = 1 \\ \cos 6x = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}, \\ 6x = n\pi \quad n \in \mathbb{Z}, \end{cases} \Leftrightarrow$$

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ. Так как $\begin{cases} |\cos t| \leq 1, \\ |\sin t| \leq 1, \end{cases}$
то $4\cos 4x + 6\cos 6x \leq 4 \cdot 1 + 6 \cdot 1 = 10$. Равенство достигается лишь при

$$\begin{cases} \cos 4x = 1 \\ \cos 6x = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}, \\ 6x = n\pi \quad n \in \mathbb{Z}, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \dfrac{k\pi}{4}, \quad k \in \mathbb{Z}, \\ x = \end{cases}$$

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ. Так как $\begin{cases} |\cos t| \leq 1, \\ |\sin t| \leq 1, \end{cases}$
то $4\cos 4x + 6\cos 6x \leq 4 \cdot 1 + 6 \cdot 1 = 10$. Равенство достигается лишь при

$$\begin{cases} \cos 4x = 1 \\ \cos 6x = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}, \\ 6x = n\pi \quad n \in \mathbb{Z}, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \dfrac{k\pi}{4}, \quad k \in \mathbb{Z}, \\ x = \dfrac{n\pi}{6}, \quad n \in \mathbb{Z}. \end{cases}$$

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ. Так как $\begin{cases} |\cos t| \leq 1, \\ |\sin t| \leq 1, \end{cases}$
то $4\cos 4x + 6\cos 6x \leq 4 \cdot 1 + 6 \cdot 1 = 10$. Равенство достигается лишь при

$$\begin{cases} \cos 4x = 1 \\ \cos 6x = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}, \\ 6x = n\pi \quad n \in \mathbb{Z}, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \dfrac{k\pi}{4}, \quad k \in \mathbb{Z}, \\ x = \dfrac{n\pi}{6}, \quad n \in \mathbb{Z}. \end{cases}$$

Так как последнее отношение является *системой* уравнений, то есть утверждением об *одновременной* истинности соответствующих равенств, то

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ. Так как $\begin{cases} |\cos t| \leq 1, \\ |\sin t| \leq 1, \end{cases}$
то $4\cos 4x + 6\cos 6x \leq 4 \cdot 1 + 6 \cdot 1 = 10$. Равенство достигается лишь при

$$\begin{cases} \cos 4x = 1 \\ \cos 6x = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}, \\ 6x = n\pi \quad n \in \mathbb{Z}, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \dfrac{k\pi}{4}, \quad k \in \mathbb{Z}, \\ x = \dfrac{n\pi}{6}, \quad n \in \mathbb{Z}. \end{cases}$$

Так как последнее отношение является *системой* уравнений, то есть утверждением об *одновременной* истинности соответствующих равенств, то $\dfrac{k\pi}{4} = \dfrac{n\pi}{6}$,

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ. Так как $\begin{cases} |\cos t| \leq 1, \\ |\sin t| \leq 1, \end{cases}$
то $4\cos 4x + 6\cos 6x \leq 4 \cdot 1 + 6 \cdot 1 = 10$. Равенство достигается лишь при

$$\begin{cases} \cos 4x = 1 \\ \cos 6x = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}, \\ 6x = n\pi \quad n \in \mathbb{Z}, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \dfrac{k\pi}{4}, \quad k \in \mathbb{Z}, \\ x = \dfrac{n\pi}{6}, \quad n \in \mathbb{Z}. \end{cases}$$

Так как последнее отношение является *системой* уравнений, то есть утверждением об *одновременной* истинности соответствующих равенств, то $\dfrac{k\pi}{4} = \dfrac{n\pi}{6}$, откуда

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ. Так как $\begin{cases} |\cos t| \leq 1, \\ |\sin t| \leq 1, \end{cases}$
то $4\cos 4x + 6\cos 6x \leq 4 \cdot 1 + 6 \cdot 1 = 10$. Равенство достигается лишь при

$$\begin{cases} \cos 4x = 1 \\ \cos 6x = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}, \\ 6x = n\pi \quad n \in \mathbb{Z}, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \dfrac{k\pi}{4}, \quad k \in \mathbb{Z}, \\ x = \dfrac{n\pi}{6}, \quad n \in \mathbb{Z}. \end{cases}$$

Так как последнее отношение является *системой* уравнений, то есть утверждением об *одновременной* истинности соответствующих равенств, то $\dfrac{k\pi}{4} = \dfrac{n\pi}{6}$, откуда $3k = 2n$.

Задача 5. Решите уравнение $4\cos 4x + 6\cos 6x = 10$.

Ответ. Так как $\begin{cases} |\cos t| \leq 1, \\ |\sin t| \leq 1, \end{cases}$ то $4\cos 4x + 6\cos 6x \leq 4 \cdot 1 + 6 \cdot 1 = 10$. Равенство достигается лишь при

$$\begin{cases} \cos 4x = 1 \\ \cos 6x = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}, \\ 6x = n\pi \quad n \in \mathbb{Z}, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \dfrac{k\pi}{4}, \quad k \in \mathbb{Z}, \\ x = \dfrac{n\pi}{6}, \quad n \in \mathbb{Z}. \end{cases}$$

Так как последнее отношение является *системой* уравнений, то есть утверждением об *одновременной* истинности соответствующих равенств, то $\dfrac{k\pi}{4} = \dfrac{n\pi}{6}$, откуда $3k = 2n$.

Число $2n$ является четным, значит, $3k$ — тоже четное число, то есть $k = 2m$. Итак, $\boxed{x = \dfrac{m\pi}{2}}$.

Решение задачи 6.

Задача 6. Решите уравнение $\cos x - \cos 3x - \cos 5x + \cos 9x = 0$.

Задача 6. Решите уравнение $\cos x - \cos 3x - \cos 5x + \cos 9x = 0$.

Ответ.

$$2\sin 2x \sin x - 2\sin 7x \sin 2x = 0 \;\Rightarrow$$

Задача 6. Решите уравнение $\cos x - \cos 3x - \cos 5x + \cos 9x = 0$.

Ответ.

$$2\sin 2x \sin x - 2\sin 7x \sin 2x = 0 \;\Rightarrow\; 2\sin 2x\,(\sin x - \sin 7x) = 0 \;\Rightarrow$$

Задача 6. Решите уравнение $\cos x - \cos 3x - \cos 5x + \cos 9x = 0$.

Ответ.

$$2\sin 2x \sin x - 2\sin 7x \sin 2x = 0 \;\Rightarrow\; 2\sin 2x\,(\sin x - \sin 7x) = 0 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 4\sin 2x \cos 4x \sin 3x = 0 \;\Rightarrow$$

Задача 6. Решите уравнение $\cos x - \cos 3x - \cos 5x + \cos 9x = 0$.

Ответ.

$$2\sin 2x \sin x - 2\sin 7x \sin 2x = 0 \;\Rightarrow\; 2\sin 2x\,(\sin x - \sin 7x) = 0 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 4\sin 2x \cos 4x \sin 3x = 0 \;\Rightarrow\; \left\{ \begin{array}{lll} x = \dfrac{k\pi}{2}, & \text{где} & k \in \mathbb{Z}, \\ x = \dfrac{n\pi}{3}, & \text{где} & n \in \mathbb{Z}, \\ x = \dfrac{\pi}{8} + \dfrac{m\pi}{4}, & \text{где} & m \in \mathbb{Z}. \end{array} \right.$$

Задача решена.

Решение задачи 7.

Задача 7. Решить уравнение: $\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Задача 7. Решить уравнение: $\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Ответ.

Типовой план решения уравнений:

Задача 7. Решить уравнение: $\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Ответ.

Типовой план решения уравнений:
1) ОДЗ;
2) Цель: свести к $p(x) = b$ с известным алгоритмом решения.
Допустимые преобразования левой и правой части:
2а) тождественные: $\begin{cases} L(x) = R(x), \\ L(x) \equiv K(x) \end{cases} \Rightarrow K(x) = R(x)...$;
2б) равносильные преобразования уравнений:
если на $E(L) \cap E(R)$ функция φ взаимно однозначная,
то $L(x) = R(x) \Leftrightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$;
2в) переход к следствию $L(x) = R(x) \Rightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$ (нужен отбор корней);
2г) приведение к виду «произведение равно 0»;
2д) «значение $(L(x) - R(x))$ достигается в прыжке»;
3) ОДЗ.

Задача 7. Решить уравнение: $\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Ответ.

Типовой план решения уравнений:
1) **ОДЗ**;
2) Цель: свести к $p(x) = b$ с известным алгоритмом решения.
Допустимые преобразования левой и правой части:
2а) тождественные: $\begin{cases} L(x) = R(x), \\ L(x) \equiv K(x) \end{cases} \Rightarrow K(x) = R(x)...$;
2б) равносильные преобразования уравнений:
если на $E(L) \cap E(R)$ функция φ взаимно однозначная,
то $L(x) = R(x) \Leftrightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$;
2в) переход к следствию $L(x) = R(x) \Rightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$ (нужен отбор корней);
2г) приведение к виду «произведение равно 0»;
2д) «значение $(L(x) - R(x))$ достигается в прыжке»;
3) **ОДЗ**.

Задача 7. Решить уравнение: $\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Ответ. ОДЗ: $x \neq \dfrac{k}{3}\pi$, $x \neq \dfrac{m\pi}{2}$ и $x \neq \dfrac{\pi}{6} + \dfrac{n\pi}{3}$, где $k, m, n \in \mathbb{Z}$.

Типовой план решения уравнений:

1) **ОДЗ**;

2) Цель: свести к $p(x) = b$ с известным алгоритмом решения.

Допустимые преобразования левой и правой части:

2а) тождественные: $\begin{cases} L(x) = R(x), \\ L(x) \equiv K(x) \end{cases} \Rightarrow K(x) = R(x)...$;

2б) равносильные преобразования уравнений:

если на $E(L) \cap E(R)$ функция φ взаимно однозначная,

то $L(x) = R(x) \Leftrightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$;

2в) переход к следствию $L(x) = R(x) \Rightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$ (нужен отбор корней);

2г) приведение к виду «произведение равно 0»;

2д) «значение $(L(x) - R(x))$ достигается в прыжке»;

3) **ОДЗ**.

Задача 7. Решить уравнение: $\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Ответ. ОДЗ: $x \neq \dfrac{k}{3}\pi$, $x \neq \dfrac{m\pi}{2}$ и $x \neq \dfrac{\pi}{6} + \dfrac{n\pi}{3}$, где $k, m, n \in \mathbb{Z}$.

Типовой план решения уравнений:

1) ОДЗ;

2) **Цель: свести к $p(x) = b$ с известным алгоритмом решения.**

Допустимые преобразования левой и правой части:

2а) тождественные: $\begin{cases} L(x) = R(x), \\ L(x) \equiv K(x) \end{cases} \Rightarrow K(x) = R(x)...$;

2б) равносильные преобразования уравнений:

если на $E(L) \cap E(R)$ функция φ взаимно однозначная,

то $L(x) = R(x) \Leftrightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$;

2в) переход к следствию $L(x) = R(x) \Rightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$ (нужен отбор корней);

2г) приведение к виду «произведение равно 0»;

2д) «значение $(L(x) - R(x))$ достигается в прыжке»;

3) ОДЗ.

Задача 7. Решить уравнение: $\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Ответ. ОДЗ: $x \neq \dfrac{k}{3}\pi$, $x \neq \dfrac{m\pi}{2}$ и $x \neq \dfrac{\pi}{6} + \dfrac{n\pi}{3}$, где $k, m, n \in \mathbb{Z}$.

Типовой план решения уравнений:

1) ОДЗ;

2) **Цель: свести к $p(x) = b$ с известным алгоритмом решения.**

Допустимые преобразования левой и правой части:

2а) **тождественные:** $\begin{cases} L(x) = R(x), \\ L(x) \equiv K(x) \end{cases} \Rightarrow K(x) = R(x)$**...;**

2б) равносильные преобразования уравнений:

если на $E(L) \cap E(R)$ функция φ взаимно однозначная,

то $L(x) = R(x) \Leftrightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$;

2в) переход к следствию $L(x) = R(x) \Rightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$ (нужен отбор корней);

2г) приведение к виду «произведение равно 0»;

2д) «значение $(L(x) - R(x))$ достигается в прыжке»;

3) ОДЗ.

Задача 7. Решить уравнение: $\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Ответ. ОДЗ: $x \neq \dfrac{k}{3}\pi$, $x \neq \dfrac{m\pi}{2}$ и $x \neq \dfrac{\pi}{6} + \dfrac{n\pi}{3}$, где $k, m, n \in \mathbb{Z}$.

Преобразуем левую часть:

$$\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x =$$

Задача 7. Решить уравнение: $\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Ответ. ОДЗ: $x \neq \dfrac{k}{3}\pi$, $x \neq \dfrac{m\pi}{2}$ и $x \neq \dfrac{\pi}{6} + \dfrac{n\pi}{3}$, где $k, m, n \in \mathbb{Z}$.

Преобразуем левую часть:

$$\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \frac{\sin x \cdot \cos 3x - \sin 3x \cdot \cos x}{\cos x \cdot \cos 3x} =$$

Задача 7. Решить уравнение: $\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Ответ. ОДЗ: $x \neq \dfrac{k}{3}\pi$, $x \neq \dfrac{m\pi}{2}$ и $x \neq \dfrac{\pi}{6} + \dfrac{n\pi}{3}$, где $k, m, n \in \mathbb{Z}$.

Преобразуем левую часть:

$$\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \frac{\sin x \cdot \cos 3x - \sin 3x \cdot \cos x}{\cos x \cdot \cos 3x} = \frac{\sin(x - 3x)}{\cos x \cdot \cos 3x} =$$

Задача 7. Решить уравнение: $\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Ответ. ОДЗ: $x \neq \dfrac{k}{3}\pi$, $x \neq \dfrac{m\pi}{2}$ и $x \neq \dfrac{\pi}{6} + \dfrac{n\pi}{3}$, где $k, m, n \in \mathbb{Z}$.

Преобразуем левую часть:

$$\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \frac{\sin x \cdot \cos 3x - \sin 3x \cdot \cos x}{\cos x \cdot \cos 3x} = \frac{\sin(x - 3x)}{\cos x \cdot \cos 3x} = -\frac{\sin 2x}{\cos x \cdot \cos 3x}.$$

Задача 7. Решить уравнение: $\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Ответ. ОДЗ: $x \neq \dfrac{k}{3}\pi$, $x \neq \dfrac{m\pi}{2}$ и $x \neq \dfrac{\pi}{6} + \dfrac{n\pi}{3}$, где $k, m, n \in \mathbb{Z}$.

Преобразуем левую часть:

$$\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \frac{\sin x \cdot \cos 3x - \sin 3x \cdot \cos x}{\cos x \cdot \cos 3x} = \frac{\sin(x - 3x)}{\cos x \cdot \cos 3x} = -\frac{\sin 2x}{\cos x \cdot \cos 3x}.$$

Следовательно, исходное уравнение эквивалентно уравнению: $-\dfrac{\sin 2x}{\cos x \cdot \cos 3x} = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Задача 7. Решить уравнение: $\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Ответ. ОДЗ: $x \neq \dfrac{k}{3}\pi$, $x \neq \dfrac{m\pi}{2}$ и $x \neq \dfrac{\pi}{6} + \dfrac{n\pi}{3}$, где $k, m, n \in \mathbb{Z}$.

Преобразуем левую часть:

$$\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \frac{\sin x \cdot \cos 3x - \sin 3x \cdot \cos x}{\cos x \cdot \cos 3x} = \frac{\sin(x - 3x)}{\cos x \cdot \cos 3x} = -\frac{\sin 2x}{\cos x \cdot \cos 3x}.$$

Следовательно, исходное уравнение эквивалентно уравнению: $-\dfrac{\sin 2x}{\cos x \cdot \cos 3x} = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Умножая на $\sin(2x) \cdot \cos x \cdot \cos(3x)$ левую и правую части уравнения, получаем

Задача 7. Решить уравнение: $\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Ответ. ОДЗ: $x \neq \dfrac{k}{3}\pi$, $x \neq \dfrac{m\pi}{2}$ и $x \neq \dfrac{\pi}{6} + \dfrac{n\pi}{3}$, где $k, m, n \in \mathbb{Z}$.

Преобразуем левую часть:

$$\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \frac{\sin x \cdot \cos 3x - \sin 3x \cdot \cos x}{\cos x \cdot \cos 3x} = \frac{\sin(x - 3x)}{\cos x \cdot \cos 3x} = -\frac{\sin 2x}{\cos x \cdot \cos 3x}.$$

Следовательно, исходное уравнение эквивалентно уравнению: $-\dfrac{\sin 2x}{\cos x \cdot \cos 3x} = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Умножая на $\sin(2x) \cdot \cos x \cdot \cos(3x)$ левую и правую части уравнения, получаем

$$-\sin^2 2x =$$

Задача 7. Решить уравнение: $\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Ответ. ОДЗ: $x \neq \dfrac{k}{3}\pi$, $x \neq \dfrac{m\pi}{2}$ и $x \neq \dfrac{\pi}{6} + \dfrac{n\pi}{3}$, где $k, m, n \in \mathbb{Z}$.

Преобразуем левую часть:

$$\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \frac{\sin x \cdot \cos 3x - \sin 3x \cdot \cos x}{\cos x \cdot \cos 3x} = \frac{\sin(x - 3x)}{\cos x \cdot \cos 3x} = -\frac{\sin 2x}{\cos x \cdot \cos 3x}.$$

Следовательно, исходное уравнение эквивалентно уравнению: $-\dfrac{\sin 2x}{\cos x \cdot \cos 3x} = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Умножая на $\sin(2x) \cdot \cos x \cdot \cos(3x)$ левую и правую части уравнения, получаем

$$-\sin^2 2x = 8 \cdot \cos x \cdot \cos(3x) =$$

Задача 7. Решить уравнение: $\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Ответ. ОДЗ: $x \neq \dfrac{k}{3}\pi$, $x \neq \dfrac{m\pi}{2}$ и $x \neq \dfrac{\pi}{6} + \dfrac{n\pi}{3}$, где $k, m, n \in \mathbb{Z}$.

Преобразуем левую часть:

$$\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \frac{\sin x \cdot \cos 3x - \sin 3x \cdot \cos x}{\cos x \cdot \cos 3x} = \frac{\sin(x - 3x)}{\cos x \cdot \cos 3x} = -\frac{\sin 2x}{\cos x \cdot \cos 3x}.$$

Следовательно, исходное уравнение эквивалентно уравнению: $-\dfrac{\sin 2x}{\cos x \cdot \cos 3x} = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Умножая на $\sin(2x) \cdot \cos x \cdot \cos(3x)$ левую и правую части уравнения, получаем

$$-\sin^2 2x = 8 \cdot \cos x \cdot \cos(3x) = 4\cos 2x + 4\cos 4x.$$

Задача 7. Решить уравнение: $\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Ответ. ОДЗ: $x \neq \dfrac{k}{3}\pi$, $x \neq \dfrac{m\pi}{2}$ и $x \neq \dfrac{\pi}{6} + \dfrac{n\pi}{3}$, где $k, m, n \in \mathbb{Z}$.

Преобразуем левую часть:

$$\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \frac{\sin x \cdot \cos 3x - \sin 3x \cdot \cos x}{\cos x \cdot \cos 3x} = \frac{\sin(x - 3x)}{\cos x \cdot \cos 3x} = -\frac{\sin 2x}{\cos x \cdot \cos 3x}.$$

Следовательно, исходное уравнение эквивалентно уравнению: $-\dfrac{\sin 2x}{\cos x \cdot \cos 3x} = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Умножая на $\sin(2x) \cdot \cos x \cdot \cos(3x)$ левую и правую части уравнения, получаем

$$-\sin^2 2x = 8 \cdot \cos x \cdot \cos(3x) = 4\cos 2x + 4\cos 4x.$$

Но надо помнить, что умножение является взаимно однозначным преобразованием только в случае, когда мы умножаем на ненулевое число.

Задача 7. Решить уравнение: $\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Ответ. ОДЗ: $x \neq \dfrac{k}{3}\pi$, $x \neq \dfrac{m\pi}{2}$ и $x \neq \dfrac{\pi}{6} + \dfrac{n\pi}{3}$, где $k, m, n \in \mathbb{Z}$.

Преобразуем левую часть:

$$\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \frac{\sin x \cdot \cos 3x - \sin 3x \cdot \cos x}{\cos x \cdot \cos 3x} = \frac{\sin(x - 3x)}{\cos x \cdot \cos 3x} = -\frac{\sin 2x}{\cos x \cdot \cos 3x}.$$

Следовательно, исходное уравнение эквивалентно уравнению: $-\dfrac{\sin 2x}{\cos x \cdot \cos 3x} = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Умножая на $\sin(2x) \cdot \cos x \cdot \cos(3x)$ левую и правую части уравнения, получаем

$$-\sin^2 2x = 8 \cdot \cos x \cdot \cos(3x) = 4\cos 2x + 4\cos 4x.$$

Но надо помнить, что умножение является взаимно однозначным преобразованием только в случае, когда мы умножаем на ненулевое число.

В данном случае это выполняется в ОДЗ исходного уравнения

Задача 7. Решить уравнение: $\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Ответ. ОДЗ: $x \neq \dfrac{k}{3}\pi$, $x \neq \dfrac{m\pi}{2}$ и $x \neq \dfrac{\pi}{6} + \dfrac{n\pi}{3}$, где $k, m, n \in \mathbb{Z}$.

Преобразуем левую часть:

$$\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \frac{\sin x \cdot \cos 3x - \sin 3x \cdot \cos x}{\cos x \cdot \cos 3x} = \frac{\sin(x - 3x)}{\cos x \cdot \cos 3x} = -\frac{\sin 2x}{\cos x \cdot \cos 3x}.$$

Следовательно, исходное уравнение эквивалентно уравнению: $-\dfrac{\sin 2x}{\cos x \cdot \cos 3x} = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Умножая на $\sin(2x) \cdot \cos x \cdot \cos(3x)$ левую и правую части уравнения, получаем

$$-\sin^2 2x = 8 \cdot \cos x \cdot \cos(3x) = 4\cos 2x + 4\cos 4x.$$

Но надо помнить, что умножение является взаимно однозначным преобразованием только в случае, когда мы умножаем на ненулевое число.

В данном случае это выполняется в ОДЗ исходного уравнения

$$\cos^2 2x - 1 = 4\cos 2x - 4 + 8\cos^2 2x,$$

Задача 7. Решить уравнение: $\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Ответ. ОДЗ: $x \neq \dfrac{k}{3}\pi$, $x \neq \dfrac{m\pi}{2}$ и $x \neq \dfrac{\pi}{6} + \dfrac{n\pi}{3}$, где $k, m, n \in \mathbb{Z}$.

Преобразуем левую часть:

$$\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \frac{\sin x \cdot \cos 3x - \sin 3x \cdot \cos x}{\cos x \cdot \cos 3x} = \frac{\sin(x - 3x)}{\cos x \cdot \cos 3x} = -\frac{\sin 2x}{\cos x \cdot \cos 3x}.$$

Следовательно, исходное уравнение эквивалентно уравнению: $-\dfrac{\sin 2x}{\cos x \cdot \cos 3x} = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Умножая на $\sin(2x) \cdot \cos x \cdot \cos(3x)$ левую и правую части уравнения, получаем

$$-\sin^2 2x = 8 \cdot \cos x \cdot \cos(3x) = 4\cos 2x + 4\cos 4x.$$

Но надо помнить, что умножение является взаимно однозначным преобразованием только в случае, когда мы умножаем на ненулевое число.

В данном случае это выполняется в ОДЗ исходного уравнения

$$\cos^2 2x - 1 = 4\cos 2x - 4 + 8\cos^2 2x,$$

$7\cos^2 2x + 4\cos(2x) - 3 = 0$, откуда $\cos 2x = \dfrac{-2-5}{7} = -1$ или $\cos 2x = \dfrac{-2+5}{7} = \dfrac{3}{7}$.

Задача 7. Решить уравнение: $\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Ответ. ОДЗ: $x \neq \dfrac{k}{3}\pi$, $x \neq \dfrac{m\pi}{2}$ и $x \neq \dfrac{\pi}{6} + \dfrac{n\pi}{3}$, где $k, m, n \in \mathbb{Z}$.

Преобразуем левую часть:

$$\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \frac{\sin x \cdot \cos 3x - \sin 3x \cdot \cos x}{\cos x \cdot \cos 3x} = \frac{\sin(x - 3x)}{\cos x \cdot \cos 3x} = -\frac{\sin 2x}{\cos x \cdot \cos 3x}.$$

Следовательно, исходное уравнение эквивалентно уравнению: $-\dfrac{\sin 2x}{\cos x \cdot \cos 3x} = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Умножая на $\sin(2x) \cdot \cos x \cdot \cos(3x)$ левую и правую части уравнения, получаем

$$-\sin^2 2x = 8 \cdot \cos x \cdot \cos(3x) = 4\cos 2x + 4\cos 4x.$$

Но надо помнить, что умножение является взаимно однозначным преобразованием только в случае, когда мы умножаем на ненулевое число.

В данном случае это выполняется в ОДЗ исходного уравнения

$$\cos^2 2x - 1 = 4\cos 2x - 4 + 8\cos^2 2x,$$

$7\cos^2 2x + 4\cos(2x) - 3 = 0$, откуда $\cos 2x = \dfrac{-2-5}{7} = -1$ или $\cos 2x = \dfrac{-2+5}{7} = \dfrac{3}{7}$.

Первый случай невозможен, ибо уравнение $\cos(2x) = -1$ равносильно $\sin(2x) = 0$, решения которого не входят в ОДЗ исходного уравнения.

Задача 7. Решить уравнение: $\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Ответ. ОДЗ: $x \neq \dfrac{k}{3}\pi$, $x \neq \dfrac{m\pi}{2}$ и $x \neq \dfrac{\pi}{6} + \dfrac{n\pi}{3}$, где $k, m, n \in \mathbb{Z}$.

Преобразуем левую часть:

$$\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \frac{\sin x \cdot \cos 3x - \sin 3x \cdot \cos x}{\cos x \cdot \cos 3x} = \frac{\sin(x - 3x)}{\cos x \cdot \cos 3x} = -\frac{\sin 2x}{\cos x \cdot \cos 3x}.$$

Следовательно, исходное уравнение эквивалентно уравнению: $-\dfrac{\sin 2x}{\cos x \cdot \cos 3x} = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Умножая на $\sin(2x) \cdot \cos x \cdot \cos(3x)$ левую и правую части уравнения, получаем

$$-\sin^2 2x = 8 \cdot \cos x \cdot \cos(3x) = 4\cos 2x + 4\cos 4x.$$

Но надо помнить, что умножение является взаимно однозначным преобразованием только в случае, когда мы умножаем на ненулевое число.

В данном случае это выполняется в ОДЗ исходного уравнения

$$\cos^2 2x - 1 = 4\cos 2x - 4 + 8\cos^2 2x,$$

$7\cos^2 2x + 4\cos(2x) - 3 = 0$, откуда $\cos 2x = \dfrac{-2-5}{7} = -1$ или $\cos 2x = \dfrac{-2+5}{7} = \dfrac{3}{7}$.

Первый случай невозможен, ибо уравнение $\cos(2x) = -1$ равносильно $\sin(2x) = 0$, решения которого не входят в ОДЗ исходного уравнения.

Значит, $x = \pm \arccos(3/7) + 2p\pi$, где $p \in \mathbb{Z}$.

Задача 7. Решить уравнение: $\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Ответ. ОДЗ: $x \neq \dfrac{k}{3}\pi$, $x \neq \dfrac{m\pi}{2}$ и $x \neq \dfrac{\pi}{6} + \dfrac{n\pi}{3}$, где $k, m, n \in \mathbb{Z}$.
Получили, что $x = \pm \arccos(3/7) + 2k\pi$, где $p \in \mathbb{Z}$.

Задача 7. Решить уравнение: $\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Ответ. ОДЗ: $x \neq \dfrac{k}{3}\pi$, $x \neq \dfrac{m\pi}{2}$ и $x \neq \dfrac{\pi}{6} + \dfrac{n\pi}{3}$, где $k, m, n \in \mathbb{Z}$.
Получили, что $x = \pm \arccos(3/7) + 2k\pi$, где $p \in \mathbb{Z}$.

Типовой план решения уравнений:
1) ОДЗ;
2) Цель: свести к $p(x) = b$ с известным алгоритмом решения.
Допустимые преобразования левой и правой части:
2а) тождественные: $\begin{cases} L(x) = R(x), \\ L(x) \equiv K(x) \end{cases} \Rightarrow K(x) = R(x)...$;
2б) равносильные преобразования уравнений:
если на $E(L) \cap E(R)$ функция φ взаимно однозначная,
то $L(x) = R(x) \Leftrightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$;
2в) переход к следствию $L(x) = R(x) \Rightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$ (нужен отбор корней);
2г) приведение к виду «произведение равно 0»;
2д) «значение $(L(x) - R(x))$ достигается в прыжке»;
3) **ОДЗ**.

Задача 7. Решить уравнение: $\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Ответ. ОДЗ: $x \neq \dfrac{k}{3}\pi$, $x \neq \dfrac{m\pi}{2}$ и $x \neq \dfrac{\pi}{6} + \dfrac{n\pi}{3}$, где $k, m, n \in \mathbb{Z}$.

Получили, что $x = \pm \arccos(3/7) + 2k\pi$, где $p \in \mathbb{Z}$.

Ни при каких целых p эти значения не входят в ОДЗ.

Типовой план решения уравнений:

1) ОДЗ;

2) Цель: свести к $p(x) = b$ с известным алгоритмом решения.

Допустимые преобразования левой и правой части:

2а) тождественные: $\begin{cases} L(x) = R(x), \\ L(x) \equiv K(x) \end{cases} \Rightarrow\ K(x) = R(x)...;$

2б) равносильные преобразования уравнений:

если на $E(L) \cap E(R)$ функция φ взаимно однозначная,

то $L(x) = R(x) \ \Leftrightarrow\ \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$;

2в) переход к следствию $L(x) = R(x) \ \Rightarrow\ \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$ (нужен отбор корней);

2г) приведение к виду «произведение равно 0»;

2д) «значение $(L(x) - R(x))$ достигается в прыжке»;

3) **ОДЗ**.

Задача 7. Решить уравнение: $\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 3x = \dfrac{8}{\sin 2x}$.

Ответ. ОДЗ: $x \neq \dfrac{k}{3}\pi$, $x \neq \dfrac{m\pi}{2}$ и $x \neq \dfrac{\pi}{6} + \dfrac{n\pi}{3}$, где $k, m, n \in \mathbb{Z}$.

Получили, что $x = \pm \arccos(3/7) + 2k\pi$, где $p \in \mathbb{Z}$.

Ни при каких целых p эти значения не входят в ОДЗ.

Типовой план решения уравнений:

1) ОДЗ;

2) Цель: свести к $p(x) = b$ с известным алгоритмом решения.

Допустимые преобразования левой и правой части:

2а) тождественные: $\begin{cases} L(x) = R(x), \\ L(x) \equiv K(x) \end{cases} \Rightarrow K(x) = R(x)...;$

2б) равносильные преобразования уравнений:

если на $E(L) \cap E(R)$ функция φ взаимно однозначная,

то $L(x) = R(x) \Leftrightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$;

2в) переход к следствию $L(x) = R(x) \Rightarrow \varphi(L(x)) = \varphi(R(x))$ (нужен отбор корней);

2г) приведение к виду «произведение равно 0»;

2д) «значение $(L(x) - R(x))$ достигается в прыжке»;

3) **ОДЗ**.

Ответ. $x = \pm \arccos(3/7) + 2k\pi$, где $p \in \mathbb{Z}$.

Решение задачи 8.

Задача 8. Решите уравнение $\sin^2(x+y)+\cos^2(x-y)=0$, если $|x-y|<\pi$.

Задача 8. Решите уравнение $\sin^2(x+y)+\cos^2(x-y)=0$, если $|x-y|<\pi$.
Ответ.

Задача 8. Решите уравнение $\sin^2(x+y)+\cos^2(x-y)=0$, если $|x-y|<\pi$.

Ответ. Попытка выполнения равносильных преобразований может привести к уравнению большой степени.

Задача 8. Решите уравнение $\sin^2(x+y)+\cos^2(x-y)=0$, если $|x-y|<\pi$.

Ответ. Попытка выполнения равносильных преобразований может привести к уравнению большой степени.

Применим **типовой план решения уравнения**.

Задача 8. Решите уравнение $\sin^2(x+y)+\cos^2(x-y)=0$, если $|x-y|<\pi$.

Ответ. Попытка выполнения равносильных преобразований может привести к уравнению большой степени.

Применим **типовой план решения уравнения**.

Это уравнение эквивалентно системе уравнений и неравенств

Задача 8. Решите уравнение $\sin^2(x+y)+\cos^2(x-y)=0$, если $|x-y|<\pi$.

Ответ. Попытка выполнения равносильных преобразований может привести к уравнению большой степени.

Применим **типовой план решения уравнения**.

Это уравнение эквивалентно системе уравнений и неравенств

$$\begin{cases} \sin(x+y)=0, \\ \cos(x-y)=0, \\ |x-y|<\pi \end{cases} \Leftrightarrow$$

Задача 8. Решите уравнение $\sin^2(x+y)+\cos^2(x-y)=0$, если $|x-y|<\pi$.

Ответ. Попытка выполнения равносильных преобразований может привести к уравнению большой степени.

Применим **типовой план решения уравнения**.

Это уравнение эквивалентно системе уравнений и неравенств

$$\begin{cases} \sin(x+y)=0, \\ \cos(x-y)=0, \\ |x-y|<\pi \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$x-y=\frac{\pi}{2}+n\pi, \quad n\in\mathbb{Z}.$$

Задача 8. Решите уравнение $\sin^2(x+y)+\cos^2(x-y)=0$, если $|x-y|<\pi$.

Ответ. Попытка выполнения равносильных преобразований может привести к уравнению большой степени.

Применим **типовой план решения уравнения**.

Это уравнение эквивалентно системе уравнений и неравенств

$$\begin{cases} \sin(x+y)=0, \\ \cos(x-y)=0, \\ |x-y|<\pi \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$x-y=\frac{\pi}{2}+n\pi, \quad n\in\mathbb{Z}.$$

$$\left|\frac{\pi}{2}+n\pi\right|<\pi \Rightarrow$$

Задача 8. Решите уравнение $\sin^2(x+y)+\cos^2(x-y)=0$, если $|x-y|<\pi$.

Ответ. Попытка выполнения равносильных преобразований может привести к уравнению большой степени.

Применим **типовой план решения уравнения**.

Это уравнение эквивалентно системе уравнений и неравенств

$$\begin{cases} \sin(x+y)=0, \\ \cos(x-y)=0, \\ |x-y|<\pi \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$x-y=\frac{\pi}{2}+n\pi, \quad n\in\mathbb{Z}.$$

$$\left|\frac{\pi}{2}+n\pi\right|<\pi \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} n=0, \\ n=-1. \end{array}\right.$$

Задача 8. Решите уравнение $\sin^2(x+y)+\cos^2(x-y)=0$, если $|x-y|<\pi$.

Ответ. Попытка выполнения равносильных преобразований может привести к уравнению большой степени.

Применим **типовой план решения уравнения**.

Это уравнение эквивалентно системе уравнений и неравенств

$$\begin{cases} \sin(x+y)=0, \\ \cos(x-y)=0, \\ |x-y|<\pi \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \sin\left(2x\pm\dfrac{\pi}{2}\right)=0, \\ y=x\pm\pi/2 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$x-y=\frac{\pi}{2}+n\pi, \quad n\in\mathbb{Z}.$$

$$\left|\frac{\pi}{2}+n\pi\right|<\pi \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} n=0, \\ n=-1. \end{array}\right.$$

Задача 8. Решите уравнение $\sin^2(x+y)+\cos^2(x-y)=0$, если $|x-y|<\pi$.

Ответ. Попытка выполнения равносильных преобразований может привести к уравнению большой степени.

Применим **типовой план решения уравнения**.

Это уравнение эквивалентно системе уравнений и неравенств

$$\left\{\begin{array}{l}\sin(x+y)=0,\\ \cos(x-y)=0,\\ |x-y|<\pi\end{array}\right. \Leftrightarrow \left\{\begin{array}{l}\sin\left(2x\pm\dfrac{\pi}{2}\right)=0,\\ y=x\pm\pi/2\end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l}(x;\ y)=\left(\dfrac{\pi}{4}+\dfrac{k\pi}{2};\ -\dfrac{\pi}{4}+\dfrac{k\pi}{2}\right),\quad k\in\mathbb{Z},\\ (x;\ y)=\left(-\dfrac{\pi}{4}+\dfrac{k\pi}{2};\ \dfrac{\pi}{4}+\dfrac{k\pi}{2}\right),\quad k\in\mathbb{Z}.\end{array}\right.$$

Задача 8. Решите уравнение $\sin^2(x+y)+\cos^2(x-y)=0$, если $|x-y|<\pi$.

Ответ. Попытка выполнения равносильных преобразований может привести к уравнению большой степени.

Применим **типовой план решения уравнения**.

Это уравнение эквивалентно системе уравнений и неравенств

$$\left\{\begin{array}{l}\sin(x+y)=0,\\ \cos(x-y)=0,\\ |x-y|<\pi\end{array}\right. \Leftrightarrow \left\{\begin{array}{l}\sin\left(2x\pm\dfrac{\pi}{2}\right)=0,\\ y=x\pm\pi/2\end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{ll}(x;\ y)=\left(\dfrac{\pi}{4}+\dfrac{k\pi}{2};\ -\dfrac{\pi}{4}+\dfrac{k\pi}{2}\right), & k\in\mathbb{Z},\\ (x;\ y)=\left(-\dfrac{\pi}{4}+\dfrac{k\pi}{2};\ \dfrac{\pi}{4}+\dfrac{k\pi}{2}\right), & k\in\mathbb{Z}.\end{array}\right.$$

Задача решена.

Решение задачи 9.

Задача 9. Решить уравнение $1 + \cos(\pi - 6x) = \operatorname{tg}(\pi + 3x), \quad x \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right]$.

Задача 9. Решить уравнение $1 + \cos(\pi - 6x) = \operatorname{tg}(\pi + 3x), \quad x \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right]$.

Ответ.

Задача 9. Решить уравнение $1 + \cos(\pi - 6x) = \operatorname{tg}(\pi + 3x), \quad x \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right]$.

Ответ. Начинаем и заканчиваем решение анализом ОДЗ переменной!

Задача 9. Решить уравнение $1 + \cos(\pi - 6x) = \operatorname{tg}(\pi + 3x), \quad x \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right]$.

Ответ. ОДЗ: $\pi + 3x \neq$

Задача 9. Решить уравнение $1 + \cos(\pi - 6x) = \operatorname{tg}(\pi + 3x), \quad x \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right]$.

Ответ. ОДЗ: $\pi + 3x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi \ \Rightarrow$

Задача 9. Решить уравнение $1 + \cos(\pi - 6x) = \operatorname{tg}(\pi + 3x), \quad x \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right]$.

Ответ. ОДЗ: $\pi + 3x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi \;\Rightarrow\; x \neq$

Задача 9. Решить уравнение $1 + \cos(\pi - 6x) = \operatorname{tg}(\pi + 3x), \quad x \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right]$.

Ответ. ОДЗ: $\pi + 3x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi \;\Rightarrow\; x \neq \frac{\pi}{6} + \frac{(k-1)\pi}{3}$, где $k \in \mathbb{Z}$.

Задача 9. Решить уравнение $1+\cos(\pi-6x)=\operatorname{tg}(\pi+3x), \quad x\in\left[0;\frac{\pi}{2}\right]$.

Ответ. ОДЗ: $\pi+3x\neq\frac{\pi}{2}+k\pi \;\Rightarrow\; x\neq\frac{\pi}{6}+\frac{(k-1)\pi}{3}$, где $k\in\mathbb{Z}$.

По **формулам приведения**

Задача 9. Решить уравнение $1+\cos(\pi-6x)=\operatorname{tg}(\pi+3x), \quad x\in\left[0;\frac{\pi}{2}\right]$.

Ответ. ОДЗ: $\pi+3x\neq\frac{\pi}{2}+k\pi \;\Rightarrow\; x\neq\frac{\pi}{6}+\frac{(k-1)\pi}{3}$, где $k\in\mathbb{Z}$.

По **формулам приведения**

$1-\cos 6x=\operatorname{tg} 3x \;\Rightarrow$

Задача 9. Решить уравнение $1+\cos(\pi-6x)=\operatorname{tg}(\pi+3x), \quad x\in\left[0;\frac{\pi}{2}\right]$.

Ответ. ОДЗ: $\pi+3x\neq\frac{\pi}{2}+k\pi \;\Rightarrow\; x\neq\frac{\pi}{6}+\frac{(k-1)\pi}{3}$, где $k\in\mathbb{Z}$.

По **формулам приведения**

$1-\cos 6x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow$

Задача 9. Решить уравнение $1+\cos(\pi-6x)=\operatorname{tg}(\pi+3x), \quad x\in\left[0;\dfrac{\pi}{2}\right]$.

Ответ. ОДЗ: $\pi+3x\neq\dfrac{\pi}{2}+k\pi \;\Rightarrow\; x\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3}$, где $k\in\mathbb{Z}$.

По **формулам приведения**

$$1-\cos 6x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; \frac{2\sin^2 3x}{1}=\frac{\sin 3x}{\cos 3x} \;\Rightarrow$$

Задача 9. Решить уравнение $1+\cos(\pi-6x)=\operatorname{tg}(\pi+3x), \quad x\in\left[0;\dfrac{\pi}{2}\right]$.

Ответ. ОДЗ: $\pi+3x\neq\dfrac{\pi}{2}+k\pi \;\Rightarrow\; x\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3}$, где $k\in\mathbb{Z}$.

По **формулам приведения**

$$1-\cos 6x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; \frac{2\sin^2 3x}{1}=\frac{\sin 3x}{\cos 3x} \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x=\sin 3x \;\Rightarrow$$

Задача 9. Решить уравнение $1+\cos(\pi-6x)=\operatorname{tg}(\pi+3x), \quad x\in\left[0;\frac{\pi}{2}\right]$.

Ответ. ОДЗ: $\pi+3x\neq\frac{\pi}{2}+k\pi \;\Rightarrow\; x\neq\frac{\pi}{6}+\frac{(k-1)\pi}{3}$, где $k\in\mathbb{Z}$.

По **формулам приведения**

$1-\cos 6x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; \frac{2\sin^2 3x}{1}=\frac{\sin 3x}{\cos 3x} \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x=\sin 3x \;\Rightarrow$

$\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x-\sin 3x=0 \;\Rightarrow$

Задача 9. Решить уравнение $1+\cos(\pi-6x)=\operatorname{tg}(\pi+3x), \quad x\in\left[0;\frac{\pi}{2}\right]$.

Ответ. ОДЗ: $\pi+3x\neq\frac{\pi}{2}+k\pi \;\Rightarrow\; x\neq\frac{\pi}{6}+\frac{(k-1)\pi}{3}$, где $k\in\mathbb{Z}$.

По **формулам приведения**

$$1-\cos 6x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; \frac{2\sin^2 3x}{1}=\frac{\sin 3x}{\cos 3x} \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x=\sin 3x \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x-\sin 3x=0 \;\Rightarrow\; \sin 3x(2\sin 3x\cos 3x-1)=0 \;\Rightarrow$$

Задача 9. Решить уравнение $1+\cos(\pi-6x)=\operatorname{tg}(\pi+3x), \quad x\in\left[0;\dfrac{\pi}{2}\right]$.

Ответ. ОДЗ: $\pi+3x\neq\dfrac{\pi}{2}+k\pi \;\Rightarrow\; x\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3}$, где $k\in\mathbb{Z}$.

По **формулам приведения**

$$1-\cos 6x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; \frac{2\sin^2 3x}{1}=\frac{\sin 3x}{\cos 3x} \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x=\sin 3x \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x-\sin 3x=0 \;\Rightarrow\; \sin 3x(2\sin 3x\cos 3x-1)=0 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l}\sin 3x=0,\\ 2\sin 3x\cos 3x-1=0\end{array}\right. \;\Rightarrow$$

Задача 9. Решить уравнение $1+\cos(\pi-6x)=\operatorname{tg}(\pi+3x), \quad x\in\left[0;\dfrac{\pi}{2}\right]$.

Ответ. ОДЗ: $\pi+3x\neq\dfrac{\pi}{2}+k\pi \;\Rightarrow\; x\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3}$, где $k\in\mathbb{Z}$.

По **формулам приведения**

$$1-\cos 6x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; \frac{2\sin^2 3x}{1}=\frac{\sin 3x}{\cos 3x} \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x=\sin 3x \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x-\sin 3x=0 \;\Rightarrow\; \sin 3x(2\sin 3x\cos 3x-1)=0 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l}\sin 3x=0,\\ 2\sin 3x\cos 3x-1=0\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}3x=\pi n, \text{ где } n\in\mathbb{Z},\\ 2\sin 3x\cos 3x=1\end{array}\right. \Rightarrow$$

Задача 9. Решить уравнение $1+\cos(\pi-6x)=\operatorname{tg}(\pi+3x), \quad x\in\left[0;\dfrac{\pi}{2}\right]$.

Ответ. ОДЗ: $\pi+3x\neq\dfrac{\pi}{2}+k\pi \;\Rightarrow\; x\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3}$, где $k\in\mathbb{Z}$.

По **формулам приведения**

$$1-\cos 6x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; \frac{2\sin^2 3x}{1}=\frac{\sin 3x}{\cos 3x} \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x=\sin 3x \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x-\sin 3x=0 \;\Rightarrow\; \sin 3x(2\sin 3x\cos 3x-1)=0 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l}\sin 3x=0,\\ 2\sin 3x\cos 3x-1=0\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}3x=\pi n,\ \text{где } n\in\mathbb{Z},\\ 2\sin 3x\cos 3x=1\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=\dfrac{\pi n}{3},\ \text{где } n\in\mathbb{Z},\\ \sin 6x=1\end{array}\right. \Rightarrow$$

Задача 9. Решить уравнение $1+\cos(\pi-6x)=\operatorname{tg}(\pi+3x), \quad x\in\left[0;\dfrac{\pi}{2}\right]$.

Ответ. ОДЗ: $\pi+3x\neq\dfrac{\pi}{2}+k\pi \;\Rightarrow\; x\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3}$, где $k\in\mathbb{Z}$.

По **формулам приведения**

$$1-\cos 6x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; \frac{2\sin^2 3x}{1}=\frac{\sin 3x}{\cos 3x} \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x=\sin 3x \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x-\sin 3x=0 \;\Rightarrow\; \sin 3x(2\sin 3x\cos 3x-1)=0 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l}\sin 3x=0,\\ 2\sin 3x\cos 3x-1=0\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}3x=\pi n, \text{ где } n\in\mathbb{Z},\\ 2\sin 3x\cos 3x=1\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=\dfrac{\pi n}{3}, \text{ где } n\in\mathbb{Z},\\ \sin 6x=1\end{array}\right. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=\dfrac{\pi n}{3}, \text{ где } n\in\mathbb{Z},\\ x=\dfrac{\pi}{12}+\dfrac{\pi m}{3}, \text{ где } m\in\mathbb{Z}.\end{array}\right.$$

Задача 9. Решить уравнение $1+\cos(\pi-6x)=\operatorname{tg}(\pi+3x), \quad x\in\left[0;\dfrac{\pi}{2}\right]$.

Ответ. ОДЗ: $\pi+3x\neq\dfrac{\pi}{2}+k\pi \;\Rightarrow\; x\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3}$, где $k\in\mathbb{Z}$.

По **формулам приведения**

$$1-\cos 6x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; \frac{2\sin^2 3x}{1}=\frac{\sin 3x}{\cos 3x} \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x=\sin 3x \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x-\sin 3x=0 \;\Rightarrow\; \sin 3x(2\sin 3x\cos 3x-1)=0 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l}\sin 3x=0,\\ 2\sin 3x\cos 3x-1=0\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}3x=\pi n,\ \text{где } n\in\mathbb{Z},\\ 2\sin 3x\cos 3x=1\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=\dfrac{\pi n}{3},\ \text{где } n\in\mathbb{Z},\\ \sin 6x=1\end{array}\right. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left[\begin{array}{l} x=\dfrac{\pi n}{3},\ \text{где } n\in\mathbb{Z},\\ x=\dfrac{\pi}{12}+\dfrac{\pi m}{3},\ \text{где } m\in\mathbb{Z}.\end{array}\right.$$

$$\frac{\pi n}{3}\neq\frac{\pi}{6}+\frac{(k-1)\pi}{3} \;\Rightarrow$$

Задача 9. Решить уравнение $1+\cos(\pi-6x)=\operatorname{tg}(\pi+3x), \quad x\in\left[0;\dfrac{\pi}{2}\right]$.

Ответ. ОДЗ: $\pi+3x\neq\dfrac{\pi}{2}+k\pi \;\Rightarrow\; x\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3}$, где $k\in\mathbb{Z}$.

По **формулам приведения**

$$1-\cos 6x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; \frac{2\sin^2 3x}{1}=\frac{\sin 3x}{\cos 3x} \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x=\sin 3x \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x-\sin 3x=0 \;\Rightarrow\; \sin 3x(2\sin 3x\cos 3x-1)=0 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l}\sin 3x=0,\\ 2\sin 3x\cos 3x-1=0\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}3x=\pi n,\ \text{где } n\in\mathbb{Z},\\ 2\sin 3x\cos 3x=1\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=\dfrac{\pi n}{3},\ \text{где } n\in\mathbb{Z},\\ \sin 6x=1\end{array}\right. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=\dfrac{\pi n}{3},\ \text{где } n\in\mathbb{Z},\\ x=\dfrac{\pi}{12}+\dfrac{\pi m}{3},\ \text{где } m\in\mathbb{Z}.\end{array}\right.$$

$\dfrac{\pi n}{3}\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3} \;\Rightarrow\; n\neq\dfrac{1}{2}+k-1$ — это неравенство выполняется в силу $\{n,k\}\subseteq\mathbb{Z}$.

Задача 9. Решить уравнение $1+\cos(\pi-6x)=\operatorname{tg}(\pi+3x), \quad x\in\left[0;\frac{\pi}{2}\right]$.

Ответ. ОДЗ: $\pi+3x\neq\frac{\pi}{2}+k\pi \;\Rightarrow\; x\neq\frac{\pi}{6}+\frac{(k-1)\pi}{3}$, где $k\in\mathbb{Z}$.

По **формулам приведения**

$$1-\cos 6x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; \frac{2\sin^2 3x}{1}=\frac{\sin 3x}{\cos 3x} \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x=\sin 3x \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x-\sin 3x=0 \;\Rightarrow\; \sin 3x(2\sin 3x\cos 3x-1)=0 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l}\sin 3x=0,\\ 2\sin 3x\cos 3x-1=0\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}3x=\pi n,\ \text{где } n\in\mathbb{Z},\\ 2\sin 3x\cos 3x=1\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=\frac{\pi n}{3},\ \text{где } n\in\mathbb{Z},\\ \sin 6x=1\end{array}\right. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left[\begin{array}{l} x=\frac{\pi n}{3},\ \text{где } n\in\mathbb{Z},\\ x=\frac{\pi}{12}+\frac{\pi m}{3},\ \text{где } m\in\mathbb{Z}.\end{array}\right.$$

$\frac{\pi n}{3}\neq\frac{\pi}{6}+\frac{(k-1)\pi}{3} \;\Rightarrow\; n\neq\frac{1}{2}+k-1$ — это неравенство выполняется в силу $\{n,k\}\subseteq\mathbb{Z}$.

$\frac{\pi}{12}+\frac{\pi m}{3}\neq\frac{\pi}{6}+\frac{(k-1)\pi}{3} \;\Rightarrow$

Задача 9. Решить уравнение $1+\cos(\pi-6x)=\operatorname{tg}(\pi+3x), \quad x\in\left[0;\dfrac{\pi}{2}\right]$.

Ответ. ОДЗ: $\pi+3x\neq\dfrac{\pi}{2}+k\pi \;\Rightarrow\; x\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3}$, где $k\in\mathbb{Z}$.

По **формулам приведения**

$$1-\cos 6x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; \frac{2\sin^2 3x}{1}=\frac{\sin 3x}{\cos 3x} \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x=\sin 3x \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x-\sin 3x=0 \;\Rightarrow\; \sin 3x(2\sin 3x\cos 3x-1)=0 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l}\sin 3x=0,\\ 2\sin 3x\cos 3x-1=0\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}3x=\pi n,\ \text{где } n\in\mathbb{Z},\\ 2\sin 3x\cos 3x=1\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=\dfrac{\pi n}{3},\ \text{где } n\in\mathbb{Z},\\ \sin 6x=1\end{array}\right. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=\dfrac{\pi n}{3},\ \text{где } n\in\mathbb{Z},\\ x=\dfrac{\pi}{12}+\dfrac{\pi m}{3},\ \text{где } m\in\mathbb{Z}.\end{array}\right.$$

$\dfrac{\pi n}{3}\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3} \;\Rightarrow\; n\neq\dfrac{1}{2}+k-1$ — это неравенство выполняется в силу $\{n,k\}\subseteq\mathbb{Z}$.

$\dfrac{\pi}{12}+\dfrac{\pi m}{3}\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3} \;\Rightarrow\; m\neq\dfrac{1}{4}+k-1$ — это неравенство выполняется в силу $\{m,k\}\subseteq\mathbb{Z}$.

Задача 9. Решить уравнение $1+\cos(\pi-6x)=\operatorname{tg}(\pi+3x), \quad x\in\left[0;\dfrac{\pi}{2}\right]$.

Ответ. ОДЗ: $\pi+3x\neq\dfrac{\pi}{2}+k\pi \;\Rightarrow\; x\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3}$, где $k\in\mathbb{Z}$.

По **формулам приведения**

$1-\cos 6x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; \dfrac{2\sin^2 3x}{1}=\dfrac{\sin 3x}{\cos 3x} \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x=\sin 3x \;\Rightarrow$

$\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x-\sin 3x=0 \;\Rightarrow\; \sin 3x(2\sin 3x\cos 3x-1)=0 \;\Rightarrow$

$\Rightarrow \left[\begin{array}{l}\sin 3x=0,\\ 2\sin 3x\cos 3x-1=0\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}3x=\pi n, \text{ где } n\in\mathbb{Z},\\ 2\sin 3x\cos 3x=1\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=\dfrac{\pi n}{3}, \text{ где } n\in\mathbb{Z},\\ \sin 6x=1\end{array}\right. \Rightarrow$

$\Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=\dfrac{\pi n}{3}, \text{ где } n\in\mathbb{Z},\\ x=\dfrac{\pi}{12}+\dfrac{\pi m}{3}, \text{ где } m\in\mathbb{Z}.\end{array}\right.$

$\dfrac{\pi n}{3}\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3} \;\Rightarrow\; n\neq\dfrac{1}{2}+k-1$ — это неравенство выполняется в силу $\{n,k\}\subseteq\mathbb{Z}$.

$\dfrac{\pi}{12}+\dfrac{\pi m}{3}\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3} \;\Rightarrow\; m\neq\dfrac{1}{4}+k-1$ — это неравенство выполняется в силу $\{m,k\}\subseteq\mathbb{Z}$.

$0\leq\dfrac{\pi n}{3}\leq\dfrac{\pi}{2} \;\Rightarrow$

Задача 9. Решить уравнение $1+\cos(\pi-6x)=\operatorname{tg}(\pi+3x), \quad x\in\left[0;\dfrac{\pi}{2}\right]$.

Ответ. ОДЗ: $\pi+3x\neq\dfrac{\pi}{2}+k\pi \;\Rightarrow\; x\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3}$, где $k\in\mathbb{Z}$.

По **формулам приведения**

$1-\cos 6x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; \dfrac{2\sin^2 3x}{1}=\dfrac{\sin 3x}{\cos 3x} \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x=\sin 3x \;\Rightarrow$

$\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x-\sin 3x=0 \;\Rightarrow\; \sin 3x(2\sin 3x\cos 3x-1)=0 \;\Rightarrow$

$\Rightarrow \left[\begin{array}{l}\sin 3x=0,\\ 2\sin 3x\cos 3x-1=0\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}3x=\pi n, \text{ где } n\in\mathbb{Z},\\ 2\sin 3x\cos 3x=1\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=\dfrac{\pi n}{3}, \text{ где } n\in\mathbb{Z},\\ \sin 6x=1\end{array}\right. \Rightarrow$

$\Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=\dfrac{\pi n}{3}, \text{ где } n\in\mathbb{Z},\\ x=\dfrac{\pi}{12}+\dfrac{\pi m}{3}, \text{ где } m\in\mathbb{Z}.\end{array}\right.$

$\dfrac{\pi n}{3}\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3} \;\Rightarrow\; n\neq\dfrac{1}{2}+k-1$ — это неравенство выполняется в силу $\{n,k\}\subseteq\mathbb{Z}$.

$\dfrac{\pi}{12}+\dfrac{\pi m}{3}\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3} \;\Rightarrow\; m\neq\dfrac{1}{4}+k-1$ — это неравенство выполняется в силу $\{m,k\}\subseteq\mathbb{Z}$.

$0\leq\dfrac{\pi n}{3}\leq\dfrac{\pi}{2} \;\Rightarrow\; 0\leq n\leq\dfrac{3}{2} \;\Rightarrow$

Задача 9. Решить уравнение $1+\cos(\pi-6x)=\operatorname{tg}(\pi+3x), \quad x\in\left[0;\dfrac{\pi}{2}\right]$.

Ответ. ОДЗ: $\pi+3x\neq\dfrac{\pi}{2}+k\pi \;\Rightarrow\; x\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3}$, где $k\in\mathbb{Z}$.

По **формулам приведения**

$1-\cos 6x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; \dfrac{2\sin^2 3x}{1}=\dfrac{\sin 3x}{\cos 3x} \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x=\sin 3x \;\Rightarrow$

$\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x-\sin 3x=0 \;\Rightarrow\; \sin 3x(2\sin 3x\cos 3x-1)=0 \;\Rightarrow$

$\Rightarrow \left[\begin{array}{l}\sin 3x=0,\\ 2\sin 3x\cos 3x-1=0\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}3x=\pi n, \text{ где } n\in\mathbb{Z},\\ 2\sin 3x\cos 3x=1\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=\dfrac{\pi n}{3}, \text{ где } n\in\mathbb{Z},\\ \sin 6x=1\end{array}\right. \Rightarrow$

$\Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=\dfrac{\pi n}{3}, \text{ где } n\in\mathbb{Z},\\ x=\dfrac{\pi}{12}+\dfrac{\pi m}{3}, \text{ где } m\in\mathbb{Z}.\end{array}\right.$

$\dfrac{\pi n}{3}\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3} \;\Rightarrow\; n\neq\dfrac{1}{2}+k-1$ — это неравенство выполняется в силу $\{n,k\}\subseteq\mathbb{Z}$.

$\dfrac{\pi}{12}+\dfrac{\pi m}{3}\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3} \;\Rightarrow\; m\neq\dfrac{1}{4}+k-1$ — это неравенство выполняется в силу $\{m,k\}\subseteq\mathbb{Z}$.

$0\leq\dfrac{\pi n}{3}\leq\dfrac{\pi}{2} \;\Rightarrow\; 0\leq n\leq\dfrac{3}{2} \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l}n=0,\\ n=1\end{array}\right. \Rightarrow$

Задача 9. Решить уравнение $1+\cos(\pi-6x)=\operatorname{tg}(\pi+3x), \quad x\in\left[0;\dfrac{\pi}{2}\right]$.

Ответ. ОДЗ: $\pi+3x\neq\dfrac{\pi}{2}+k\pi \;\Rightarrow\; x\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3}$, где $k\in\mathbb{Z}$.

По **формулам приведения**

$1-\cos 6x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; \dfrac{2\sin^2 3x}{1}=\dfrac{\sin 3x}{\cos 3x} \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x=\sin 3x \;\Rightarrow$

$\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x-\sin 3x=0 \;\Rightarrow\; \sin 3x(2\sin 3x\cos 3x-1)=0 \;\Rightarrow$

$\Rightarrow \left[\begin{array}{l}\sin 3x=0,\\ 2\sin 3x\cos 3x-1=0\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}3x=\pi n, \text{ где } n\in\mathbb{Z},\\ 2\sin 3x\cos 3x=1\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=\dfrac{\pi n}{3}, \text{ где } n\in\mathbb{Z},\\ \sin 6x=1\end{array}\right. \Rightarrow$

$\Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=\dfrac{\pi n}{3}, \text{ где } n\in\mathbb{Z},\\ x=\dfrac{\pi}{12}+\dfrac{\pi m}{3}, \text{ где } m\in\mathbb{Z}.\end{array}\right.$

$\dfrac{\pi n}{3}\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3} \;\Rightarrow\; n\neq\dfrac{1}{2}+k-1$ — это неравенство выполняется в силу $\{n,k\}\subseteq\mathbb{Z}$.

$\dfrac{\pi}{12}+\dfrac{\pi m}{3}\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3} \;\Rightarrow\; m\neq\dfrac{1}{4}+k-1$ — это неравенство выполняется в силу $\{m,k\}\subseteq\mathbb{Z}$.

$0\leq\dfrac{\pi n}{3}\leq\dfrac{\pi}{2} \;\Rightarrow\; 0\leq n\leq\dfrac{3}{2} \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l}n=0,\\ n=1\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=0,\\ x=\pi/3.\end{array}\right.$

Задача 9. Решить уравнение $1+\cos(\pi-6x)=\operatorname{tg}(\pi+3x), \quad x\in\left[0;\dfrac{\pi}{2}\right]$.

Ответ. ОДЗ: $\pi+3x\neq\dfrac{\pi}{2}+k\pi \;\Rightarrow\; x\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3}$, где $k\in\mathbb{Z}$.

По **формулам приведения**

$$1-\cos 6x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; \frac{2\sin^2 3x}{1}=\frac{\sin 3x}{\cos 3x} \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x=\sin 3x \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x-\sin 3x=0 \;\Rightarrow\; \sin 3x(2\sin 3x\cos 3x-1)=0 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l}\sin 3x=0,\\ 2\sin 3x\cos 3x-1=0\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}3x=\pi n,\ \text{где } n\in\mathbb{Z},\\ 2\sin 3x\cos 3x=1\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=\dfrac{\pi n}{3},\ \text{где } n\in\mathbb{Z},\\ \sin 6x=1\end{array}\right. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=\dfrac{\pi n}{3},\ \text{где } n\in\mathbb{Z},\\ x=\dfrac{\pi}{12}+\dfrac{\pi m}{3},\ \text{где } m\in\mathbb{Z}.\end{array}\right.$$

$\dfrac{\pi n}{3}\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3} \;\Rightarrow\; n\neq\dfrac{1}{2}+k-1$ — это неравенство выполняется в силу $\{n,k\}\subseteq\mathbb{Z}$.

$\dfrac{\pi}{12}+\dfrac{\pi m}{3}\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3} \;\Rightarrow\; m\neq\dfrac{1}{4}+k-1$ — это неравенство выполняется в силу $\{m,k\}\subseteq\mathbb{Z}$.

$$0\le\frac{\pi n}{3}\le\frac{\pi}{2} \;\Rightarrow\; 0\le n\le\frac{3}{2} \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l}n=0,\\ n=1\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=0,\\ x=\pi/3.\end{array}\right.$$

$$0\le\frac{\pi}{12}+\frac{\pi m}{3}\le\frac{\pi}{2} \;\Rightarrow$$

Задача 9. Решить уравнение $1+\cos(\pi-6x)=\operatorname{tg}(\pi+3x), \quad x\in\left[0;\dfrac{\pi}{2}\right]$.

Ответ. ОДЗ: $\pi+3x\neq\dfrac{\pi}{2}+k\pi \;\Rightarrow\; x\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3}$, где $k\in\mathbb{Z}$.

По **формулам приведения**

$$1-\cos 6x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; \frac{2\sin^2 3x}{1}=\frac{\sin 3x}{\cos 3x} \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x=\sin 3x \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x-\sin 3x=0 \;\Rightarrow\; \sin 3x(2\sin 3x\cos 3x-1)=0 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l}\sin 3x=0,\\ 2\sin 3x\cos 3x-1=0\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}3x=\pi n,\ \text{где } n\in\mathbb{Z},\\ 2\sin 3x\cos 3x=1\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=\dfrac{\pi n}{3},\ \text{где } n\in\mathbb{Z},\\ \sin 6x=1\end{array}\right. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=\dfrac{\pi n}{3},\ \text{где } n\in\mathbb{Z},\\ x=\dfrac{\pi}{12}+\dfrac{\pi m}{3},\ \text{где } m\in\mathbb{Z}.\end{array}\right.$$

$\dfrac{\pi n}{3}\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3} \;\Rightarrow\; n\neq\dfrac{1}{2}+k-1$ — это неравенство выполняется в силу $\{n,k\}\subseteq\mathbb{Z}$.

$\dfrac{\pi}{12}+\dfrac{\pi m}{3}\neq\dfrac{\pi}{6}+\dfrac{(k-1)\pi}{3} \;\Rightarrow\; m\neq\dfrac{1}{4}+k-1$ — это неравенство выполняется в силу $\{m,k\}\subseteq\mathbb{Z}$.

$$0\le\frac{\pi n}{3}\le\frac{\pi}{2} \;\Rightarrow\; 0\le n\le\frac{3}{2} \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l}n=0,\\ n=1\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=0,\\ x=\pi/3.\end{array}\right.$$

$$0\le\frac{\pi}{12}+\frac{\pi m}{3}\le\frac{\pi}{2} \;\Rightarrow\; -\frac{1}{4}\le m\le\frac{5}{4} \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l}m=0,\\ m=1\end{array}\right. \Rightarrow$$

Задача 9. Решить уравнение $1+\cos(\pi-6x)=\operatorname{tg}(\pi+3x), \quad x\in\left[0;\frac{\pi}{2}\right]$.

Ответ. ОДЗ: $\pi+3x\neq\frac{\pi}{2}+k\pi \;\Rightarrow\; x\neq\frac{\pi}{6}+\frac{(k-1)\pi}{3}$, где $k\in\mathbb{Z}$.

По **формулам приведения**

$1-\cos 6x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x=\operatorname{tg}3x \;\Rightarrow\; \frac{2\sin^2 3x}{1}=\frac{\sin 3x}{\cos 3x} \;\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x=\sin 3x \;\Rightarrow$

$\Rightarrow\; 2\sin^2 3x\cos 3x-\sin 3x=0 \;\Rightarrow\; \sin 3x(2\sin 3x\cos 3x-1)=0 \;\Rightarrow$

$\Rightarrow \left[\begin{array}{l}\sin 3x=0,\\ 2\sin 3x\cos 3x-1=0\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}3x=\pi n,\ \text{где } n\in\mathbb{Z},\\ 2\sin 3x\cos 3x=1\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=\frac{\pi n}{3},\ \text{где } n\in\mathbb{Z},\\ \sin 6x=1\end{array}\right. \Rightarrow$

$\Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=\frac{\pi n}{3},\ \text{где } n\in\mathbb{Z},\\ x=\frac{\pi}{12}+\frac{\pi m}{3},\ \text{где } m\in\mathbb{Z}.\end{array}\right.$

$\frac{\pi n}{3}\neq\frac{\pi}{6}+\frac{(k-1)\pi}{3} \;\Rightarrow\; n\neq\frac{1}{2}+k-1$ — это неравенство выполняется в силу $\{n,k\}\subseteq\mathbb{Z}$.

$\frac{\pi}{12}+\frac{\pi m}{3}\neq\frac{\pi}{6}+\frac{(k-1)\pi}{3} \;\Rightarrow\; m\neq\frac{1}{4}+k-1$ — это неравенство выполняется в силу $\{m,k\}\subseteq\mathbb{Z}$.

$0\le\frac{\pi n}{3}\le\frac{\pi}{2} \;\Rightarrow\; 0\le n\le\frac{3}{2} \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l}n=0,\\ n=1.\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=0,\\ x=\pi/3.\end{array}\right.$

$0\le\frac{\pi}{12}+\frac{\pi m}{3}\le\frac{\pi}{2} \;\Rightarrow\; -\frac{1}{4}\le m\le\frac{5}{4} \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l}m=0,\\ m=1.\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=\pi/12,\\ x=5\pi/12.\end{array}\right.$

Решение задачи 10.

Задача 10. Решить систему уравнений $\begin{cases} \cos 2x - 2\,\mathrm{tg}^4 y = -4, \\ \sin x + \cos^{-2} y = 3. \end{cases}$

Задача 10. Решить систему уравнений $\begin{cases} \cos 2x - 2\,\mathrm{tg}^4\, y = -4, \\ \sin x + \cos^{-2} y = 3. \end{cases}$

Ответ.

Задача 10. Решить систему уравнений $\begin{cases} \cos 2x - 2\,\mathrm{tg}^4\, y = -4, \\ \sin x + \cos^{-2} y = 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ этой системы уравнений задается системой неравенств

Задача 10. Решить систему уравнений $\begin{cases} \cos 2x - 2\,\mathrm{tg}^4\, y = -4, \\ \sin x + \cos^{-2} y = 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ этой системы уравнений задается системой неравенств $y \neq \dfrac{\pi}{2} + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$.

Задача 10. Решить систему уравнений $\begin{cases} \cos 2x - 2\,\mathrm{tg}^4\, y = -4, \\ \sin x + \cos^{-2} y = 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ этой системы уравнений задается системой неравенств $y \neq \dfrac{\pi}{2} + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$.

Исходная система уравнений равносильна системе $\begin{cases} 1 - 2\sin^2 x - 2\,\mathrm{tg}^4\, y = -4, \\ \sin x + 1 + \mathrm{tg}^2\, y = 3. \end{cases}$

Задача 10. Решить систему уравнений $\begin{cases} \cos 2x - 2\,\mathrm{tg}^4\, y = -4, \\ \sin x + \cos^{-2} y = 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ этой системы уравнений задается системой неравенств $y \neq \dfrac{\pi}{2} + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$.

Исходная система уравнений равносильна системе $\begin{cases} 1 - 2\sin^2 x - 2\,\mathrm{tg}^4\, y = -4, \\ \sin x + 1 + \mathrm{tg}^2\, y = 3. \end{cases}$

Введем обозначения: $\begin{cases} u = \sin x, \\ v = \mathrm{tg}^2\, y. \end{cases}$ Имеем

Задача 10. Решить систему уравнений $\begin{cases} \cos 2x - 2\operatorname{tg}^4 y = -4, \\ \sin x + \cos^{-2} y = 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ этой системы уравнений задается системой неравенств $y \neq \dfrac{\pi}{2} + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$.

Исходная система уравнений равносильна системе $\begin{cases} 1 - 2\sin^2 x - 2\operatorname{tg}^4 y = -4, \\ \sin x + 1 + \operatorname{tg}^2 y = 3. \end{cases}$

Введем обозначения: $\begin{cases} u = \sin x, \\ v = \operatorname{tg}^2 y. \end{cases}$ Имеем

$$\begin{cases} 2u^2 + 2v^2 = 5, \\ u + v = 2 \end{cases} \quad \Leftrightarrow$$

Задача 10. Решить систему уравнений $\begin{cases} \cos 2x - 2\,\mathrm{tg}^4\, y = -4, \\ \sin x + \cos^{-2} y = 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ этой системы уравнений задается системой неравенств $y \neq \dfrac{\pi}{2} + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$.

Исходная система уравнений равносильна системе $\begin{cases} 1 - 2\sin^2 x - 2\,\mathrm{tg}^4\, y = -4, \\ \sin x + 1 + \mathrm{tg}^2\, y = 3. \end{cases}$

Введем обозначения: $\begin{cases} u = \sin x, \\ v = \mathrm{tg}^2\, y. \end{cases}$ Имеем

$$\begin{cases} 2u^2 + 2v^2 = 5, \\ u + v = 2 \end{cases} \quad \Leftrightarrow \quad \begin{cases} v = 2 - u, \\ 2u^2 + 2\,(2-u)^2 = 5 \end{cases} \quad \Leftrightarrow$$

Задача 10. Решить систему уравнений $\begin{cases} \cos 2x - 2\,\mathrm{tg}^4\, y = -4, \\ \sin x + \cos^{-2} y = 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ этой системы уравнений задается системой неравенств $y \neq \dfrac{\pi}{2} + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$.

Исходная система уравнений равносильна системе $\begin{cases} 1 - 2\sin^2 x - 2\,\mathrm{tg}^4\, y = -4, \\ \sin x + 1 + \mathrm{tg}^2\, y = 3. \end{cases}$

Введем обозначения: $\begin{cases} u = \sin x, \\ v = \mathrm{tg}^2\, y. \end{cases}$ Имеем

$$\begin{cases} 2u^2 + 2v^2 = 5, \\ u + v = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} v = 2 - u, \\ 2u^2 + 2\,(2-u)^2 = 5 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} v = 2 - u, \\ 4u^2 - 8u + 3 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

Задача 10. Решить систему уравнений $\begin{cases} \cos 2x - 2\,\mathrm{tg}^4\, y = -4, \\ \sin x + \cos^{-2} y = 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ этой системы уравнений задается системой неравенств $y \neq \dfrac{\pi}{2} + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$.

Исходная система уравнений равносильна системе $\begin{cases} 1 - 2\sin^2 x - 2\,\mathrm{tg}^4\, y = -4, \\ \sin x + 1 + \mathrm{tg}^2\, y = 3. \end{cases}$

Введем обозначения: $\begin{cases} u = \sin x, \\ v = \mathrm{tg}^2\, y. \end{cases}$ Имеем

$$\begin{cases} 2u^2 + 2v^2 = 5, \\ u + v = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} v = 2 - u, \\ 2u^2 + 2\,(2-u)^2 = 5 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} v = 2 - u, \\ 4u^2 - 8u + 3 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} v = 2 - u, \\ u \in \{1/2,\ 3/2\} \end{cases} \Leftrightarrow$$

Задача 10. Решить систему уравнений $\begin{cases} \cos 2x - 2\operatorname{tg}^4 y = -4, \\ \sin x + \cos^{-2} y = 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ этой системы уравнений задается системой неравенств $y \neq \dfrac{\pi}{2} + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$.

Исходная система уравнений равносильна системе $\begin{cases} 1 - 2\sin^2 x - 2\operatorname{tg}^4 y = -4, \\ \sin x + 1 + \operatorname{tg}^2 y = 3. \end{cases}$

Введем обозначения: $\begin{cases} u = \sin x, \\ v = \operatorname{tg}^2 y. \end{cases}$ Имеем

$$\begin{cases} 2u^2 + 2v^2 = 5, \\ u + v = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} v = 2 - u, \\ 2u^2 + 2(2-u)^2 = 5 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} v = 2 - u, \\ 4u^2 - 8u + 3 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} v = 2 - u, \\ u \in \{1/2,\ 3/2\} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \sin x = 1/2, \\ \operatorname{tg}^2 y = 3/2. \end{cases}$$

Задача 10. Решить систему уравнений $\begin{cases} \cos 2x - 2\,\mathrm{tg}^4 y = -4, \\ \sin x + \cos^{-2} y = 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ этой системы уравнений задается системой неравенств $y \neq \dfrac{\pi}{2} + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$.

Исходная система уравнений равносильна системе $\begin{cases} 1 - 2\sin^2 x - 2\,\mathrm{tg}^4 y = -4, \\ \sin x + 1 + \mathrm{tg}^2 y = 3. \end{cases}$

Введем обозначения: $\begin{cases} u = \sin x, \\ v = \mathrm{tg}^2 y. \end{cases}$ Имеем

$$\begin{cases} 2u^2 + 2v^2 = 5, \\ u + v = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} v = 2 - u, \\ 2u^2 + 2\,(2-u)^2 = 5 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} v = 2 - u, \\ 4u^2 - 8u + 3 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} v = 2 - u, \\ u \in \{1/2,\ 3/2\} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \sin x = 1/2, \\ \mathrm{tg}^2 y = 3/2. \end{cases}$$

Ответ: $\begin{cases} x = (-1)^k \dfrac{\pi}{6} + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}, \\ y = \pm\,\mathrm{arctg}\sqrt{\dfrac{3}{2}} + n\pi, \quad n \in \mathbb{Z}. \end{cases}$

Решение задачи 11.

Задача 11. Решите систему $\begin{cases} \cos x + \cos y = \sin(x+y), \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$

Задача 11. Решите систему $\begin{cases} \cos x + \cos y = \sin(x+y), \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$

Ответ.

Задача 11. Решите систему $\begin{cases} \cos x + \cos y = \sin(x+y), \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$

Ответ. Очевидны два пути:

Первый: перебор четырех вариантов знаков переменных x и y;

Второй: получить из первого уравнения выражения для $x+y$ и $x-y$.

Задача 11. Решите систему $\begin{cases} \cos x + \cos y = \sin(x+y), \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$

Ответ. Очевидны два пути:

Первый: перебор четырех вариантов знаков переменных x и y;

Второй: получить из первого уравнения выражения для $x+y$ и $x-y$.

Первый путь нам представляется более естественным, но и более громоздким.

Задача 11. Решите систему $\begin{cases} \cos x + \cos y = \sin(x+y), \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$

Ответ. Очевидны два пути:

Первый: перебор четырех вариантов знаков переменных x и y;

Второй: получить из первого уравнения выражения для $x+y$ и $x-y$.

Первый путь нам представляется более естественным, но и более громоздким.
Попытаемся реализовать второй путь (после чего рассмотрим еще один вариант решения).

Задача 11. Решите систему $\begin{cases} \cos x + \cos y = \sin(x+y), \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$

Ответ. Преобразуем первое уравнение системы:

Задача 11. Решите систему $\begin{cases} \cos x + \cos y = \sin(x+y), \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$

Ответ. Преобразуем первое уравнение системы:

$$\cos x + \cos y = \sin(x+y) \quad \Leftrightarrow \quad 2\cos\left(\frac{x+y}{2}\right)\cos\left(\frac{x-y}{2}\right) = \sin(x+y) \quad \Leftrightarrow$$

Задача 11. Решите систему $\begin{cases} \cos x + \cos y = \sin(x+y), \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$

Ответ. Преобразуем первое уравнение системы:

$$\cos x + \cos y = \sin(x+y) \quad \Leftrightarrow \quad 2\cos\left(\frac{x+y}{2}\right)\cos\left(\frac{x-y}{2}\right) = \sin(x+y) \quad \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \quad 2\cos\left(\frac{x+y}{2}\right)\cos\left(\frac{x-y}{2}\right) - 2\sin\left(\frac{x+y}{2}\right)\cos\left(\frac{x+y}{2}\right) = 0 \quad \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \quad 2\cos\left(\frac{x+y}{2}\right)\cdot\left(\cos\left(\frac{x-y}{2}\right) - \sin\left(\frac{x+y}{2}\right)\right) = 0.$$

Задача 11. Решите систему $\begin{cases} \cos x + \cos y = \sin(x+y), \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$

Ответ. Преобразуем первое уравнение системы:

$$\cos x + \cos y = \sin(x+y) \quad \Leftrightarrow \quad 2\cos\left(\frac{x+y}{2}\right)\cos\left(\frac{x-y}{2}\right) = \sin(x+y) \quad \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \quad 2\cos\left(\frac{x+y}{2}\right)\cos\left(\frac{x-y}{2}\right) - 2\sin\left(\frac{x+y}{2}\right)\cos\left(\frac{x+y}{2}\right) = 0 \quad \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \quad 2\cos\left(\frac{x+y}{2}\right)\cdot\left(\cos\left(\frac{x-y}{2}\right) - \sin\left(\frac{x+y}{2}\right)\right) = 0.$$

Таким образом, либо $\cos\left(\dfrac{x+y}{2}\right) = 0$, либо $\cos\left(\dfrac{x-y}{2}\right) - \sin\left(\dfrac{x+y}{2}\right) = 0$.

Задача 11. Решите систему $\begin{cases} \cos x + \cos y = \sin(x+y), \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$

Ответ. Либо $\cos\left(\dfrac{x+y}{2}\right) = 0$, либо $\cos\left(\dfrac{x-y}{2}\right) - \sin\left(\dfrac{x+y}{2}\right) = 0$.

В первой ситуации получаем

Задача 11. Решите систему $\begin{cases} \cos x + \cos y = \sin(x+y), \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$

Ответ. Либо $\cos\left(\dfrac{x+y}{2}\right) = 0$, либо $\cos\left(\dfrac{x-y}{2}\right) - \sin\left(\dfrac{x+y}{2}\right) = 0$.

В первой ситуации получаем $x + y = \pi + 2k\pi$, где $k \in \mathbb{Z}$.

Задача 11. Решите систему $\begin{cases} \cos x + \cos y = \sin(x+y), \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$

Ответ. Либо $\cos\left(\dfrac{x+y}{2}\right) = 0$, либо $\cos\left(\dfrac{x-y}{2}\right) - \sin\left(\dfrac{x+y}{2}\right) = 0$.

В первой ситуации получаем $x + y = \pi + 2k\pi$, где $k \in \mathbb{Z}$.

Вторая ситуация требует более подробного анализа:

$$\cos\left(\frac{x-y}{2}\right) - \sin\left(\frac{x+y}{2}\right) = 0 \quad \Leftrightarrow$$

Задача 11. Решите систему $\begin{cases} \cos x + \cos y = \sin(x+y), \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$

Ответ. Либо $\cos\left(\dfrac{x+y}{2}\right) = 0$, либо $\cos\left(\dfrac{x-y}{2}\right) - \sin\left(\dfrac{x+y}{2}\right) = 0$.

В первой ситуации получаем $x + y = \pi + 2k\pi$, где $k \in \mathbb{Z}$.

Вторая ситуация требует более подробного анализа:

$$\cos\left(\frac{x-y}{2}\right) - \sin\left(\frac{x+y}{2}\right) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \cos\left(\frac{x-y}{2}\right) - \cos\left(\frac{\pi}{2} - \frac{x+y}{2}\right) = 0 \quad \Leftrightarrow$$

Задача 11. Решите систему $\begin{cases} \cos x + \cos y = \sin(x+y), \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$

Ответ. Либо $\cos\left(\dfrac{x+y}{2}\right) = 0$, либо $\cos\left(\dfrac{x-y}{2}\right) - \sin\left(\dfrac{x+y}{2}\right) = 0$.

В первой ситуации получаем $x + y = \pi + 2k\pi$, где $k \in \mathbb{Z}$.

Вторая ситуация требует более подробного анализа:

$$\cos\left(\frac{x-y}{2}\right) - \sin\left(\frac{x+y}{2}\right) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \cos\left(\frac{x-y}{2}\right) - \cos\left(\frac{\pi}{2} - \frac{x+y}{2}\right) = 0 \quad \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \quad 2\sin\left(\frac{\pi}{4} - \frac{y}{2}\right) \cdot \sin\left(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}\right) = 0.$$

Задача 11. Решите систему $\begin{cases} \cos x + \cos y = \sin(x+y), \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$

Ответ. Либо $\cos\left(\dfrac{x+y}{2}\right) = 0$, либо $\cos\left(\dfrac{x-y}{2}\right) - \sin\left(\dfrac{x+y}{2}\right) = 0$.

В первой ситуации получаем $x + y = \pi + 2k\pi$, где $k \in \mathbb{Z}$.

Вторая ситуация требует более подробного анализа:

$$\cos\left(\frac{x-y}{2}\right) - \sin\left(\frac{x+y}{2}\right) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \cos\left(\frac{x-y}{2}\right) - \cos\left(\frac{\pi}{2} - \frac{x+y}{2}\right) = 0 \quad \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \quad 2\sin\left(\frac{\pi}{4} - \frac{y}{2}\right) \cdot \sin\left(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}\right) = 0.$$

Значит, либо $x = \dfrac{\pi}{2} + 2n\pi$, либо $y = \dfrac{\pi}{2} + 2m\pi$, где $m, n \in \mathbb{Z}$. Подстановка каждого из решений этих двух серий решений показывает, что, действительно, при $x = \dfrac{\pi}{2} + 2n\pi$ при любом значении y уравнение $\cos x + \cos y = \sin(x+y)$ является справедливым. Аналогично и при $y = \dfrac{\pi}{2} + 2m\pi$ «годится любой x».

Задача 11. Решите систему $\begin{cases} \cos x + \cos y = \sin(x+y), \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$

Ответ. Итак, формула $\cos x + \cos y = \sin(x+y)$ выполняется тогда и только тогда, когда выполняется хотя бы одно из утверждений:

- $x + y = \pi + 2k\pi$, где $k \in \mathbb{Z}$;
- $x = \dfrac{\pi}{2} + 2n\pi, \quad y \in \mathbb{R}$;
- $y = \dfrac{\pi}{2} + 2m\pi, \quad x \in \mathbb{R}$.

Задача 11. Решите систему $\begin{cases} \cos x + \cos y = \sin(x+y), \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$

Ответ. Итак, формула $\cos x + \cos y = \sin(x+y)$ выполняется тогда и только тогда, когда выполняется хотя бы одно из утверждений:

- $x + y = \pi + 2k\pi$, где $k \in \mathbb{Z}$;
- $x = \dfrac{\pi}{2} + 2n\pi, \quad y \in \mathbb{R}$;
- $y = \dfrac{\pi}{2} + 2m\pi, \quad x \in \mathbb{R}$.

Остается обеспечить выполнение уравнения $|x| + |y| = \dfrac{\pi}{2}$.

Ясно, что в первой ситуации это уравнение не выполняется ни при каких целых значениях k, во втором случае получаем $\begin{cases} x = \dfrac{\pi}{2} \\ y = 0 \end{cases}$, в третьем случае $\begin{cases} x = 0 \\ y = \dfrac{\pi}{2} \end{cases}$, где $n, m \in \mathbb{Z}$.

Задача 11. Решите систему $\begin{cases} \cos x + \cos y = \sin(x+y), \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$

Ответ. Можно предложить ещё и такое решение:

$$\begin{cases} \cos x + \cos y - (\sin x \cos y + \cos x \sin y) = 0; \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Leftrightarrow$$

Задача 11. Решите систему $\begin{cases} \cos x + \cos y = \sin(x+y), \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$

Ответ. Можно предложить ещё и такое решение:

$$\begin{cases} \cos x + \cos y - (\sin x \cos y + \cos x \sin y) = 0; \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \cos x\,(1 - \sin y) + \cos y\,(1 - \sin x) = 0; \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2} \end{cases}$$

Задача 11. Решите систему $\begin{cases} \cos x + \cos y = \sin(x+y), \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$

Ответ. Можно предложить ещё и такое решение:

$$\begin{cases} \cos x + \cos y - (\sin x \cos y + \cos x \sin y) = 0; \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \cos x\,(1 - \sin y) + \cos y\,(1 - \sin x) = 0; \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2} \end{cases}$$

Имеем $|x| = \dfrac{\pi}{2} - |y| \le \dfrac{\pi}{2}$, $\quad |y| = \dfrac{\pi}{2} - |x| \le \dfrac{\pi}{2}$. Значит, $\cos x \ge 0$ и $\cos y \ge 0$. Таким образом,

Задача 11. Решите систему $\begin{cases} \cos x + \cos y = \sin(x+y), \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$

Ответ. Можно предложить ещё и такое решение:

$$\begin{cases} \cos x + \cos y - (\sin x \cos y + \cos x \sin y) = 0; \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \cos x\,(1 - \sin y) + \cos y\,(1 - \sin x) = 0; \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2} \end{cases}$$

Имеем $|x| = \dfrac{\pi}{2} - |y| \le \dfrac{\pi}{2}$, $\quad |y| = \dfrac{\pi}{2} - |x| \le \dfrac{\pi}{2}$. Значит, $\cos x \ge 0$ и $\cos y \ge 0$. Таким образом,

$$\underbrace{\cos x}_{\ge 0}\underbrace{(1 - \sin y)}_{\ge 0} + \underbrace{\cos y}_{\ge 0}\underbrace{(1 - \sin x)}_{\ge 0} = 0.$$

Следовательно,

Задача 11. Решите систему $\begin{cases} \cos x + \cos y = \sin(x+y), \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$

Ответ. Можно предложить ещё и такое решение:

$$\begin{cases} \cos x + \cos y - (\sin x \cos y + \cos x \sin y) = 0; \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \cos x\,(1 - \sin y) + \cos y\,(1 - \sin x) = 0; \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2} \end{cases}$$

Имеем $|x| = \dfrac{\pi}{2} - |y| \le \dfrac{\pi}{2}$, $\quad |y| = \dfrac{\pi}{2} - |x| \le \dfrac{\pi}{2}$. Значит, $\cos x \ge 0$ и $\cos y \ge 0$. Таким образом,

$$\underbrace{\cos x}_{\ge 0}\underbrace{(1 - \sin y)}_{\ge 0} + \underbrace{\cos y}_{\ge 0}\underbrace{(1 - \sin x)}_{\ge 0} = 0.$$

Следовательно,

$$\begin{cases} \left[\begin{array}{l} \cos x = 0; \\ \sin y = 1; \\ \cos y = 0; \\ \sin x = 1; \end{array}\right. \\ |x| + |y| = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow (x;\ y) \in \left\{\left(\frac{\pi}{2};\ 0\right);\ \left(0;\ \frac{\pi}{2}\right)\right\}.$$

Решение задачи 12.

Задача 12. Решить уравнение $9\sin x = \sin 9x$.

Задача 12. Решить уравнение $9\sin x = \sin 9x$.

Ответ.

Задача 12. Решить уравнение $9\sin x = \sin 9x$.

Ответ. Выпишем цепочку уравнений, равносильных исходному:

$$8\sin x = \sin 9x - \sin x \quad \Leftrightarrow$$

Задача 12. Решить уравнение $9\sin x = \sin 9x$.

Ответ. Выпишем цепочку уравнений, равносильных исходному:

$$8\sin x = \sin 9x - \sin x \quad \Leftrightarrow \quad 8\sin x = 2\cos 5x \sin 4x.$$

Задача 12. Решить уравнение $9\sin x = \sin 9x$.

Ответ. Выпишем цепочку уравнений, равносильных исходному:

$$8\sin x = \sin 9x - \sin x \quad \Leftrightarrow \quad 8\sin x = 2\cos 5x \sin 4x.$$

Преобразуем правую часть последнего равенства:

$$2\cos 5x \sin 4x = 4\cos 5x \cos 2x \sin 2x = 8\cos 5x \cos 2x \cos x \sin x.$$

Задача 12. Решить уравнение $9\sin x = \sin 9x$.

Ответ. Выпишем цепочку уравнений, равносильных исходному:

$$8\sin x = \sin 9x - \sin x \quad \Leftrightarrow \quad 8\sin x = 2\cos 5x \sin 4x.$$

Преобразуем правую часть последнего равенства:

$$2\cos 5x \sin 4x = 4\cos 5x \cos 2x \sin 2x = 8\cos 5x \cos 2x \cos x \sin x.$$

Поэтому

$$8\sin x = 8\cos 5x \cos 2x \cos x \sin x \quad \Leftrightarrow \quad \sin x\,(1 - \cos 5x \cos 2x \cos x) = 0.$$

Задача 12. Решить уравнение $9\sin x = \sin 9x$.

Ответ. Выпишем цепочку уравнений, равносильных исходному:

$$8\sin x = \sin 9x - \sin x \quad \Leftrightarrow \quad 8\sin x = 2\cos 5x \sin 4x.$$

Преобразуем правую часть последнего равенства:

$$2\cos 5x \sin 4x = 4\cos 5x \cos 2x \sin 2x = 8\cos 5x \cos 2x \cos x \sin x.$$

Поэтому

$$8\sin x = 8\cos 5x \cos 2x \cos x \sin x \quad \Leftrightarrow \quad \sin x\,(1 - \cos 5x \cos 2x \cos x) = 0.$$

Следовательно, либо $x = k\pi$, где $k \in \mathbb{Z}$, либо $\cos 5x \cos 2x \cos x = 1$. Получаем, в силу $|\cos t| \leq 1$, что

Задача 12. Решить уравнение $9\sin x = \sin 9x$.

Ответ. Выпишем цепочку уравнений, равносильных исходному:

$$8\sin x = \sin 9x - \sin x \quad \Leftrightarrow \quad 8\sin x = 2\cos 5x \sin 4x.$$

Преобразуем правую часть последнего равенства:

$$2\cos 5x \sin 4x = 4\cos 5x \cos 2x \sin 2x = 8\cos 5x \cos 2x \cos x \sin x.$$

Поэтому

$$8\sin x = 8\cos 5x \cos 2x \cos x \sin x \quad \Leftrightarrow \quad \sin x\,(1 - \cos 5x \cos 2x \cos x) = 0.$$

Следовательно, либо $x = k\pi$, где $k \in \mathbb{Z}$, либо $\cos 5x \cos 2x \cos x = 1$. Получаем, в силу $|\cos t| \leq 1$, что $\begin{cases} \cos 5x = \lambda_1, \\ \cos 2x = \lambda_2, \\ \cos x = \lambda_3, \end{cases}$ где $\lambda_i = \pm 1$ и $\lambda_1\lambda_2\lambda_3 = 1$.

Задача 12. Решить уравнение $9\sin x = \sin 9x$.

Ответ. Выпишем цепочку уравнений, равносильных исходному:

$$8\sin x = \sin 9x - \sin x \quad \Leftrightarrow \quad 8\sin x = 2\cos 5x \sin 4x.$$

Преобразуем правую часть последнего равенства:

$$2\cos 5x \sin 4x = 4\cos 5x \cos 2x \sin 2x = 8\cos 5x \cos 2x \cos x \sin x.$$

Поэтому

$$8\sin x = 8\cos 5x \cos 2x \cos x \sin x \quad \Leftrightarrow \quad \sin x\,(1 - \cos 5x \cos 2x \cos x) = 0.$$

Следовательно, либо $x = k\pi$, где $k \in \mathbb{Z}$, либо $\cos 5x \cos 2x \cos x = 1$. Получаем, в силу $|\cos t| \leq 1$, что $\begin{cases} \cos 5x = \lambda_1, \\ \cos 2x = \lambda_2, \\ \cos x = \lambda_3, \end{cases}$ где $\lambda_i = \pm 1$ и $\lambda_1\lambda_2\lambda_3 = 1$.

Решениями последней системы являются числа $x = n\pi$, где $n \in \mathbb{Z}$ (этот ответ уже был).

Задача 12. Решить уравнение $9\sin x = \sin 9x$.

Ответ. Выпишем цепочку уравнений, равносильных исходному:

$$8\sin x = \sin 9x - \sin x \quad \Leftrightarrow \quad 8\sin x = 2\cos 5x \sin 4x.$$

Преобразуем правую часть последнего равенства:

$$2\cos 5x \sin 4x = 4\cos 5x \cos 2x \sin 2x = 8\cos 5x \cos 2x \cos x \sin x.$$

Поэтому

$$8\sin x = 8\cos 5x \cos 2x \cos x \sin x \quad \Leftrightarrow \quad \sin x\,(1 - \cos 5x \cos 2x \cos x) = 0.$$

Следовательно, либо $x = k\pi$, где $k \in \mathbb{Z}$, либо $\cos 5x \cos 2x \cos x = 1$. Получаем, в силу $|\cos t| \leq 1$, что $\begin{cases} \cos 5x = \lambda_1, \\ \cos 2x = \lambda_2, \\ \cos x = \lambda_3, \end{cases}$ где $\lambda_i = \pm 1$ и $\lambda_1\lambda_2\lambda_3 = 1$.

Решениями последней системы являются числа $x = n\pi$, где $n \in \mathbb{Z}$ (этот ответ уже был).

Ответ: $x = n\pi$, где $n \in \mathbb{Z}$.

Решение задачи 13.

Задача 13. $x^2 \cdot 3^{x-2} + 3^{\sqrt{x}+2} = 3^x + x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}}$.

Задача 13. $x^2 \cdot 3^{x-2} + 3^{\sqrt{x}+2} = 3^x + x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}}$.

Ответ.

Задача 13. $x^2 \cdot 3^{x-2} + 3^{\sqrt{x}+2} = 3^x + x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}}$.

Ответ.

Решение уравнения начинаем и завершаем ОДЗ.

Задача 13. $x^2 \cdot 3^{x-2} + 3^{\sqrt{x}+2} = 3^x + x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}}$.

Ответ. ОДЗ: $x \geq 0$.

Решение уравнения начинаем и завершаем ОДЗ.

Задача 13. $x^2 \cdot 3^{x-2} + 3^{\sqrt{x}+2} = 3^x + x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}}$.

Ответ. ОДЗ: $x \geq 0$.

Обычно к простейшим уравнениям удаётся свести с помощью представления уравнения в виде «произведение равно 0».

Задача 13. $x^2 \cdot 3^{x-2} + 3^{\sqrt{x}+2} = 3^x + x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}}$.

Ответ. ОДЗ: $x \geq 0$.

Обычно к простейшим уравнениям удаётся свести с помощью представления уравнения в виде «произведение равно 0».

$x^2 \cdot 3^{x-2} - x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}} - 3^x + 3^{\sqrt{x}+2} = 0,$

Задача 13. $x^2 \cdot 3^{x-2} + 3^{\sqrt{x}+2} = 3^x + x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}}$.

Ответ. ОДЗ: $x \geq 0$.

Обычно к простейшим уравнениям удаётся свести с помощью представления уравнения в виде «произведение равно 0».

$x^2 \cdot 3^{x-2} - x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}} - 3^x + 3^{\sqrt{x}+2} = 0,$

$x^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) - 3^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) = 0,$

Задача 13. $x^2 \cdot 3^{x-2} + 3^{\sqrt{x}+2} = 3^x + x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}}$.

Ответ. ОДЗ: $x \geq 0$.

Обычно к простейшим уравнениям удаётся свести с помощью представления уравнения в виде «произведение равно 0».

$x^2 \cdot 3^{x-2} - x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}} - 3^x + 3^{\sqrt{x}+2} = 0,$

$x^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) - 3^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) = 0, \qquad \underbrace{(x^2 - 9)}_{\text{I}} \cdot \underbrace{(3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}})}_{\text{II}} = 0,$

Задача 13. $x^2 \cdot 3^{x-2} + 3^{\sqrt{x}+2} = 3^x + x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}}$.

Ответ. ОДЗ: $x \geq 0$.

Обычно к простейшим уравнениям удаётся свести с помощью представления уравнения в виде «произведение равно 0».

$x^2 \cdot 3^{x-2} - x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}} - 3^x + 3^{\sqrt{x}+2} = 0,$

$x^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) - 3^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) = 0, \qquad \underbrace{(x^2 - 9)}_{\text{I}} \cdot \underbrace{(3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}})}_{\text{II}} = 0,$

I) $x^2 - 9 = 0 \Leftrightarrow$

II) $3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}} = 0,$

Задача 13. $x^2 \cdot 3^{x-2} + 3^{\sqrt{x}+2} = 3^x + x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}}$.

Ответ. ОДЗ: $x \geq 0$.

Обычно к простейшим уравнениям удаётся свести с помощью представления уравнения в виде «произведение равно 0».

$x^2 \cdot 3^{x-2} - x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}} - 3^x + 3^{\sqrt{x}+2} = 0,$

$x^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) - 3^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) = 0, \qquad \underbrace{(x^2 - 9)}_{\text{I}} \cdot \underbrace{(3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}})}_{\text{II}} = 0,$

I) $x^2 - 9 = 0 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = -3 \\ x = 3. \end{array} \right.$

II) $3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}} = 0,$

Задача 13. $x^2 \cdot 3^{x-2} + 3^{\sqrt{x}+2} = 3^x + x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}}$.

Ответ. ОДЗ: $x \geq 0$.

Обычно к простейшим уравнениям удаётся свести с помощью представления уравнения в виде «произведение равно 0».

$x^2 \cdot 3^{x-2} - x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}} - 3^x + 3^{\sqrt{x}+2} = 0,$

$x^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) - 3^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) = 0, \qquad \underbrace{(x^2 - 9)}_{\text{I}} \cdot \underbrace{(3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}})}_{\text{II}} = 0,$

I) $x^2 - 9 = 0 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = -3 \text{ — не входит в ОДЗ,} \\ x = 3. \end{array} \right.$

II) $3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}} = 0,$

Задача 13. $x^2 \cdot 3^{x-2} + 3^{\sqrt{x}+2} = 3^x + x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}}$.

Ответ. ОДЗ: $x \geq 0$.

Обычно к простейшим уравнениям удаётся свести с помощью представления уравнения в виде «произведение равно 0».

$x^2 \cdot 3^{x-2} - x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}} - 3^x + 3^{\sqrt{x}+2} = 0,$

$x^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) - 3^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) = 0, \qquad \underbrace{(x^2 - 9)}_{\text{I}} \cdot \underbrace{(3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}})}_{\text{II}} = 0,$

I) $x^2 - 9 = 0 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = -3 \text{ — не входит в ОДЗ,} \\ x = 3. \end{array} \right.$

$x = 3.$

II) $3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}} = 0,$

Задача 13. $x^2 \cdot 3^{x-2} + 3^{\sqrt{x}+2} = 3^x + x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}}$.

Ответ. ОДЗ: $x \geq 0$.

Обычно к простейшим уравнениям удаётся свести с помощью представления уравнения в виде «произведение равно 0».

$x^2 \cdot 3^{x-2} - x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}} - 3^x + 3^{\sqrt{x}+2} = 0,$

$x^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) - 3^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) = 0, \qquad \underbrace{(x^2 - 9)}_{\text{I}} \cdot \underbrace{(3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}})}_{\text{II}} = 0,$

I) $x^2 - 9 = 0 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = -3 \text{ — не входит в ОДЗ,} \\ x = 3. \end{array} \right.$

$x = 3.$

II) $3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}} = 0,$

$3^{x-2} = 3^{\sqrt{x}},$

Задача 13. $x^2 \cdot 3^{x-2} + 3^{\sqrt{x}+2} = 3^x + x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}}$.

Ответ. ОДЗ: $x \geq 0$.

Обычно к простейшим уравнениям удаётся свести с помощью представления уравнения в виде «произведение равно 0».

$x^2 \cdot 3^{x-2} - x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}} - 3^x + 3^{\sqrt{x}+2} = 0,$

$x^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) - 3^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) = 0, \qquad \underbrace{(x^2 - 9)}_{\text{I}} \cdot \underbrace{(3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}})}_{\text{II}} = 0,$

I) $x^2 - 9 = 0 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = -3 \text{ — не входит в ОДЗ,} \\ x = 3. \end{array} \right.$

$x = 3.$

II) $3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}} = 0,$

$3^{x-2} = 3^{\sqrt{x}},$

$x - 2 = \sqrt{x},$

Задача 13. $x^2 \cdot 3^{x-2} + 3^{\sqrt{x}+2} = 3^x + x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}}$.

Ответ. ОДЗ: $x \geq 0$.

Обычно к простейшим уравнениям удаётся свести с помощью представления уравнения в виде «произведение равно 0».

$x^2 \cdot 3^{x-2} - x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}} - 3^x + 3^{\sqrt{x}+2} = 0,$

$x^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) - 3^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) = 0, \qquad \underbrace{(x^2 - 9)}_{\text{I}} \cdot \underbrace{(3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}})}_{\text{II}} = 0,$

I) $x^2 - 9 = 0 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = -3 \text{ — не входит в ОДЗ,} \\ x = 3. \end{array} \right.$

$x = 3.$

II) $3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}} = 0,$

$3^{x-2} = 3^{\sqrt{x}},$

$x - 2 = \sqrt{x},$

$(\sqrt{x})^2 - \sqrt{x} - 2 = 0,$

Задача 13. $x^2 \cdot 3^{x-2} + 3^{\sqrt{x}+2} = 3^x + x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}}$.

Ответ. ОДЗ: $x \geq 0$.

Обычно к простейшим уравнениям удаётся свести с помощью представления уравнения в виде «произведение равно 0».

$x^2 \cdot 3^{x-2} - x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}} - 3^x + 3^{\sqrt{x}+2} = 0,$

$x^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) - 3^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) = 0, \qquad \underbrace{(x^2 - 9)}_{\text{I}} \cdot \underbrace{(3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}})}_{\text{II}} = 0,$

I) $x^2 - 9 = 0 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = -3 \text{ — не входит в ОДЗ,} \\ x = 3. \end{array} \right.$

$x = 3.$

II) $3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}} = 0,$

$3^{x-2} = 3^{\sqrt{x}},$

$x - 2 = \sqrt{x},$

$(\sqrt{x})^2 - \sqrt{x} - 2 = 0,$

$\frac{1 \pm \sqrt{1 + 4 \cdot 2}}{2} =$

Задача 13. $x^2 \cdot 3^{x-2} + 3^{\sqrt{x}+2} = 3^x + x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}}$.

Ответ. ОДЗ: $x \geq 0$.

Обычно к простейшим уравнениям удаётся свести с помощью представления уравнения в виде «произведение равно 0».

$x^2 \cdot 3^{x-2} - x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}} - 3^x + 3^{\sqrt{x}+2} = 0,$

$x^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) - 3^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) = 0, \qquad \underbrace{(x^2 - 9)}_{\text{I}} \cdot \underbrace{(3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}})}_{\text{II}} = 0,$

I) $x^2 - 9 = 0 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = -3 \text{ — не входит в ОДЗ,} \\ x = 3. \end{array} \right.$

$x = 3.$

II) $3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}} = 0,$

$3^{x-2} = 3^{\sqrt{x}},$

$x - 2 = \sqrt{x},$

$(\sqrt{x})^2 - \sqrt{x} - 2 = 0,$

$\dfrac{1 \pm \sqrt{1 + 4 \cdot 2}}{2} = \dfrac{1 \pm 3}{2},$

Задача 13. $x^2 \cdot 3^{x-2} + 3^{\sqrt{x}+2} = 3^x + x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}}$.

Ответ. ОДЗ: $x \geq 0$.

Обычно к простейшим уравнениям удаётся свести с помощью представления уравнения в виде «произведение равно 0».

$x^2 \cdot 3^{x-2} - x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}} - 3^x + 3^{\sqrt{x}+2} = 0,$

$x^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) - 3^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) = 0, \qquad \underbrace{(x^2 - 9)}_{\text{I}} \cdot \underbrace{(3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}})}_{\text{II}} = 0,$

I) $x^2 - 9 = 0 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = -3 \text{ — не входит в ОДЗ,} \\ x = 3. \end{array} \right.$

$x = 3.$

II) $3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}} = 0,$

$3^{x-2} = 3^{\sqrt{x}},$

$x - 2 = \sqrt{x},$

$(\sqrt{x})^2 - \sqrt{x} - 2 = 0,$

$\dfrac{1 \pm \sqrt{1 + 4 \cdot 2}}{2} = \dfrac{1 \pm 3}{2},$

$\left[\begin{array}{l} \sqrt{x} = -1 \\ \sqrt{x} = 2. \end{array} \right.$

Задача 13. $x^2 \cdot 3^{x-2} + 3^{\sqrt{x}+2} = 3^x + x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}}$.

Ответ. ОДЗ: $x \geq 0$.

Обычно к простейшим уравнениям удаётся свести с помощью представления уравнения в виде «произведение равно 0».

$x^2 \cdot 3^{x-2} - x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}} - 3^x + 3^{\sqrt{x}+2} = 0,$

$x^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) - 3^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) = 0, \qquad \underbrace{(x^2 - 9)}_{\text{I}} \cdot \underbrace{(3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}})}_{\text{II}} = 0,$

I) $x^2 - 9 = 0 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = -3 \text{ — не входит в ОДЗ,} \\ x = 3. \end{array} \right.$

$x = 3.$

II) $3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}} = 0,$

$3^{x-2} = 3^{\sqrt{x}},$

$x - 2 = \sqrt{x},$

$(\sqrt{x})^2 - \sqrt{x} - 2 = 0,$

$\dfrac{1 \pm \sqrt{1 + 4 \cdot 2}}{2} = \dfrac{1 \pm 3}{2},$

$\left[\begin{array}{l} \sqrt{x} = -1 \text{ — не входит в ОДЗ,} \\ \sqrt{x} = 2. \end{array} \right.$

Задача 13. $x^2 \cdot 3^{x-2} + 3^{\sqrt{x}+2} = 3^x + x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}}$.

Ответ. ОДЗ: $x \geq 0$.

Обычно к простейшим уравнениям удаётся свести с помощью представления уравнения в виде «произведение равно 0».

$x^2 \cdot 3^{x-2} - x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}} - 3^x + 3^{\sqrt{x}+2} = 0,$

$x^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) - 3^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) = 0, \qquad \underbrace{(x^2 - 9)}_{\text{I}} \cdot \underbrace{(3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}})}_{\text{II}} = 0,$

I) $x^2 - 9 = 0 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = -3 \text{ — не входит в ОДЗ,} \\ x = 3. \end{array} \right.$

$x = 3.$

II) $3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}} = 0,$

$3^{x-2} = 3^{\sqrt{x}},$

$x - 2 = \sqrt{x},$

$(\sqrt{x})^2 - \sqrt{x} - 2 = 0,$

$\dfrac{1 \pm \sqrt{1 + 4 \cdot 2}}{2} = \dfrac{1 \pm 3}{2},$

$\left[\begin{array}{l} \sqrt{x} = -1 \text{ — не входит в ОДЗ,} \\ \sqrt{x} = 2. \end{array} \right.$

$x = 4.$

Задача 13. $x^2 \cdot 3^{x-2} + 3^{\sqrt{x}+2} = 3^x + x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}}$.

Ответ. ОДЗ: $x \geq 0$.

Обычно к простейшим уравнениям удаётся свести с помощью представления уравнения в виде «произведение равно 0».

$x^2 \cdot 3^{x-2} - x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}} - 3^x + 3^{\sqrt{x}+2} = 0,$

$x^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) - 3^2 \cdot (3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}}) = 0, \qquad \underbrace{(x^2 - 9)}_{\text{I}} \cdot \underbrace{(3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}})}_{\text{II}} = 0,$

I) $x^2 - 9 = 0 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = -3 \text{ — не входит в ОДЗ,} \\ x = 3. \end{array} \right.$

$x = 3.$

II) $3^{x-2} - 3^{\sqrt{x}} = 0,$

$3^{x-2} = 3^{\sqrt{x}},$

$x - 2 = \sqrt{x},$

$(\sqrt{x})^2 - \sqrt{x} - 2 = 0,$

$\dfrac{1 \pm \sqrt{1 + 4 \cdot 2}}{2} = \dfrac{1 \pm 3}{2},$

$\left[\begin{array}{l} \sqrt{x} = -1 \text{ — не входит в ОДЗ,} \\ \sqrt{x} = 2. \end{array} \right.$

$x = 4.$

$x = 3$ или $x = 4$.

Решение задачи 14.

Задача 14. $\frac{1}{2}\log_2 x^2 + \log_2 (x-6) = 4.$

Задача 14. $\frac{1}{2}\log_2 x^2 + \log_2 (x-6) = 4.$

Ответ. О.Д.З.:

Задача 14. $\frac{1}{2}\log_2 x^2 + \log_2 (x-6) = 4.$

Ответ. О.Д.З.: $\begin{cases} x \neq 0, \\ \end{cases}$

Задача 14. $\frac{1}{2}\log_2 x^2 + \log_2 (x-6) = 4.$

Ответ. О.Д.З.: $\begin{cases} x \neq 0, \\ x > 6. \end{cases}$

Задача 14. $\frac{1}{2}\log_2 x^2 + \log_2(x-6) = 4.$

Ответ. О.Д.З.: $\begin{cases} x \neq 0, \\ x > 6. \end{cases}$

$\log_2 |x| + \log_2(x-6) = 4 \Leftrightarrow \qquad \Leftrightarrow$

Задача 14. $\frac{1}{2}\log_2 x^2 + \log_2(x-6) = 4.$

Ответ. О.Д.З.: $\begin{cases} x \neq 0, \\ x > 6. \end{cases}$

$\log_2|x| + \log_2(x-6) = 4 \;\Leftrightarrow\; |x|(x-6) = 2^4 \;\Leftrightarrow$

Задача 14. $\frac{1}{2}\log_2 x^2 + \log_2(x-6) = 4.$

Ответ. О.Д.З.: $\begin{cases} x \neq 0, \\ x > 6. \end{cases}$

$$\log_2|x| + \log_2(x-6) = 4 \Leftrightarrow |x|(x-6) = 2^4 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} -x^2 + 6x - 16 = 0 \text{ при } x < 0, \\ x^2 - 6x - 16 = 0 \text{ при } x > 0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

Задача 14. $\frac{1}{2}\log_2 x^2 + \log_2(x-6) = 4.$

Ответ. О.Д.З.: $\begin{cases} x \neq 0, \\ x > 6. \end{cases}$

$$\log_2|x| + \log_2(x-6) = 4 \Leftrightarrow |x|(x-6) = 2^4 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} -x^2 + 6x - 16 = 0 \text{ при } x < 0, \\ x^2 - 6x - 16 = 0 \text{ при } x > 0 \end{cases} \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = 8, \\ x = -2. \end{array}\right.$$

Задача 14. $\frac{1}{2}\log_2 x^2 + \log_2(x-6) = 4.$

Ответ. О.Д.З.: $\begin{cases} x \neq 0, \\ x > 6. \end{cases}$

$$\log_2|x| + \log_2(x-6) = 4 \;\Leftrightarrow\; |x|(x-6) = 2^4 \;\Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} -x^2 + 6x - 16 = 0 \text{ при } x < 0, \\ x^2 - 6x - 16 = 0 \text{ при } x > 0 \end{cases} \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = 8, \\ x = -2. \end{array}\right.$$

Учитывая ОДЗ $\boxed{\left[\begin{array}{l} x = 8, \\ x = -2. \end{array}\right.}$

Решение задачи 15.

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4.$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ.

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ.

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.*

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.
2) Цель — свести к базовым уравнениям.

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.
2) Цель — свести к базовым уравнениям.
3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

2) Цель — свести к базовым уравнениям.

3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.
2) Цель — свести к базовым уравнениям.
3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:
При $x < 0$
имеем $\begin{cases} x < 0, \\ \end{cases}$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

2) Цель — свести к базовым уравнениям.

3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:

При $x < 0$

имеем $\begin{cases} x < 0, \\ 1/x \square 0 \end{cases}$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

2) Цель — свести к базовым уравнениям.

3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:

При $x < 0$

имеем $\begin{cases} x < 0, \\ 1/x < 0 \end{cases}$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

2) Цель — свести к базовым уравнениям.

3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:

При $x < 0$

имеем $\left\{ \begin{array}{l} x < 0, \\ 1/x < 0 \end{array} \right.$ $\left\{ \begin{array}{l} 2^x \quad 2^0 \end{array} \right.$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

2) Цель — свести к базовым уравнениям.

3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:

При $x < 0$

имеем $\left\{ \begin{array}{l} x < 0, \\ 1/x < 0 \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} 2^x < 2^0 \\ \end{array} \right.$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

2) Цель — свести к базовым уравнениям.

3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:

При $x < 0$

имеем $\left\{ \begin{array}{l} x < 0, \\ 1/x < 0 \end{array} \right.$ $\left\{ \begin{array}{l} 2^x < 2^0 = \\ \end{array} \right.$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

2) Цель — свести к базовым уравнениям.

3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:

При $x < 0$

имеем $\left\{ \begin{array}{l} x < 0, \\ 1/x < 0 \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} 2^x < 2^0{=}1, \end{array} \right.$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

2) Цель — свести к базовым уравнениям.

3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:

При $x < 0$

имеем $\left\{ \begin{array}{l} x < 0, \\ 1/x < 0 \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} 2^x < 2^0{=}1, \\ 2^{1/x} \square 2^0 \end{array} \right.$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

2) Цель — свести к базовым уравнениям.

3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:

При $x < 0$

имеем $\left\{ \begin{array}{l} x < 0, \\ 1/x < 0 \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} 2^x < 2^0{=}1, \\ 2^{1/x} < 2^0 \end{array} \right.$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

2) Цель — свести к базовым уравнениям.

3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:

При $x < 0$

имеем $\left\{ \begin{array}{l} x < 0, \\ 1/x < 0 \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} 2^x < 2^0{=}1, \\ 2^{1/x} < 2^0{=}\,1 \end{array} \right.$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

2) Цель — свести к базовым уравнениям.

3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:

При $x < 0$

имеем $\left\{ \begin{array}{l} x < 0, \\ 1/x < 0 \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} 2^x < 2^0{=}1, \\ 2^{1/x} < 2^0{=}\,1 \end{array} \right. \Rightarrow \; 2^x + 2^{1/x}$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

2) Цель — свести к базовым уравнениям.

3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:

При $x < 0$

имеем $\left\{ \begin{array}{l} x < 0, \\ 1/x < 0 \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} 2^x < 2^0 = 1, \\ 2^{1/x} < 2^0 = 1 \end{array} \right. \Rightarrow 2^x + 2^{1/x} < 1 + 1$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

2) Цель — свести к базовым уравнениям.

3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:

При $x < 0$

имеем $\left\{ \begin{array}{l} x < 0, \\ 1/x < 0 \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} 2^x < 2^0 = 1, \\ 2^{1/x} < 2^0 = 1 \end{array} \right. \Rightarrow 2^x + 2^{1/x} < 1 + 1 < 4.$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

2) Цель — свести к базовым уравнениям.

3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:

При $x < 0$

имеем $\left\{ \begin{array}{l} x < 0, \\ 1/x < 0 \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} 2^x < 2^0{=}1, \\ 2^{1/x} < 2^0{=}\,1 \end{array} \right. \Rightarrow 2^x + 2^{1/x} < 1 + 1 < 4.$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.
2) Цель — свести к базовым уравнениям.
3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:
При $x < 0$ корней нет.

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.
2) Цель — свести к базовым уравнениям.
3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:
При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.
2) Цель — свести к базовым уравнениям.
3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:
При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.
Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.
2) Цель — свести к базовым уравнениям.
3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:
При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.
Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.
Естественно предположить, что 4 является экстремальным значением левой части исходного уравнения.

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.
2) Цель — свести к базовым уравнениям.
3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:
При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.
Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.
Естественно предположить, что 4 является экстремальным значением левой части исходного уравнения.
Можно доказать, что 4 — минимальное значение с помощью производной:

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

2) Цель — свести к базовым уравнениям.

3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:

При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.

Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.

Естественно предположить, что 4 является экстремальным значением левой части исходного уравнения.

Можно доказать, что 4 — минимальное значение с помощью производной:

$\left(2^x + 2^{1/x}\right)' =$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.
2) Цель — свести к базовым уравнениям.
3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:
При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.
Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.
Естественно предположить, что 4 является экстремальным значением левой части исходного уравнения.
Можно доказать, что 4 — минимальное значение с помощью производной:

$\left(2^x + 2^{1/x}\right)' = 2^x \ln 2 +$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

2) Цель — свести к базовым уравнениям.

3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:

При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.

Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.

Естественно предположить, что 4 является экстремальным значением левой части исходного уравнения.

Можно доказать, что 4 — минимальное значение с помощью производной:

$\left(2^x + 2^{1/x}\right)' = 2^x \ln 2 + 2^{1/x} \ln 2 \cdot$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

2) Цель — свести к базовым уравнениям.

3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:

При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.

Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.

Естественно предположить, что 4 является экстремальным значением левой части исходного уравнения.

Можно доказать, что 4 — минимальное значение с помощью производной:

$\left(2^x + 2^{1/x}\right)' = 2^x \ln 2 + 2^{1/x} \ln 2 \cdot (x^{-1})' =$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.
2) Цель — свести к базовым уравнениям.
3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:
При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.
Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.
Естественно предположить, что 4 является экстремальным значением левой части исходного уравнения.
Можно доказать, что 4 — минимальное значение с помощью производной:

$$\left(2^x + 2^{1/x}\right)' = 2^x \ln 2 + 2^{1/x} \ln 2 \cdot (x^{-1})' = 2^x \ln 2 - 2^{1/x} \ln 2 \cdot \frac{1}{x^2} =$$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.
2) Цель — свести к базовым уравнениям.
3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:
При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.
Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.
Естественно предположить, что 4 является экстремальным значением левой части исходного уравнения.
Можно доказать, что 4 — минимальное значение с помощью производной:

$$\left(2^x + 2^{1/x}\right)' = 2^x \ln 2 + 2^{1/x} \ln 2 \cdot (x^{-1})' = 2^x \ln 2 - 2^{1/x} \ln 2 \cdot \frac{1}{x^2} = \frac{x^2 - 1}{x^2} \cdot 2^x \ln 2.$$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.
2) Цель — свести к базовым уравнениям.
3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:
При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.
Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.
Естественно предположить, что 4 является экстремальным значением левой части исходного уравнения.
Можно доказать, что 4 — минимальное значение с помощью производной:

$$\left(2^x + 2^{1/x}\right)' = 2^x \ln 2 + 2^{1/x} \ln 2 \cdot (x^{-1})' = 2^x \ln 2 - 2^{1/x} \ln 2 \cdot \frac{1}{x^2} = \frac{x^2 - 1}{x^2} \cdot 2^x \ln 2.$$

Производная обращается в 0 при

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.
2) Цель — свести к базовым уравнениям.
3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:
При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.
Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.
Естественно предположить, что 4 является экстремальным значением левой части исходного уравнения.
Можно доказать, что 4 — минимальное значение с помощью производной:

$$\left(2^x + 2^{1/x}\right)' = 2^x \ln 2 + 2^{1/x} \ln 2 \cdot (x^{-1})' = 2^x \ln 2 - 2^{1/x} \ln 2 \cdot \frac{1}{x^2} = \frac{x^2 - 1}{x^2} \cdot 2^x \ln 2.$$

Производная обращается в 0 при $x = \pm 1$, и, учитывая $x > 0$, получаем $x = 1$.

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.
2) Цель — свести к базовым уравнениям.
3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:
При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.
Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.
Естественно предположить, что 4 является экстремальным значением левой части исходного уравнения.
Можно доказать, что 4 — минимальное значение с помощью производной:

$$\left(2^x + 2^{1/x}\right)' = 2^x \ln 2 + 2^{1/x} \ln 2 \cdot (x^{-1})' = 2^x \ln 2 - 2^{1/x} \ln 2 \cdot \frac{1}{x^2} = \frac{x^2 - 1}{x^2} \cdot 2^x \ln 2.$$

Производная обращается в 0 при $x = \pm 1$, и, учитывая $x > 0$, получаем $x = 1$.

x	$0 < x < 1$	$x = 1$	$x > 0$
$\left(2^x + 2^{1/x}\right)'$			
$2^x + 2^{1/x}$			

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

2) Цель — свести к базовым уравнениям.

3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:

При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.

Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.

Естественно предположить, что 4 является экстремальным значением левой части исходного уравнения.

Можно доказать, что 4 — минимальное значение с помощью производной:

$$\left(2^x + 2^{1/x}\right)' = 2^x \ln 2 + 2^{1/x} \ln 2 \cdot (x^{-1})' = 2^x \ln 2 - 2^{1/x} \ln 2 \cdot \frac{1}{x^2} = \frac{x^2 - 1}{x^2} \cdot 2^x \ln 2.$$

Производная обращается в 0 при $x = \pm 1$, и, учитывая $x > 0$, получаем $x = 1$.

x	$0 < x < 1$	$x = 1$	$x > 0$
$\left(2^x + 2^{1/x}\right)'$	< 0		
$2^x + 2^{1/x}$			

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.
2) Цель — свести к базовым уравнениям.
3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:
При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.
Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.
Естественно предположить, что 4 является экстремальным значением левой части исходного уравнения.
Можно доказать, что 4 — минимальное значение с помощью производной:

$$\left(2^x + 2^{1/x}\right)' = 2^x \ln 2 + 2^{1/x} \ln 2 \cdot (x^{-1})' = 2^x \ln 2 - 2^{1/x} \ln 2 \cdot \frac{1}{x^2} = \frac{x^2 - 1}{x^2} \cdot 2^x \ln 2.$$

Производная обращается в 0 при $x = \pm 1$, и, учитывая $x > 0$, получаем $x = 1$.

x	$0 < x < 1$	$x = 1$	$x > 0$
$\left(2^x + 2^{1/x}\right)'$	< 0	0	
$2^x + 2^{1/x}$			

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.
2) Цель — свести к базовым уравнениям.
3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:
При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.
Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.
Естественно предположить, что 4 является экстремальным значением левой части исходного уравнения.
Можно доказать, что 4 — минимальное значение с помощью производной:

$$\left(2^x + 2^{1/x}\right)' = 2^x \ln 2 + 2^{1/x} \ln 2 \cdot (x^{-1})' = 2^x \ln 2 - 2^{1/x} \ln 2 \cdot \frac{1}{x^2} = \frac{x^2 - 1}{x^2} \cdot 2^x \ln 2.$$

Производная обращается в 0 при $x = \pm 1$, и, учитывая $x > 0$, получаем $x = 1$.

x	$0 < x < 1$	$x = 1$	$x > 0$
$\left(2^x + 2^{1/x}\right)'$	< 0	0	> 0
$2^x + 2^{1/x}$			

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.
2) Цель — свести к базовым уравнениям.
3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:
При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.
Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.
Естественно предположить, что 4 является экстремальным значением левой части исходного уравнения.
Можно доказать, что 4 — минимальное значение с помощью производной:

$$\left(2^x + 2^{1/x}\right)' = 2^x \ln 2 + 2^{1/x} \ln 2 \cdot (x^{-1})' = 2^x \ln 2 - 2^{1/x} \ln 2 \cdot \frac{1}{x^2} = \frac{x^2 - 1}{x^2} \cdot 2^x \ln 2.$$

Производная обращается в 0 при $x = \pm 1$, и, учитывая $x > 0$, получаем $x = 1$.

x	$0 < x < 1$	$x = 1$	$x > 0$
$\left(2^x + 2^{1/x}\right)'$	< 0	0	> 0
$2^x + 2^{1/x}$	$\searrow$		

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

2) Цель — свести к базовым уравнениям.

3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:

При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.

Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.

Естественно предположить, что 4 является экстремальным значением левой части исходного уравнения.

Можно доказать, что 4 — минимальное значение с помощью производной:

$$\left(2^x + 2^{1/x}\right)' = 2^x \ln 2 + 2^{1/x} \ln 2 \cdot (x^{-1})' = 2^x \ln 2 - 2^{1/x} \ln 2 \cdot \frac{1}{x^2} = \frac{x^2 - 1}{x^2} \cdot 2^x \ln 2.$$

Производная обращается в 0 при $x = \pm 1$, и, учитывая $x > 0$, получаем $x = 1$.

x	$0 < x < 1$	$x = 1$	$x > 0$
$\left(2^x + 2^{1/x}\right)'$	< 0	0	> 0
$2^x + 2^{1/x}$	$\searrow$		$\nearrow$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

2) Цель — свести к базовым уравнениям.

3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:

При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.

Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.

Естественно предположить, что 4 является экстремальным значением левой части исходного уравнения.

Можно доказать, что 4 — минимальное значение с помощью производной:

$$\left(2^x + 2^{1/x}\right)' = 2^x \ln 2 + 2^{1/x} \ln 2 \cdot (x^{-1})' = 2^x \ln 2 - 2^{1/x} \ln 2 \cdot \frac{1}{x^2} = \frac{x^2 - 1}{x^2} \cdot 2^x \ln 2.$$

Производная обращается в 0 при $x = \pm 1$, и, учитывая $x > 0$, получаем $x = 1$.

x	$0 < x < 1$	$x = 1$	$x > 0$
$\left(2^x + 2^{1/x}\right)'$	< 0	0	> 0
$2^x + 2^{1/x}$	$\searrow$	min,	$\nearrow$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

2) Цель — свести к базовым уравнениям.

3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:

При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.

Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.

Естественно предположить, что 4 является экстремальным значением левой части исходного уравнения.

Можно доказать, что 4 — минимальное значение с помощью производной:

$$\left(2^x + 2^{1/x}\right)' = 2^x \ln 2 + 2^{1/x} \ln 2 \cdot (x^{-1})' = 2^x \ln 2 - 2^{1/x} \ln 2 \cdot \frac{1}{x^2} = \frac{x^2 - 1}{x^2} \cdot 2^x \ln 2.$$

Производная обращается в 0 при $x = \pm 1$, и, учитывая $x > 0$, получаем $x = 1$.

x	$0 < x < 1$	$x = 1$	$x > 0$
$\left(2^x + 2^{1/x}\right)'$	< 0	0	> 0
$2^x + 2^{1/x}$	$\searrow$	$\min,\ 4$	$\nearrow$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

2) Цель — свести к базовым уравнениям.

3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:

При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.

Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.

Естественно предположить, что 4 является экстремальным значением левой части исходного уравнения.

Можно доказать, что 4 — минимальное значение с помощью производной:

$$\left(2^x + 2^{1/x}\right)' = 2^x \ln 2 + 2^{1/x} \ln 2 \cdot (x^{-1})' = 2^x \ln 2 - 2^{1/x} \ln 2 \cdot \frac{1}{x^2} = \frac{x^2 - 1}{x^2} \cdot 2^x \ln 2.$$

Производная обращается в 0 при $x = \pm 1$, и, учитывая $x > 0$, получаем $x = 1$.

x	$0 < x < 1$	$x = 1$	$x > 0$
$\left(2^x + 2^{1/x}\right)'$	< 0	0	> 0
$2^x + 2^{1/x}$	$\searrow$	$\min,\ 4$	$\nearrow$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.
2) Цель — свести к базовым уравнениям.
3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:
При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.
Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.
Естественно предположить, что 4 является экстремальным значением левой части исходного уравнения.
Можно доказать, что 4 — минимальное значение с помощью производной:

$$\left(2^x + 2^{1/x}\right)' = 2^x \ln 2 + 2^{1/x} \ln 2 \cdot (x^{-1})' = 2^x \ln 2 - 2^{1/x} \ln 2 \cdot \frac{1}{x^2} = \frac{x^2 - 1}{x^2} \cdot 2^x \ln 2.$$

Производная обращается в 0 при $x = \pm 1$, и, учитывая $x > 0$, получаем $x = 1$.

x	$0 < x < 1$	$x = 1$	$x > 0$
$\left(2^x + 2^{1/x}\right)'$	< 0	0	> 0
$2^x + 2^{1/x}$	$\searrow$	$\min,\ 4$	$\nearrow$

$x =$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

2) Цель — свести к базовым уравнениям.

3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:

При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.

Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.

Естественно предположить, что 4 является экстремальным значением левой части исходного уравнения.

Можно доказать, что 4 — минимальное значение с помощью производной:

$$\left(2^x + 2^{1/x}\right)' = 2^x \ln 2 + 2^{1/x} \ln 2 \cdot (x^{-1})' = 2^x \ln 2 - 2^{1/x} \ln 2 \cdot \frac{1}{x^2} = \frac{x^2 - 1}{x^2} \cdot 2^x \ln 2.$$

Производная обращается в 0 при $x = \pm 1$, и, учитывая $x > 0$, получаем $x = 1$.

x	$0 < x < 1$	$x = 1$	$x > 0$
$\left(2^x + 2^{1/x}\right)'$	< 0	0	> 0
$2^x + 2^{1/x}$	$\searrow$	min, 4	$\nearrow$

$x = 1$.

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

2) Цель — свести к базовым уравнениям.

3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:

При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.

Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.

Естественно предположить, что 4 является экстремальным значением левой части исходного уравнения.

Можно доказать, что 4 — минимальное значение с помощью производной:

$$\left(2^x + 2^{1/x}\right)' = 2^x \ln 2 + 2^{1/x} \ln 2 \cdot (x^{-1})' = 2^x \ln 2 - 2^{1/x} \ln 2 \cdot \frac{1}{x^2} = \frac{x^2 - 1}{x^2} \cdot 2^x \ln 2.$$

Производная обращается в 0 при $x = \pm 1$, и, учитывая $x > 0$, получаем $x = 1$.

x	$0 < x < 1$	$x = 1$	$x > 0$
$\left(2^x + 2^{1/x}\right)'$	< 0	0	> 0
$2^x + 2^{1/x}$	$\searrow$	$\min,\ 4$	$\nearrow$

$x = 1$.

Проверка.

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

2) Цель — свести к базовым уравнениям.

3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:

При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.

Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.

Естественно предположить, что 4 является экстремальным значением левой части исходного уравнения.

Можно доказать, что 4 — минимальное значение с помощью производной:

$$\left(2^x + 2^{1/x}\right)' = 2^x \ln 2 + 2^{1/x} \ln 2 \cdot (x^{-1})' = 2^x \ln 2 - 2^{1/x} \ln 2 \cdot \frac{1}{x^2} = \frac{x^2 - 1}{x^2} \cdot 2^x \ln 2.$$

Производная обращается в 0 при $x = \pm 1$, и, учитывая $x > 0$, получаем $x = 1$.

x	$0 < x < 1$	$x = 1$	$x > 0$
$\left(2^x + 2^{1/x}\right)'$	< 0	0	> 0
$2^x + 2^{1/x}$	$\searrow$	min, 4	$\nearrow$

$x = 1$.

Проверка. $2^1 +$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

2) Цель — свести к базовым уравнениям.

3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:

При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.

Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.

Естественно предположить, что 4 является экстремальным значением левой части исходного уравнения.

Можно доказать, что 4 — минимальное значение с помощью производной:

$$\left(2^x + 2^{1/x}\right)' = 2^x \ln 2 + 2^{1/x} \ln 2 \cdot (x^{-1})' = 2^x \ln 2 - 2^{1/x} \ln 2 \cdot \frac{1}{x^2} = \frac{x^2 - 1}{x^2} \cdot 2^x \ln 2.$$

Производная обращается в 0 при $x = \pm 1$, и, учитывая $x > 0$, получаем $x = 1$.

x	$0 < x < 1$	$x = 1$	$x > 0$
$\left(2^x + 2^{1/x}\right)'$	< 0	0	> 0
$2^x + 2^{1/x}$	$\searrow$	min, 4	$\nearrow$

$x = 1$.

Проверка. $2^1 + 2^{1/1} =$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.
2) Цель — свести к базовым уравнениям.
3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:
При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.
Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.
Естественно предположить, что 4 является экстремальным значением левой части исходного уравнения.
Можно доказать, что 4 — минимальное значение с помощью производной:

$$\left(2^x + 2^{1/x}\right)' = 2^x \ln 2 + 2^{1/x} \ln 2 \cdot (x^{-1})' = 2^x \ln 2 - 2^{1/x} \ln 2 \cdot \frac{1}{x^2} = \frac{x^2 - 1}{x^2} \cdot 2^x \ln 2.$$

Производная обращается в 0 при $x = \pm 1$, и, учитывая $x > 0$, получаем $x = 1$.

x	$0 < x < 1$	$x = 1$	$x > 0$
$\left(2^x + 2^{1/x}\right)'$	< 0	0	> 0
$2^x + 2^{1/x}$	$\searrow$	min, 4	$\nearrow$

$x = 1$.

Проверка. $2^1 + 2^{1/1} = 2 + 2 =$

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.
2) Цель — свести к базовым уравнениям.
3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:
При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.
Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.
Естественно предположить, что 4 является экстремальным значением левой части исходного уравнения.
Можно доказать, что 4 — минимальное значение с помощью производной:

$$\left(2^x + 2^{1/x}\right)' = 2^x \ln 2 + 2^{1/x} \ln 2 \cdot (x^{-1})' = 2^x \ln 2 - 2^{1/x} \ln 2 \cdot \frac{1}{x^2} = \frac{x^2 - 1}{x^2} \cdot 2^x \ln 2.$$

Производная обращается в 0 при $x = \pm 1$, и, учитывая $x > 0$, получаем $x = 1$.

x	$0 < x < 1$	$x = 1$	$x > 0$
$\left(2^x + 2^{1/x}\right)'$	< 0	0	> 0
$2^x + 2^{1/x}$	$\searrow$	min, 4	$\nearrow$

$x = 1$.

Проверка. $2^1 + 2^{1/1} = 2 + 2 = 4$.

Задача 15. $2^x + 2^{1/x} = 4$.

Ответ. 1) *Начинаем и завершаем решение ОДЗ переменных.* Ясно, что $x \neq 0$.

2) Цель — свести к базовым уравнениям.

3) Для сведения к базовым уравнениям сначала применим разбиение на частные случаи:

При $x < 0$ корней нет. Значит, с учетом ОДЗ, $x > 0$.

Не видно вариантов преобразований для сведения к базовым уравнениям.

Естественно предположить, что 4 является экстремальным значением левой части исходного уравнения.

Можно доказать, что 4 — минимальное значение с помощью производной:

$$\left(2^x + 2^{1/x}\right)' = 2^x \ln 2 + 2^{1/x} \ln 2 \cdot (x^{-1})' = 2^x \ln 2 - 2^{1/x} \ln 2 \cdot \frac{1}{x^2} = \frac{x^2 - 1}{x^2} \cdot 2^x \ln 2.$$

Производная обращается в 0 при $x = \pm 1$, и, учитывая $x > 0$, получаем $x = 1$.

x	$0 < x < 1$	$x = 1$	$x > 0$
$\left(2^x + 2^{1/x}\right)'$	< 0	0	> 0
$2^x + 2^{1/x}$	$\searrow$	min, 4	$\nearrow$

$x = 1$.

Проверка. $2^1 + 2^{1/1} = 2 + 2 = 4$.

Задача решена.

Решение задачи 16.

Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x:

Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

$$\frac{x^3+4x^2}{x^2-4} - x \geqslant 0,$$

Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

$$\frac{x^3+4x^2}{x^2-4} - x \geqslant 0, \quad \frac{x^3+4x^2-x^3+4x}{x^2-4} \geqslant 0,$$

Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

$$\frac{x^3+4x^2}{x^2-4} - x \geqslant 0, \quad \frac{x^3+4x^2-x^3+4x}{x^2-4} \geqslant 0, \quad \frac{4x(x+1)}{x^2-4} \geqslant 0,$$

Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

$\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} - x \geqslant 0, \quad \dfrac{x^3+4x^2-x^3+4x}{x^2-4} \geqslant 0, \quad \dfrac{4x(x+1)}{x^2-4} \geqslant 0,$

Выделим области, в которых числитель имеет постоянный знак.

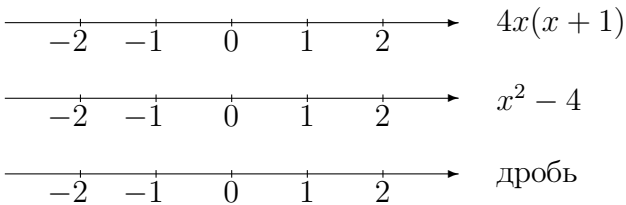
Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

$$\frac{x^3+4x^2}{x^2-4} - x \geqslant 0, \quad \frac{x^3+4x^2-x^3+4x}{x^2-4} \geqslant 0, \quad \frac{4x(x+1)}{x^2-4} \geqslant 0,$$

Выделим области, в которых числитель имеет постоянный знак.



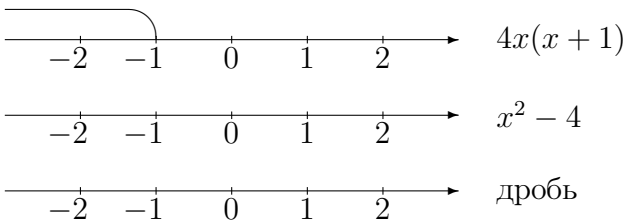
Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

$\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} - x \geqslant 0$, $\dfrac{x^3+4x^2-x^3+4x}{x^2-4} \geqslant 0$, $\dfrac{4x(x+1)}{x^2-4} \geqslant 0$,

Выделим области, в которых числитель имеет постоянный знак.



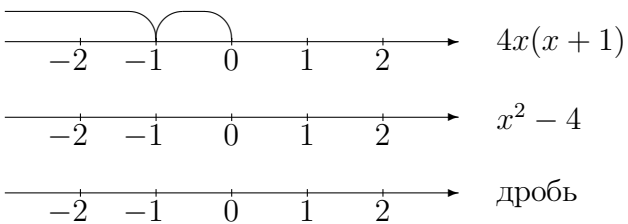
Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

$\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} - x \geqslant 0$, $\dfrac{x^3+4x^2-x^3+4x}{x^2-4} \geqslant 0$, $\dfrac{4x(x+1)}{x^2-4} \geqslant 0$,

Выделим области, в которых числитель имеет постоянный знак.



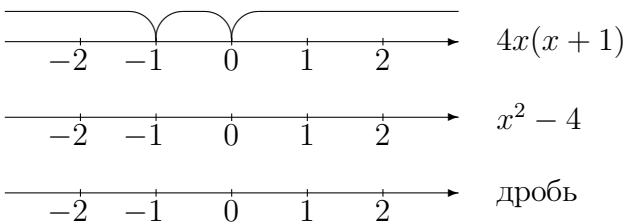
Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

$\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} - x \geqslant 0$, $\dfrac{x^3+4x^2-x^3+4x}{x^2-4} \geqslant 0$, $\dfrac{4x(x+1)}{x^2-4} \geqslant 0$,

Выделим области, в которых числитель имеет постоянный знак.



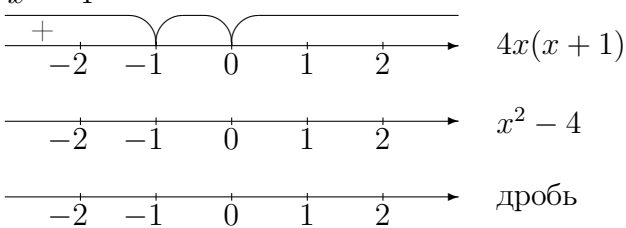
Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

$\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} - x \geqslant 0$, $\dfrac{x^3+4x^2-x^3+4x}{x^2-4} \geqslant 0$, $\dfrac{4x(x+1)}{x^2-4} \geqslant 0$,

Выделим области, в которых числитель имеет постоянный знак.



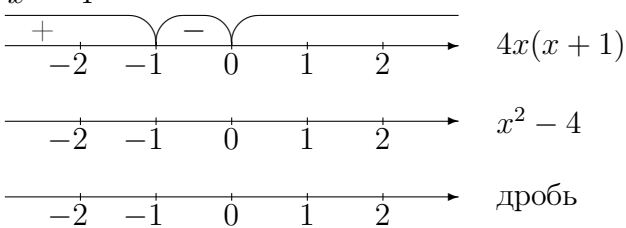
Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

$\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} - x \geqslant 0$, $\dfrac{x^3+4x^2-x^3+4x}{x^2-4} \geqslant 0$, $\dfrac{4x(x+1)}{x^2-4} \geqslant 0$,

Выделим области, в которых числитель имеет постоянный знак.



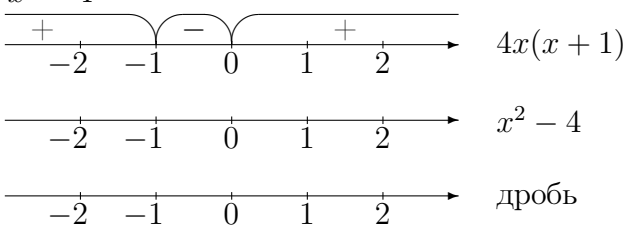
Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

$\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} - x \geqslant 0$, $\dfrac{x^3+4x^2-x^3+4x}{x^2-4} \geqslant 0$, $\dfrac{4x(x+1)}{x^2-4} \geqslant 0$,

Выделим области, в которых числитель имеет постоянный знак.



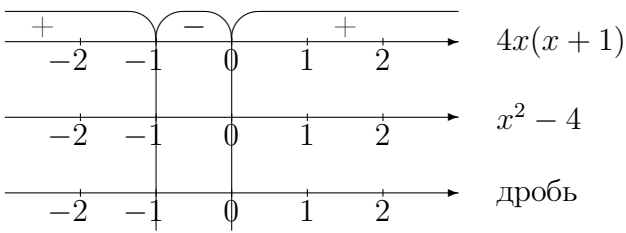
Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

$\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} - x \geqslant 0$, $\dfrac{x^3+4x^2-x^3+4x}{x^2-4} \geqslant 0$, $\dfrac{4x(x+1)}{x^2-4} \geqslant 0$,

Выделим области, в которых числитель имеет постоянный знак.



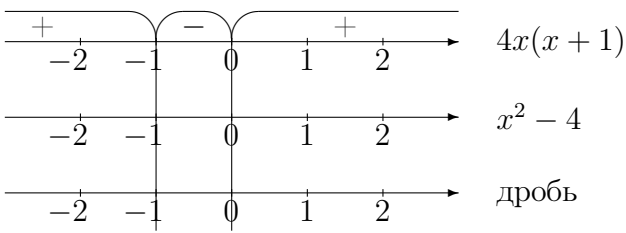
Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

$\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} - x \geqslant 0$, $\dfrac{x^3+4x^2-x^3+4x}{x^2-4} \geqslant 0$, $\dfrac{4x(x+1)}{x^2-4} \geqslant 0$,

Выделим области, в которых знаменатель имеет постоянный знак.



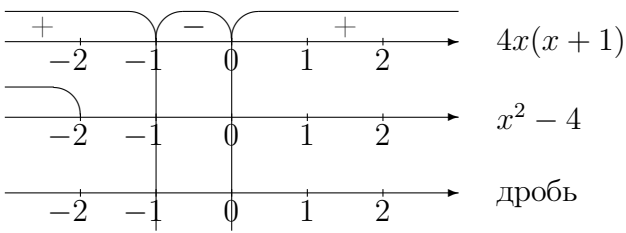
Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

$\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} - x \geqslant 0$, $\dfrac{x^3+4x^2-x^3+4x}{x^2-4} \geqslant 0$, $\dfrac{4x(x+1)}{x^2-4} \geqslant 0$,

Выделим области, в которых знаменатель имеет постоянный знак.



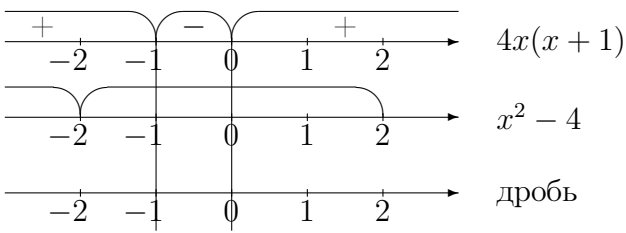
Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

$\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} - x \geqslant 0$, $\dfrac{x^3+4x^2-x^3+4x}{x^2-4} \geqslant 0$, $\dfrac{4x(x+1)}{x^2-4} \geqslant 0$,

Выделим области, в которых знаменатель имеет постоянный знак.



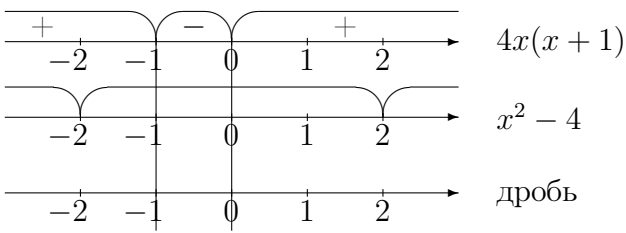
Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

$\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} - x \geqslant 0$, $\dfrac{x^3+4x^2-x^3+4x}{x^2-4} \geqslant 0$, $\dfrac{4x(x+1)}{x^2-4} \geqslant 0$,

Выделим области, в которых знаменатель имеет постоянный знак.



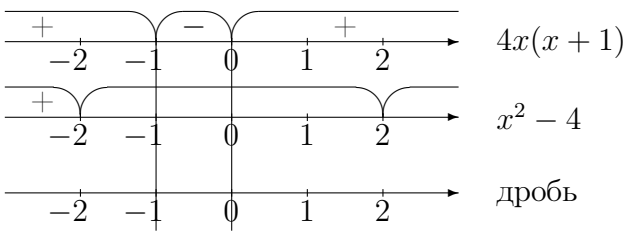
Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

$\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} - x \geqslant 0$, $\dfrac{x^3+4x^2-x^3+4x}{x^2-4} \geqslant 0$, $\dfrac{4x(x+1)}{x^2-4} \geqslant 0$,

Выделим области, в которых знаменатель имеет постоянный знак.



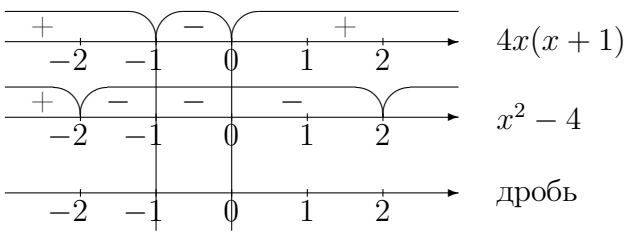
Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

$\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} - x \geqslant 0$, $\dfrac{x^3+4x^2-x^3+4x}{x^2-4} \geqslant 0$, $\dfrac{4x(x+1)}{x^2-4} \geqslant 0$,

Выделим области, в которых знаменатель имеет постоянный знак.



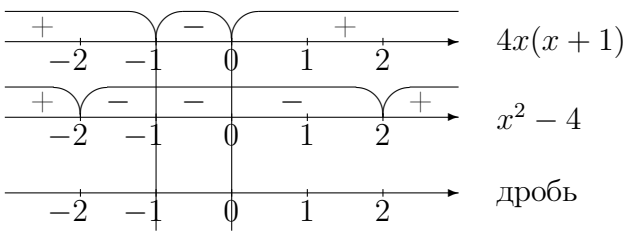
Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

$\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} - x \geqslant 0, \quad \dfrac{x^3+4x^2-x^3+4x}{x^2-4} \geqslant 0, \quad \dfrac{4x(x+1)}{x^2-4} \geqslant 0,$

Выделим области, в которых знаменатель имеет постоянный знак.



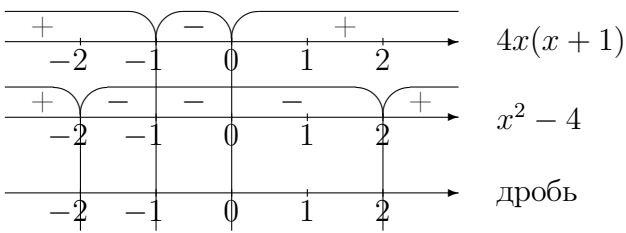
Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

$\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} - x \geqslant 0, \quad \dfrac{x^3+4x^2-x^3+4x}{x^2-4} \geqslant 0, \quad \dfrac{4x(x+1)}{x^2-4} \geqslant 0,$

Теперь определим знак дроби $\dfrac{4x(x+1)}{x^2-4}$.



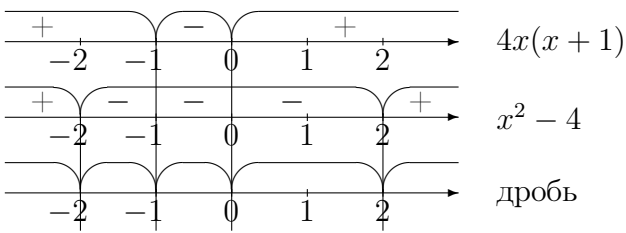
Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

$\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} - x \geqslant 0$, $\dfrac{x^3+4x^2-x^3+4x}{x^2-4} \geqslant 0$, $\dfrac{4x(x+1)}{x^2-4} \geqslant 0$,

Теперь определим знак дроби $\dfrac{4x(x+1)}{x^2-4}$.



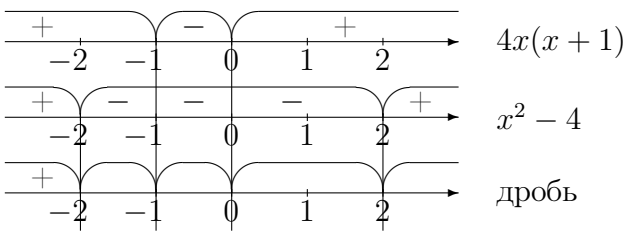
Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

$\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} - x \geqslant 0$, $\dfrac{x^3+4x^2-x^3+4x}{x^2-4} \geqslant 0$, $\dfrac{4x(x+1)}{x^2-4} \geqslant 0$,

Теперь определим знак дроби $\dfrac{4x(x+1)}{x^2-4}$.



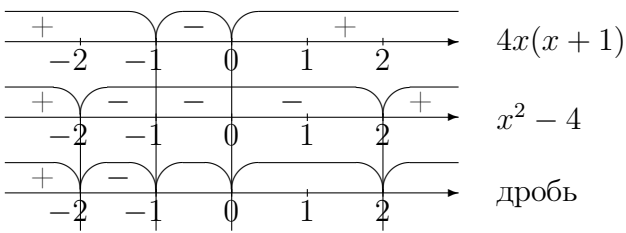
Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

$\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} - x \geqslant 0$, $\dfrac{x^3+4x^2-x^3+4x}{x^2-4} \geqslant 0$, $\dfrac{4x(x+1)}{x^2-4} \geqslant 0$,

Теперь определим знак дроби $\dfrac{4x(x+1)}{x^2-4}$.



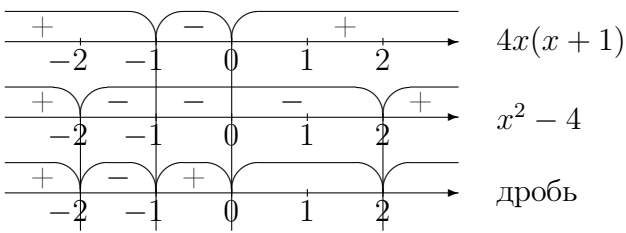
Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

$\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} - x \geqslant 0$, $\dfrac{x^3+4x^2-x^3+4x}{x^2-4} \geqslant 0$, $\dfrac{4x(x+1)}{x^2-4} \geqslant 0$,

Теперь определим знак дроби $\dfrac{4x(x+1)}{x^2-4}$.



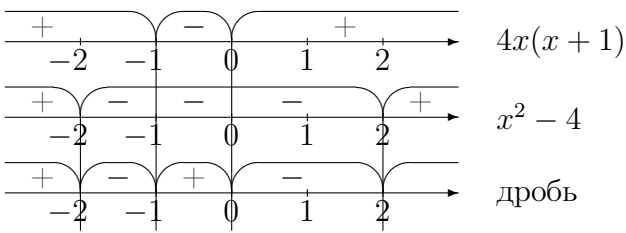
Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

$\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} - x \geqslant 0$, $\dfrac{x^3+4x^2-x^3+4x}{x^2-4} \geqslant 0$, $\dfrac{4x(x+1)}{x^2-4} \geqslant 0$,

Теперь определим знак дроби $\dfrac{4x(x+1)}{x^2-4}$.



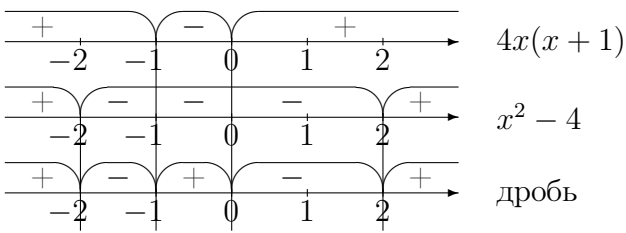
Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

$\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} - x \geqslant 0$, $\dfrac{x^3+4x^2-x^3+4x}{x^2-4} \geqslant 0$, $\dfrac{4x(x+1)}{x^2-4} \geqslant 0$,

Теперь определим знак дроби $\dfrac{4x(x+1)}{x^2-4}$.



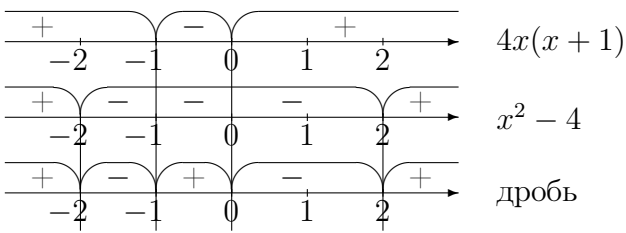
Задача 16. Решите неравенство $\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} \geqslant x$.

Ответ.

ОДЗ переменной x: $x \neq \pm 2$.

$\dfrac{x^3+4x^2}{x^2-4} - x \geqslant 0, \quad \dfrac{x^3+4x^2-x^3+4x}{x^2-4} \geqslant 0, \quad \dfrac{4x(x+1)}{x^2-4} \geqslant 0,$

Получили ответ: $x \in (-\infty,\ -2) \cup [-1,\ 0] \cup (2,\ +\infty)$.



Решение задачи 17.

Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7 - \sqrt{x+7}$.

Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7 - \sqrt{x+7}$.

Ответ.

Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7 - \sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7 - \sqrt{x+7}$.

Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7 - \sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7 - \sqrt{x+7}$.

ОДЗ переменной x:

Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7 - \sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7 - \sqrt{x+7}$.

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.

Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7 - \sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7 - \sqrt{x+7}$.

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.
$18 - x = 49 - 14\sqrt{x+7} + x + 7$,

Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7 - \sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7 - \sqrt{x+7}$.

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.

$18 - x = 49 - 14\sqrt{x+7} + x + 7, \qquad 14\sqrt{x+7} = 38 + 2x,$

Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7 - \sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7 - \sqrt{x+7}$.

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.

$18 - x = 49 - 14\sqrt{x+7} + x + 7, \qquad 14\sqrt{x+7} = 38 + 2x, \qquad 7\sqrt{x+7} = 19 + x,$

Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7 - \sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7 - \sqrt{x+7}$.

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.

$18 - x = 49 - 14\sqrt{x+7} + x + 7, \qquad 14\sqrt{x+7} = 38 + 2x, \qquad 7\sqrt{x+7} = 19 + x,$

$49(x+7) = \qquad + 38x + x^2,$

Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7 - \sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7 - \sqrt{x+7}$.

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.

$18 - x = 49 - 14\sqrt{x+7} + x + 7, \qquad 14\sqrt{x+7} = 38 + 2x, \qquad 7\sqrt{x+7} = 19 + x,$

$49(x+7) = \qquad + 38x + x^2,$

$19^2 =$

Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7 - \sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7 - \sqrt{x+7}$.

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.

$18 - x = 49 - 14\sqrt{x+7} + x + 7, \qquad 14\sqrt{x+7} = 38 + 2x, \qquad 7\sqrt{x+7} = 19 + x,$

$49(x+7) = \qquad + 38x + x^2,$

$19^2 = (20-1)^2 =$

Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7 - \sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7 - \sqrt{x+7}$.

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.

$18 - x = 49 - 14\sqrt{x+7} + x + 7, \qquad 14\sqrt{x+7} = 38 + 2x, \qquad 7\sqrt{x+7} = 19 + x,$

$49(x+7) = \qquad + 38x + x^2,$

$19^2 = (20-1)^2 = 400 - 40 + 1 =$

Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7 - \sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7 - \sqrt{x+7}$.

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.

$18 - x = 49 - 14\sqrt{x+7} + x + 7, \qquad 14\sqrt{x+7} = 38 + 2x, \qquad 7\sqrt{x+7} = 19 + x,$

$49(x+7) = \qquad + 38x + x^2,$

$19^2 = (20-1)^2 = 400 - 40 + 1 = 361,$

Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7 - \sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7 - \sqrt{x+7}$.

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.

$18 - x = 49 - 14\sqrt{x+7} + x + 7, \qquad 14\sqrt{x+7} = 38 + 2x, \qquad 7\sqrt{x+7} = 19 + x,$

$49(x+7) = 361 + 38x + x^2,$

$19^2 = (20-1)^2 = 400 - 40 + 1 = 361,$

Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7 - \sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7 - \sqrt{x+7}$.

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.

$18 - x = 49 - 14\sqrt{x+7} + x + 7, \qquad 14\sqrt{x+7} = 38 + 2x, \qquad 7\sqrt{x+7} = 19 + x,$

$49(x+7) = 361 + 38x + x^2,$

$19^2 = (20-1)^2 = 400 - 40 + 1 = 361, \quad 49 \cdot 7 =$

Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7 - \sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7 - \sqrt{x+7}$.

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.

$18 - x = 49 - 14\sqrt{x+7} + x + 7, \qquad 14\sqrt{x+7} = 38 + 2x, \qquad 7\sqrt{x+7} = 19 + x,$

$49(x+7) = 361 + 38x + x^2,$

$19^2 = (20-1)^2 = 400 - 40 + 1 = 361, \quad 49 \cdot 7 = (50-1) \cdot 7 =$

Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7 - \sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7 - \sqrt{x+7}$.

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.

$18 - x = 49 - 14\sqrt{x+7} + x + 7, \qquad 14\sqrt{x+7} = 38 + 2x, \qquad 7\sqrt{x+7} = 19 + x,$

$49(x+7) = 361 + 38x + x^2,$

$19^2 = (20-1)^2 = 400 - 40 + 1 = 361, \quad 49 \cdot 7 = (50-1) \cdot 7 = 350 - 7 =$

Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7 - \sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7 - \sqrt{x+7}$.

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.

$18 - x = 49 - 14\sqrt{x+7} + x + 7, \qquad 14\sqrt{x+7} = 38 + 2x, \qquad 7\sqrt{x+7} = 19 + x,$

$49(x+7) = 361 + 38x + x^2,$

$19^2 = (20-1)^2 = 400 - 40 + 1 = 361, \quad 49 \cdot 7 = (50-1) \cdot 7 = 350 - 7 = 343.$

Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7 - \sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7 - \sqrt{x+7}$.

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.

$18 - x = 49 - 14\sqrt{x+7} + x + 7, \qquad 14\sqrt{x+7} = 38 + 2x, \qquad 7\sqrt{x+7} = 19 + x,$

$49(x+7) = 361 + 38x + x^2, \qquad x^2 - 11x + 18 = 0,$

$19^2 = (20-1)^2 = 400 - 40 + 1 = 361, \quad 49 \cdot 7 = (50-1) \cdot 7 = 350 - 7 = 343.$

Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7 - \sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7 - \sqrt{x+7}$.

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.

$18 - x = 49 - 14\sqrt{x+7} + x + 7, \qquad 14\sqrt{x+7} = 38 + 2x, \qquad 7\sqrt{x+7} = 19 + x,$

$49(x+7) = 361 + 38x + x^2, \qquad x^2 - 11x + 18 = 0, \quad \dfrac{11 \pm \sqrt{121 - 4 \cdot 18}}{2} =$

Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7 - \sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7 - \sqrt{x+7}$.

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.

$18 - x = 49 - 14\sqrt{x+7} + x + 7, \qquad 14\sqrt{x+7} = 38 + 2x, \qquad 7\sqrt{x+7} = 19 + x,$

$49(x+7) = 361 + 38x + x^2, \qquad x^2 - 11x + 18 = 0, \quad \dfrac{11 \pm \sqrt{121 - 4 \cdot 18}}{2} = \dfrac{11 \pm \sqrt{49}}{2} =$

Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7 - \sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7 - \sqrt{x+7}$.

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.

$18 - x = 49 - 14\sqrt{x+7} + x + 7$, $14\sqrt{x+7} = 38 + 2x$, $7\sqrt{x+7} = 19 + x$,

$49(x+7) = 361 + 38x + x^2$, $x^2 - 11x + 18 = 0$, $\dfrac{11 \pm \sqrt{121 - 4 \cdot 18}}{2} = \dfrac{11 \pm \sqrt{49}}{2} = \dfrac{11 \pm 7}{2}$,

Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7 - \sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7 - \sqrt{x+7} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x = \\ x = \end{array}\right.$,

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.

$18 - x = 49 - 14\sqrt{x+7} + x + 7$, $\quad 14\sqrt{x+7} = 38 + 2x$, $\quad 7\sqrt{x+7} = 19 + x$,

$49(x+7) = 361 + 38x + x^2$, $\quad x^2 - 11x + 18 = 0$, $\quad \dfrac{11 \pm \sqrt{121 - 4 \cdot 18}}{2} = \dfrac{11 \pm \sqrt{49}}{2} = \dfrac{11 \pm 7}{2}$,

Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7 - \sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7 - \sqrt{x+7} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x = 2, \\ x = 9. \end{array}\right.$

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.

$18 - x = 49 - 14\sqrt{x+7} + x + 7, \qquad 14\sqrt{x+7} = 38 + 2x, \qquad 7\sqrt{x+7} = 19 + x,$

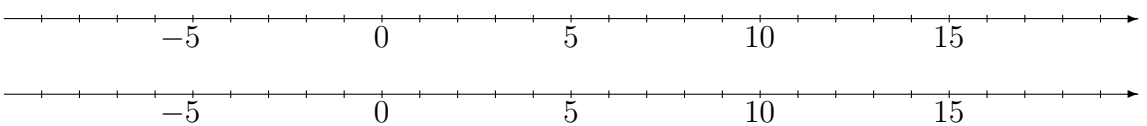
$49(x+7) = 361 + 38x + x^2, \qquad x^2 - 11x + 18 = 0, \quad \dfrac{11 \pm \sqrt{121 - 4 \cdot 18}}{2} = \dfrac{11 \pm \sqrt{49}}{2} = \dfrac{11 \pm 7}{2},$

Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7 - \sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7 - \sqrt{x+7} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x = 2, \\ x = 9. \end{array}\right.$

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.

$\sqrt{18-x} - 7 + \sqrt{x+7} > 0$.

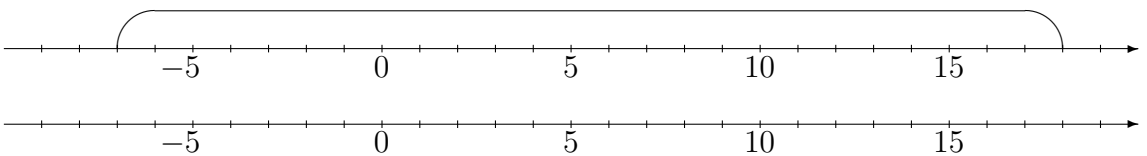


Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7 - \sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7 - \sqrt{x+7} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x = 2, \\ x = 9. \end{array}\right.$

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.

$\sqrt{18-x} - 7 + \sqrt{x+7} > 0$.

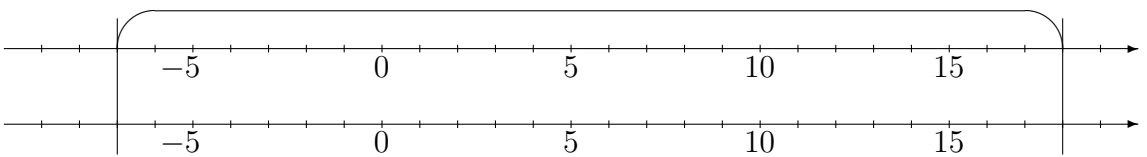


Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7-\sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7-\sqrt{x+7} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x=2, \\ x=9. \end{array}\right.$

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.

$\sqrt{18-x}-7+\sqrt{x+7} > 0$.

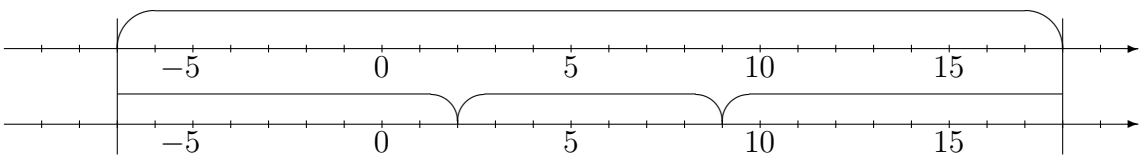


Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7-\sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7-\sqrt{x+7} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x=2, \\ x=9. \end{array}\right.$

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.

$\sqrt{18-x}-7+\sqrt{x+7} > 0$.

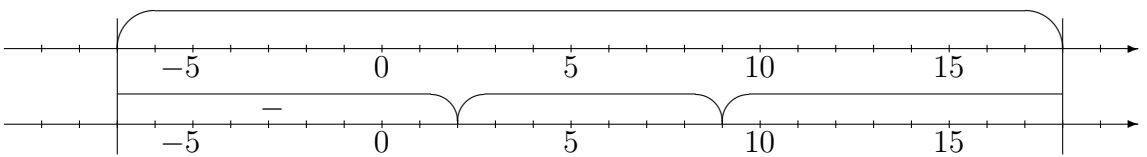


Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7-\sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7-\sqrt{x+7} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x=2, \\ x=9. \end{array}\right.$

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.

$\sqrt{18-x}-7+\sqrt{x+7} > 0$.

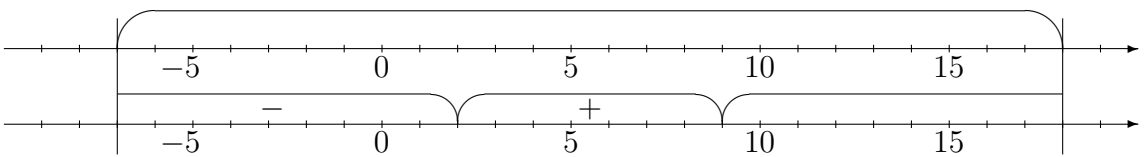


Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7-\sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7-\sqrt{x+7} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x=2, \\ x=9. \end{array}\right.$

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.

$\sqrt{18-x}-7+\sqrt{x+7} > 0$.

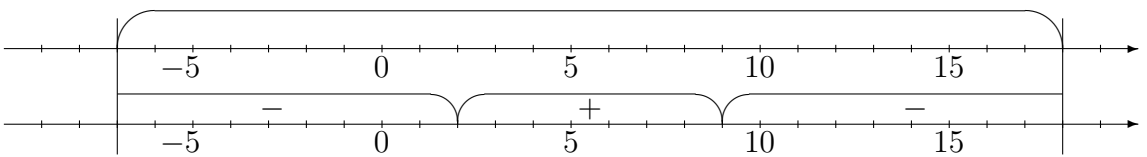


Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7-\sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7-\sqrt{x+7} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x=2, \\ x=9. \end{array}\right.$

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.

$\sqrt{18-x}-7+\sqrt{x+7} > 0$.

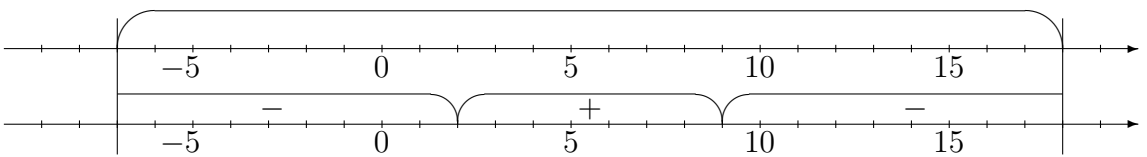


Задача 17. Решите неравенство $\sqrt{18-x} > 7-\sqrt{x+7}$.

Ответ. Решим вспомогательное уравнение: $\sqrt{18-x} = 7-\sqrt{x+7} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x=2, \\ x=9. \end{array}\right.$

ОДЗ переменной x: $-7 \leqslant x \leqslant 18$.

$\sqrt{18-x}-7+\sqrt{x+7} > 0$.



Ответ: $2 < x < 9$.

Решение задачи 18.

Задача 18. Решите $x \leqslant \sqrt{7 - 3|x - 1|}$.

Задача 18. Решите $x \leqslant \sqrt{7 - 3|x - 1|}$.

Ответ.

Задача 18. Решите $x \leqslant \sqrt{7-3|x-1|}$.

Ответ. . #1=00, #2=0, #3=0, #4=0, #5=0,

Задача 18. Решите $x \leqslant \sqrt{7-3|x-1|}$.

Ответ. . #1=01, #2=0, #3=0, #4=0, #5=0,

Решим вспомогательное уравнение:

Задача 18. Решите $x \leqslant \sqrt{7-3|x-1|}$.

Ответ. . #1=02, #2=0, #3=0, #4=0, #5=0,

Решим вспомогательное уравнение:

$x = \sqrt{7-3|x-1|}$.

Задача 18. Решите $x \leqslant \sqrt{7-3|x-1|}$.

Ответ. . #1=03, #2=0, #3=0, #4=0, #5=0,

Решим вспомогательное уравнение:

$x = \sqrt{7-3|x-1|}$.

ОДЗ:

Задача 18. Решите $x \leqslant \sqrt{7-3|x-1|}$.

Ответ. . #1=03, #2=1, #3=0, #4=0, #5=0,

Решим вспомогательное уравнение:

$x = \sqrt{7-3|x-1|}$.

ОДЗ: $7-3|x-1| \geqslant 0$,

Задача 18. Решите $x \leqslant \sqrt{7-3|x-1|}$.

Ответ. . #1=03, #2=2, #3=0, #4=0, #5=0,

Решим вспомогательное уравнение:

$x = \sqrt{7-3|x-1|}$.

ОДЗ: $7-3|x-1| \geqslant 0$, $3|x-1| \leqslant 7$,

Задача 18. Решите $x \leqslant \sqrt{7-3|x-1|}$.

Ответ. . #1=03, #2=3, #3=0, #4=0, #5=0,

Решим вспомогательное уравнение:

$x = \sqrt{7-3|x-1|}$.

ОДЗ: $7-3|x-1| \geqslant 0$, $3|x-1| \leqslant 7$, $-7 \leqslant 3x-3 \leqslant 7$,

Задача 18. Решите $x \leqslant \sqrt{7-3|x-1|}$.

Ответ. . #1=03, #2=4, #3=0, #4=0, #5=0,

Решим вспомогательное уравнение:

$x = \sqrt{7-3|x-1|}$.

ОДЗ: $7-3|x-1| \geqslant 0$, $3|x-1| \leqslant 7$, $-7 \leqslant 3x-3 \leqslant 7$, $-\frac{4}{3} \leqslant x \leqslant \frac{10}{3}$.

Задача 18. Решите $x \leqslant \sqrt{7-3|x-1|}$.

Ответ. . #1=04, #2=4, #3=0, #4=0, #5=0,

Решим вспомогательное уравнение:

$x = \sqrt{7-3|x-1|}$.

ОДЗ: $7-3|x-1| \geqslant 0$, $3|x-1| \leqslant 7$, $-7 \leqslant 3x-3 \leqslant 7$, $-\frac{4}{3} \leqslant x \leqslant \frac{10}{3}$.

Возведем обе части вспомогательного равнения в квадрат.

Задача 18. Решите $x \leqslant \sqrt{7-3|x-1|}$.

Ответ. . #1=05, #2=4, #3=0, #4=0, #5=0,

Решим вспомогательное уравнение:

$x = \sqrt{7-3|x-1|}$.

ОДЗ: $7-3|x-1| \geqslant 0$, $3|x-1| \leqslant 7$, $-7 \leqslant 3x-3 \leqslant 7$, $-\frac{4}{3} \leqslant x \leqslant \frac{10}{3}$.

Возведем обе части вспомогательного равнения в квадрат.

Получим уравнение-следствие $x^2 = 7-3|x-1|$.

Задача 18. Решите $x \leqslant \sqrt{7-3|x-1|}$.

Ответ. . #1=06, #2=4, #3=0, #4=0, #5=0,

Решим вспомогательное уравнение:

$x = \sqrt{7-3|x-1|}$.

ОДЗ: $7-3|x-1| \geqslant 0$, $3|x-1| \leqslant 7$, $-7 \leqslant 3x-3 \leqslant 7$, $-\frac{4}{3} \leqslant x \leqslant \frac{10}{3}$.

Возведем обе части вспомогательного равнения в квадрат.

Получим уравнение-следствие $x^2 = 7-3|x-1|$.

$$\begin{cases} x^2 = 7+3(x-1), \text{ если } x-1<0, \\ x^2 = 7-3(x-1), \text{ если } x-1 \geqslant 0 \end{cases}$$

Задача 18. Решите $x \leqslant \sqrt{7-3|x-1|}$.

Ответ. . #1=06, #2=4, #3=1, #4=0, #5=0,

Решим вспомогательное уравнение:

$x = \sqrt{7-3|x-1|}$.

ОДЗ: $7-3|x-1| \geqslant 0$, $3|x-1| \leqslant 7$, $-7 \leqslant 3x-3 \leqslant 7$, $-\frac{4}{3} \leqslant x \leqslant \frac{10}{3}$.

Возведем обе части вспомогательного равнения в квадрат.

Получим уравнение-следствие $x^2 = 7-3|x-1|$.

$$\begin{cases} x^2 = 7+3(x-1), \text{ если } x-1<0, \\ x^2 = 7-3(x-1), \text{ если } x-1 \geqslant 0 \end{cases} \qquad \begin{cases} x^2-3x-4=0, \text{ если } x<1, \\ x^2+3x-10=0, \text{ если } x \geqslant 1 \end{cases}$$

Задача 18. Решите $x \leqslant \sqrt{7-3|x-1|}$.

Ответ. . #1=07, #2=4, #3=2, #4=0, #5=0,

Решим вспомогательное уравнение:

$x = \sqrt{7-3|x-1|}$.

ОДЗ: $7-3|x-1| \geqslant 0$, $3|x-1| \leqslant 7$, $-7 \leqslant 3x-3 \leqslant 7$, $-\frac{4}{3} \leqslant x \leqslant \frac{10}{3}$.

Возведем обе части вспомогательного равнения в квадрат.

Получим уравнение-следствие $x^2 = 7-3|x-1|$.

$$\begin{cases} x^2 = 7+3(x-1), \text{ если } x-1<0, \\ x^2 = 7-3(x-1), \text{ если } x-1 \geqslant 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x^2-3x-4=0, \text{ если } x<1, \\ x^2+3x-10=0, \text{ если } x \geqslant 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (x-4)(x+1)=0, \text{ если } x<1, \\ (x+5)(x-2)=0, \text{ если } x \geqslant 1 \end{cases}$$

Задача 18. Решите $x \leqslant \sqrt{7-3|x-1|}$.

Ответ. . #1=07, #2=4, #3=2, #4=1, #5=0,

Решим вспомогательное уравнение:

$x = \sqrt{7-3|x-1|}$.

ОДЗ: $7-3|x-1| \geqslant 0$, $3|x-1| \leqslant 7$, $-7 \leqslant 3x-3 \leqslant 7$, $-\frac{4}{3} \leqslant x \leqslant \frac{10}{3}$.

Возведем обе части вспомогательного равнения в квадрат.

Получим уравнение-следствие $x^2 = 7-3|x-1|$.

$$\begin{cases} x^2 = 7+3(x-1), \text{ если } x-1<0, \\ x^2 = 7-3(x-1), \text{ если } x-1 \geqslant 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x^2-3x-4=0, \text{ если } x<1, \\ x^2+3x-10=0, \text{ если } x \geqslant 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (x-4)(x+1)=0, \text{ если } x<1, \\ (x+5)(x-2)=0, \text{ если } x \geqslant 1 \end{cases} \quad \left[\begin{array}{l} x=-1, \\ x=2. \end{array}\right.$$

Задача 18. Решите $x \leqslant \sqrt{7-3|x-1|}$.

Ответ. . #1=08, #2=4, #3=2, #4=1, #5=0,

Решим вспомогательное уравнение:

$x = \sqrt{7-3|x-1|}$.

ОДЗ: $7-3|x-1| \geqslant 0$, $3|x-1| \leqslant 7$, $-7 \leqslant 3x-3 \leqslant 7$, $-\frac{4}{3} \leqslant x \leqslant \frac{10}{3}$.

Возведем обе части вспомогательного равнения в квадрат.

Получим уравнение-следствие $x^2 = 7-3|x-1|$.

$$\begin{cases} x^2 = 7+3(x-1), \text{ если } x-1<0, \\ x^2 = 7-3(x-1), \text{ если } x-1 \geqslant 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x^2-3x-4=0, \text{ если } x<1, \\ x^2+3x-10=0, \text{ если } x \geqslant 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (x-4)(x+1)=0, \text{ если } x<1, \\ (x+5)(x-2)=0, \text{ если } x \geqslant 1 \end{cases} \quad \left[\begin{array}{l} x=-1, \\ x=2. \end{array}\right.$$

$x=-1$ не является корнем вспомогательного уравнения.

Задача 18. Решите $x \leqslant \sqrt{7-3|x-1|}$.

Ответ. . #1=09, #2=4, #3=2, #4=1, #5=0,

Решим вспомогательное уравнение:

$x = \sqrt{7-3|x-1|}$.

ОДЗ: $7-3|x-1| \geqslant 0$, $3|x-1| \leqslant 7$, $-7 \leqslant 3x-3 \leqslant 7$, $-\frac{4}{3} \leqslant x \leqslant \frac{10}{3}$.

Возведем обе части вспомогательного равнения в квадрат.

Получим уравнение-следствие $x^2 = 7-3|x-1|$.

$$\begin{cases} x^2 = 7+3(x-1), \text{ если } x-1<0, \\ x^2 = 7-3(x-1), \text{ если } x-1 \geqslant 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x^2-3x-4=0, \text{ если } x<1, \\ x^2+3x-10=0, \text{ если } x \geqslant 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (x-4)(x+1)=0, \text{ если } x<1, \\ (x+5)(x-2)=0, \text{ если } x \geqslant 1 \end{cases} \quad \left[\begin{array}{l} x=-1, \\ x=2. \end{array}\right.$$

$x=-1$ не является корнем вспомогательного уравнения.

$x=2$ — единственный корень вспомогательного уравнения.

Задача 18. Решите $x \leqslant \sqrt{7-3|x-1|}$.

Ответ. . #1=10, #2=4, #3=2, #4=1, #5=0,

Решим вспомогательное уравнение:

$x = \sqrt{7-3|x-1|}$.

ОДЗ: $7-3|x-1| \geqslant 0$, $3|x-1| \leqslant 7$, $-7 \leqslant 3x-3 \leqslant 7$, $-\frac{4}{3} \leqslant x \leqslant \frac{10}{3}$.

Возведем обе части вспомогательного равнения в квадрат.

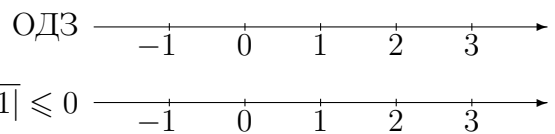
Получим уравнение-следствие $x^2 = 7-3|x-1|$.

$$\begin{cases} x^2 = 7+3(x-1), \text{ если } x-1<0, \\ x^2 = 7-3(x-1), \text{ если } x-1 \geqslant 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x^2-3x-4=0, \text{ если } x<1, \\ x^2+3x-10=0, \text{ если } x \geqslant 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (x-4)(x+1)=0, \text{ если } x<1, \\ (x+5)(x-2)=0, \text{ если } x \geqslant 1 \end{cases} \quad \left[\begin{array}{l} x=-1, \\ x=2. \end{array}\right.$$

$x=-1$ не является корнем вспомогательного уравнения.

$x=2$ — единственный корень вспомогательного уравнения.



Задача 18. Решите $x \leqslant \sqrt{7-3|x-1|}$.

Ответ. . #1=10, #2=4, #3=2, #4=1, #5=1,

Решим вспомогательное уравнение:

$x = \sqrt{7-3|x-1|}$.

ОДЗ: $7-3|x-1| \geqslant 0$, $3|x-1| \leqslant 7$, $-7 \leqslant 3x-3 \leqslant 7$, $-\frac{4}{3} \leqslant x \leqslant \frac{10}{3}$.

Возведем обе части вспомогательного равнения в квадрат.

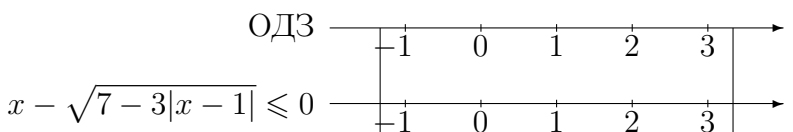
Получим уравнение-следствие $x^2 = 7-3|x-1|$.

$$\begin{cases} x^2 = 7+3(x-1), \text{ если } x-1<0, \\ x^2 = 7-3(x-1), \text{ если } x-1 \geqslant 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x^2-3x-4=0, \text{ если } x<1, \\ x^2+3x-10=0, \text{ если } x \geqslant 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (x-4)(x+1)=0, \text{ если } x<1, \\ (x+5)(x-2)=0, \text{ если } x \geqslant 1 \end{cases} \quad \left[\begin{array}{l} x=-1, \\ x=2. \end{array}\right.$$

$x=-1$ не является корнем вспомогательного уравнения.

$x=2$ — единственный корень вспомогательного уравнения.



Задача 18. Решите $x \leqslant \sqrt{7-3|x-1|}$.

Ответ. . #1=10, #2=4, #3=2, #4=1, #5=2,

Решим вспомогательное уравнение:

$x = \sqrt{7-3|x-1|}$.

ОДЗ: $7-3|x-1| \geqslant 0$, $3|x-1| \leqslant 7$, $-7 \leqslant 3x-3 \leqslant 7$, $-\frac{4}{3} \leqslant x \leqslant \frac{10}{3}$.

Возведем обе части вспомогательного равнения в квадрат.

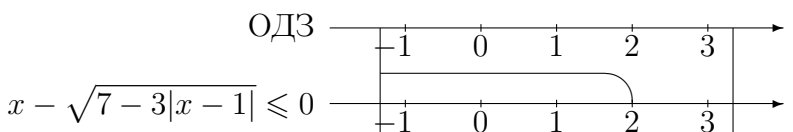
Получим уравнение-следствие $x^2 = 7-3|x-1|$.

$$\begin{cases} x^2 = 7+3(x-1), \text{ если } x-1<0, \\ x^2 = 7-3(x-1), \text{ если } x-1 \geqslant 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x^2-3x-4=0, \text{ если } x<1, \\ x^2+3x-10=0, \text{ если } x \geqslant 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (x-4)(x+1)=0, \text{ если } x<1, \\ (x+5)(x-2)=0, \text{ если } x \geqslant 1 \end{cases} \quad \left[\begin{array}{l} x=-1, \\ x=2. \end{array}\right.$$

$x=-1$ не является корнем вспомогательного уравнения.

$x=2$ — единственный корень вспомогательного уравнения.



Задача 18. Решите $x \leqslant \sqrt{7-3|x-1|}$.

Ответ. . #1=10, #2=4, #3=2, #4=1, #5=3,

Решим вспомогательное уравнение:

$x = \sqrt{7-3|x-1|}$.

ОДЗ: $7-3|x-1| \geqslant 0$, $3|x-1| \leqslant 7$, $-7 \leqslant 3x-3 \leqslant 7$, $-\frac{4}{3} \leqslant x \leqslant \frac{10}{3}$.

Возведем обе части вспомогательного равнения в квадрат.

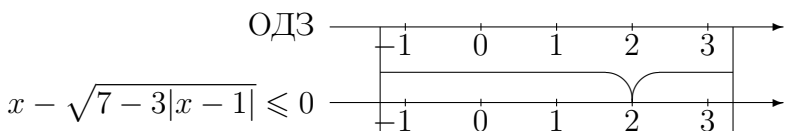
Получим уравнение-следствие $x^2 = 7-3|x-1|$.

$$\begin{cases} x^2 = 7+3(x-1), \text{ если } x-1<0, \\ x^2 = 7-3(x-1), \text{ если } x-1 \geqslant 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x^2-3x-4=0, \text{ если } x<1, \\ x^2+3x-10=0, \text{ если } x \geqslant 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (x-4)(x+1)=0, \text{ если } x<1, \\ (x+5)(x-2)=0, \text{ если } x \geqslant 1 \end{cases} \quad \left[\begin{array}{l} x=-1, \\ x=2. \end{array}\right.$$

$x=-1$ не является корнем вспомогательного уравнения.

$x=2$ — единственный корень вспомогательного уравнения.



Задача 18. Решите $x \leqslant \sqrt{7-3|x-1|}$.

Ответ. . #1=10, #2=4, #3=2, #4=1, #5=4,

Решим вспомогательное уравнение:

$x = \sqrt{7-3|x-1|}$.

ОДЗ: $7-3|x-1| \geqslant 0$, $3|x-1| \leqslant 7$, $-7 \leqslant 3x-3 \leqslant 7$, $-\frac{4}{3} \leqslant x \leqslant \frac{10}{3}$.

Возведем обе части вспомогательного равнения в квадрат.

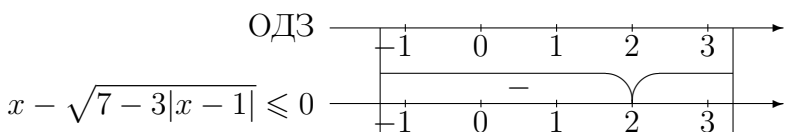
Получим уравнение-следствие $x^2 = 7-3|x-1|$.

$$\begin{cases} x^2 = 7+3(x-1), \text{ если } x-1<0, \\ x^2 = 7-3(x-1), \text{ если } x-1 \geqslant 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x^2-3x-4=0, \text{ если } x<1, \\ x^2+3x-10=0, \text{ если } x \geqslant 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (x-4)(x+1)=0, \text{ если } x<1, \\ (x+5)(x-2)=0, \text{ если } x \geqslant 1 \end{cases} \quad \left[\begin{array}{l} x=-1, \\ x=2. \end{array}\right.$$

$x=-1$ не является корнем вспомогательного уравнения.

$x=2$ — единственный корень вспомогательного уравнения.



Задача 18. Решите $x \leqslant \sqrt{7-3|x-1|}$.

Ответ. . #1=10, #2=4, #3=2, #4=1, #5=5,

Решим вспомогательное уравнение:

$x = \sqrt{7-3|x-1|}$.

ОДЗ: $7-3|x-1| \geqslant 0$, $3|x-1| \leqslant 7$, $-7 \leqslant 3x-3 \leqslant 7$, $-\frac{4}{3} \leqslant x \leqslant \frac{10}{3}$.

Возведем обе части вспомогательного равнения в квадрат.

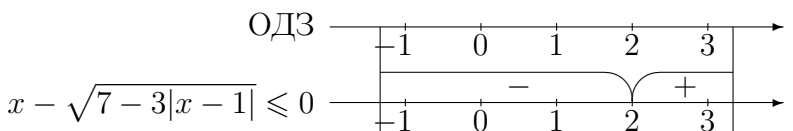
Получим уравнение-следствие $x^2 = 7-3|x-1|$.

$$\begin{cases} x^2 = 7+3(x-1), \text{ если } x-1<0, \\ x^2 = 7-3(x-1), \text{ если } x-1 \geqslant 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x^2-3x-4=0, \text{ если } x<1, \\ x^2+3x-10=0, \text{ если } x \geqslant 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (x-4)(x+1)=0, \text{ если } x<1, \\ (x+5)(x-2)=0, \text{ если } x \geqslant 1 \end{cases} \quad \left[\begin{array}{l} x=-1, \\ x=2. \end{array}\right.$$

$x=-1$ не является корнем вспомогательного уравнения.

$x=2$ — единственный корень вспомогательного уравнения.



Задача 18. Решите $x \leqslant \sqrt{7-3|x-1|}$.

Ответ. . #1=10, #2=4, #3=2, #4=1, #5=5,

Решим вспомогательное уравнение:

$x = \sqrt{7-3|x-1|}$.

ОДЗ: $7-3|x-1| \geqslant 0$, $3|x-1| \leqslant 7$, $-7 \leqslant 3x-3 \leqslant 7$, $-\frac{4}{3} \leqslant x \leqslant \frac{10}{3}$.

Возведем обе части вспомогательного равнения в квадрат.

Получим уравнение-следствие $x^2 = 7-3|x-1|$.

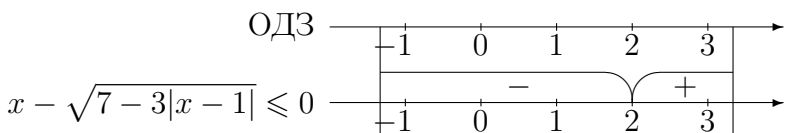
$$\begin{cases} x^2 = 7+3(x-1), \text{ если } x-1<0, \\ x^2 = 7-3(x-1), \text{ если } x-1 \geqslant 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x^2-3x-4=0, \text{ если } x<1, \\ x^2+3x-10=0, \text{ если } x \geqslant 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (x-4)(x+1)=0, \text{ если } x<1, \\ (x+5)(x-2)=0, \text{ если } x \geqslant 1 \end{cases} \quad \left[\begin{array}{l} x=-1, \\ x=2. \end{array}\right.$$

$x=-1$ не является корнем вспомогательного уравнения.

$x=2$ — единственный корень вспомогательного уравнения.

Ответ: $-1 < x \leqslant 2$.



Решение задачи 19.

Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \leq 2.$

Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \leq 2.$

Ответ.

Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \leq 2.$

Ответ. ОДЗ:

Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \leq 2.$

Ответ. ОДЗ: $\begin{cases} x+2>0, \\ \\ \end{cases} \Rightarrow$

Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \leq 2.$

Ответ. ОДЗ: $\begin{cases} x+2>0, \\ x+2 \neq 1, \end{cases} \Rightarrow$

Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \leq 2.$

Ответ. ОДЗ: $\begin{cases} x+2>0, \\ x+2 \neq 1, \\ 2x^2+x>0 \end{cases} \Rightarrow$

Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \le 2.$

Ответ. ОДЗ: $\begin{cases} x+2>0, \\ x+2\neq 1, \\ 2x^2+x>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>-2, \\ \end{cases}$

Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \leq 2.$

Ответ. ОДЗ: $\begin{cases} x+2>0, \\ x+2 \neq 1, \\ 2x^2+x>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>-2, \\ x \neq -1, \\ \end{cases}$

Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \le 2.$

Ответ. ОДЗ: $\begin{cases} x+2>0, \\ x+2\neq 1, \\ 2x^2+x>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>-2, \\ x\neq -1, \\ x(2x+1)>0. \end{cases}$

Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \le 2$.

Ответ. ОДЗ: $\begin{cases} x+2>0, \\ x+2\neq 1, \\ 2x^2+x>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>-2, \\ x\neq -1, \\ x(2x+1)>0. \end{cases}$ Решим вспомогательное уравнение:

Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \le 2$.

Ответ. ОДЗ: $\begin{cases} x+2>0, \\ x+2\neq 1, \\ 2x^2+x>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>-2, \\ x\neq -1, \\ x(2x+1)>0. \end{cases}$ Решим вспомогательное уравнение:

$$\log_{(x+2)}(2x^2+x) = 2 \Rightarrow$$

Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \le 2$.

Ответ. ОДЗ: $\begin{cases} x+2>0, \\ x+2\neq 1, \\ 2x^2+x>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>-2, \\ x\neq -1, \\ x(2x+1)>0. \end{cases}$ Решим вспомогательное уравнение:

$$\log_{(x+2)}(2x^2+x)=2 \;\Rightarrow\; (x+2)^{\log_{(x+2)}(2x^2+x)}=(x+2)^2 \;\Rightarrow$$

Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \le 2$.

Ответ. ОДЗ: $\begin{cases} x+2>0, \\ x+2\neq 1, \\ 2x^2+x>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>-2, \\ x\neq -1, \\ x(2x+1)>0. \end{cases}$ Решим вспомогательное уравнение:

$$\log_{(x+2)}(2x^2+x)=2 \;\Rightarrow\; (x+2)^{\log_{(x+2)}(2x^2+x)}=(x+2)^2 \;\Rightarrow\; (2x^2+x)=(x+2)^2 \;\Rightarrow$$

Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \le 2$.

Ответ. ОДЗ: $\begin{cases} x+2>0, \\ x+2\neq 1, \\ 2x^2+x>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>-2, \\ x\neq -1, \\ x(2x+1)>0. \end{cases}$ Решим вспомогательное уравнение:

$$\log_{(x+2)}(2x^2+x)=2 \;\Rightarrow\; (x+2)^{\log_{(x+2)}(2x^2+x)}=(x+2)^2 \;\Rightarrow\; (2x^2+x)=(x+2)^2 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 2x^2+x=x^2+4x+4 \;\Rightarrow$$

Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \le 2.$

Ответ. ОДЗ: $\begin{cases} x+2>0, \\ x+2\neq 1, \\ 2x^2+x>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>-2, \\ x\neq -1, \\ x(2x+1)>0. \end{cases}$ Решим вспомогательное уравнение:

$$\log_{(x+2)}(2x^2+x)=2 \;\Rightarrow\; (x+2)^{\log_{(x+2)}(2x^2+x)}=(x+2)^2 \;\Rightarrow\; (2x^2+x)=(x+2)^2 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 2x^2+x=x^2+4x+4 \;\Rightarrow\; x^2-3x-4=0 \;\Rightarrow$$

Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \le 2.$

Ответ. ОДЗ: $\begin{cases} x+2>0, \\ x+2\neq 1, \\ 2x^2+x>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>-2, \\ x\neq -1, \\ x(2x+1)>0. \end{cases}$ Решим вспомогательное уравнение:

$$\log_{(x+2)}(2x^2+x)=2 \;\Rightarrow\; (x+2)^{\log_{(x+2)}(2x^2+x)}=(x+2)^2 \;\Rightarrow\; (2x^2+x)=(x+2)^2 \;\Rightarrow$$

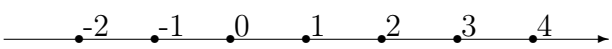
$$\Rightarrow\; 2x^2+x=x^2+4x+4 \;\Rightarrow\; x^2-3x-4=0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x=-1, \\ x=4. \end{array}\right.$$

Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \le 2.$

Ответ. ОДЗ: $\begin{cases} x+2>0, \\ x+2\neq 1, \\ 2x^2+x>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>-2, \\ x\neq -1, \\ x(2x+1)>0. \end{cases}$ Решим вспомогательное уравнение:

$$\log_{(x+2)}(2x^2+x)=2 \;\Rightarrow\; (x+2)^{\log_{(x+2)}(2x^2+x)}=(x+2)^2 \;\Rightarrow\; (2x^2+x)=(x+2)^2 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 2x^2+x=x^2+4x+4 \;\Rightarrow\; x^2-3x-4=0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x=-1, \\ x=4. \end{array}\right.$$

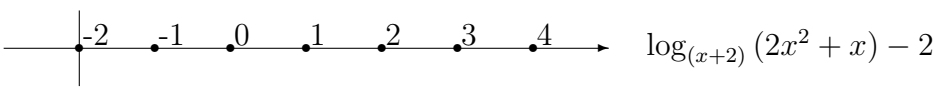


Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \le 2.$

Ответ. ОДЗ: $\begin{cases} x+2>0, \\ x+2\neq 1, \\ 2x^2+x>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>-2, \\ x\neq -1, \\ x(2x+1)>0. \end{cases}$ Решим вспомогательное уравнение:

$$\log_{(x+2)}(2x^2+x)=2 \;\Rightarrow\; (x+2)^{\log_{(x+2)}(2x^2+x)}=(x+2)^2 \;\Rightarrow\; (2x^2+x)=(x+2)^2 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 2x^2+x=x^2+4x+4 \;\Rightarrow\; x^2-3x-4=0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x=-1, \\ x=4. \end{array}\right.$$

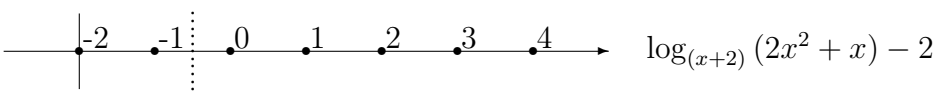


Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \le 2.$

Ответ. ОДЗ: $\begin{cases} x+2>0, \\ x+2\neq 1, \\ 2x^2+x>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>-2, \\ x\neq -1, \\ x(2x+1)>0. \end{cases}$ Решим вспомогательное уравнение:

$$\log_{(x+2)}(2x^2+x)=2 \;\Rightarrow\; (x+2)^{\log_{(x+2)}(2x^2+x)}=(x+2)^2 \;\Rightarrow\; (2x^2+x)=(x+2)^2 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 2x^2+x=x^2+4x+4 \;\Rightarrow\; x^2-3x-4=0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x=-1, \\ x=4. \end{array}\right.$$

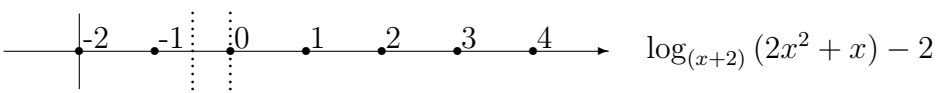


Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \le 2.$

Ответ. ОДЗ: $\begin{cases} x+2>0, \\ x+2\neq 1, \\ 2x^2+x>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>-2, \\ x\neq -1, \\ x(2x+1)>0. \end{cases}$ Решим вспомогательное уравнение:

$$\log_{(x+2)}(2x^2+x)=2 \;\Rightarrow\; (x+2)^{\log_{(x+2)}(2x^2+x)}=(x+2)^2 \;\Rightarrow\; (2x^2+x)=(x+2)^2 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 2x^2+x=x^2+4x+4 \;\Rightarrow\; x^2-3x-4=0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x=-1, \\ x=4. \end{array}\right.$$

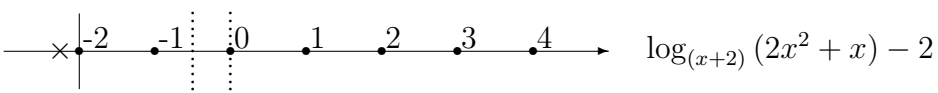


Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \le 2.$

Ответ. ОДЗ: $\begin{cases} x+2>0, \\ x+2\neq 1, \\ 2x^2+x>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>-2, \\ x\neq -1, \\ x(2x+1)>0. \end{cases}$ Решим вспомогательное уравнение:

$$\log_{(x+2)}(2x^2+x)=2 \;\Rightarrow\; (x+2)^{\log_{(x+2)}(2x^2+x)}=(x+2)^2 \;\Rightarrow\; (2x^2+x)=(x+2)^2 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 2x^2+x=x^2+4x+4 \;\Rightarrow\; x^2-3x-4=0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x=-1, \\ x=4. \end{array}\right.$$

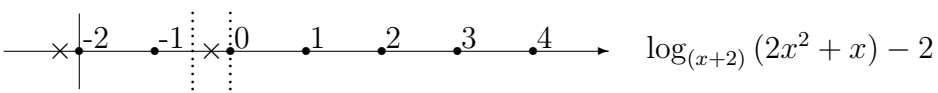


Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \le 2.$

Ответ. ОДЗ: $\begin{cases} x+2>0, \\ x+2\neq 1, \\ 2x^2+x>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>-2, \\ x\neq -1, \\ x(2x+1)>0. \end{cases}$ Решим вспомогательное уравнение:

$$\log_{(x+2)}(2x^2+x)=2 \;\Rightarrow\; (x+2)^{\log_{(x+2)}(2x^2+x)}=(x+2)^2 \;\Rightarrow\; (2x^2+x)=(x+2)^2 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 2x^2+x=x^2+4x+4 \;\Rightarrow\; x^2-3x-4=0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x=-1, \\ x=4. \end{array}\right.$$

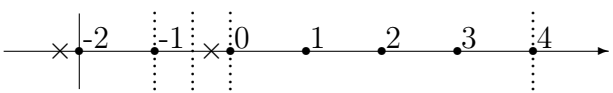


Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \le 2.$

Ответ. ОДЗ: $\begin{cases} x+2>0, \\ x+2\neq 1, \\ 2x^2+x>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>-2, \\ x\neq -1, \\ x(2x+1)>0. \end{cases}$ Решим вспомогательное уравнение:

$$\log_{(x+2)}(2x^2+x)=2 \;\Rightarrow\; (x+2)^{\log_{(x+2)}(2x^2+x)}=(x+2)^2 \;\Rightarrow\; (2x^2+x)=(x+2)^2 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 2x^2+x=x^2+4x+4 \;\Rightarrow\; x^2-3x-4=0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x=-1, \\ x=4. \end{array}\right.$$



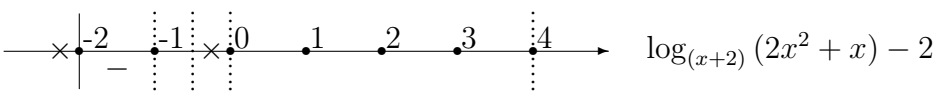
$\log_{(x+2)}(2x^2+x)-2$

Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \le 2.$

Ответ. ОДЗ: $\begin{cases} x+2>0, \\ x+2\neq 1, \\ 2x^2+x>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>-2, \\ x\neq -1, \\ x(2x+1)>0. \end{cases}$ Решим вспомогательное уравнение:

$$\log_{(x+2)}(2x^2+x)=2 \;\Rightarrow\; (x+2)^{\log_{(x+2)}(2x^2+x)}=(x+2)^2 \;\Rightarrow\; (2x^2+x)=(x+2)^2 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 2x^2+x=x^2+4x+4 \;\Rightarrow\; x^2-3x-4=0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x=-1, \\ x=4. \end{array}\right.$$

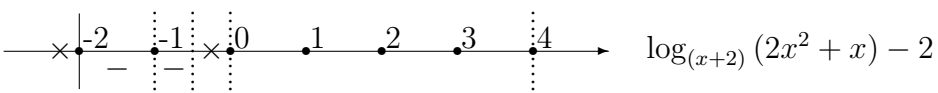


Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \le 2.$

Ответ. ОДЗ: $\begin{cases} x+2>0, \\ x+2\neq 1, \\ 2x^2+x>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>-2, \\ x\neq -1, \\ x(2x+1)>0. \end{cases}$ Решим вспомогательное уравнение:

$$\log_{(x+2)}(2x^2+x)=2 \;\Rightarrow\; (x+2)^{\log_{(x+2)}(2x^2+x)}=(x+2)^2 \;\Rightarrow\; (2x^2+x)=(x+2)^2 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 2x^2+x=x^2+4x+4 \;\Rightarrow\; x^2-3x-4=0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x=-1, \\ x=4. \end{array}\right.$$

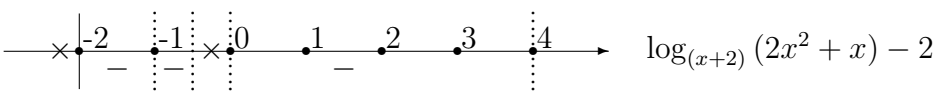


Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \le 2.$

Ответ. ОДЗ: $\begin{cases} x+2>0, \\ x+2\neq 1, \\ 2x^2+x>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>-2, \\ x\neq -1, \\ x(2x+1)>0. \end{cases}$ Решим вспомогательное уравнение:

$$\log_{(x+2)}(2x^2+x)=2 \;\Rightarrow\; (x+2)^{\log_{(x+2)}(2x^2+x)}=(x+2)^2 \;\Rightarrow\; (2x^2+x)=(x+2)^2 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 2x^2+x=x^2+4x+4 \;\Rightarrow\; x^2-3x-4=0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x=-1, \\ x=4. \end{array}\right.$$



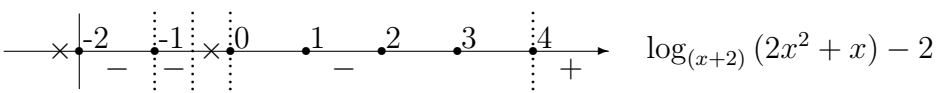
$\log_{(x+2)}(2x^2+x)-2$

Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \le 2.$

Ответ. ОДЗ: $\begin{cases} x+2>0, \\ x+2\neq 1, \\ 2x^2+x>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>-2, \\ x\neq -1, \\ x(2x+1)>0. \end{cases}$ Решим вспомогательное уравнение:

$$\log_{(x+2)}(2x^2+x)=2 \;\Rightarrow\; (x+2)^{\log_{(x+2)}(2x^2+x)}=(x+2)^2 \;\Rightarrow\; (2x^2+x)=(x+2)^2 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 2x^2+x=x^2+4x+4 \;\Rightarrow\; x^2-3x-4=0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x=-1, \\ x=4. \end{array}\right.$$



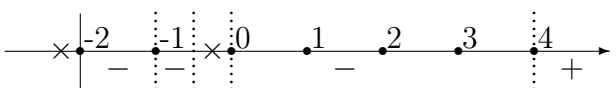
$\log_{(x+2)}(2x^2+x)-2$

Задача 19. $\log_{(x+2)}(2x^2+x) \le 2$.

Ответ. ОДЗ: $\begin{cases} x+2>0, \\ x+2\neq 1, \\ 2x^2+x>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>-2, \\ x\neq -1, \\ x(2x+1)>0. \end{cases}$ Решим вспомогательное уравнение:

$$\log_{(x+2)}(2x^2+x)=2 \;\Rightarrow\; (x+2)^{\log_{(x+2)}(2x^2+x)}=(x+2)^2 \;\Rightarrow\; (2x^2+x)=(x+2)^2 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; 2x^2+x=x^2+4x+4 \;\Rightarrow\; x^2-3x-4=0 \;\Rightarrow\; \left[\begin{array}{l} x=-1, \\ x=4. \end{array}\right.$$



$\log_{(x+2)}(2x^2+x)-2$

$x \in (-2,\ -1) \cup \left(-1,\ -\frac{1}{2}\right) \cup (0,\ 4)$.

Решение задачи 20.

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

ОДЗ: $x > 0$ и (чтобы не возникло 0^0).

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

ОДЗ: $x > 0$ и (чтобы не возникло 0^0).

Выражение 0^0 не определено, поэтому неверно, что $\begin{cases} x-2=0, \\ \log_4(x+2)-\log_2 x = 0 \end{cases}$

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

ОДЗ: $x > 0$ и (чтобы не возникло 0^0).

Выражение 0^0 не определено, поэтому неверно, что $\begin{cases} x-2=0, \\ \log_4(x+2)-\log_2 x = 0 \end{cases}$

Из первого уравнения $x = 2$.

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

ОДЗ: $x > 0$ и (чтобы не возникло 0^0).

Выражение 0^0 не определено, поэтому неверно, что $\begin{cases} x-2=0, \\ \log_4(x+2)-\log_2 x = 0 \end{cases}$

Из первого уравнения $x = 2$.

При этом второе уравнение тоже выполняется, поэтому $x = 2$ не входит в ОДЗ.

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

ОДЗ: $x > 0$ и $x \neq 2$ (чтобы не возникло 0^0).

Выражение 0^0 не определено, поэтому неверно, что $\begin{cases} x-2=0, \\ \log_4(x+2)-\log_2 x = 0 \end{cases}$

Из первого уравнения $x = 2$.

При этом второе уравнение тоже выполняется, поэтому $x = 2$ не входит в ОДЗ.

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

ОДЗ: $x > 0$ и $x \neq 2$,

ОДЗ: $x > 0$ и $x \neq 2$ (чтобы не возникло 0^0).

Выражение 0^0 не определено, поэтому неверно, что $\begin{cases} x-2=0, \\ \log_4(x+2)-\log_2 x = 0 \end{cases}$

Из первого уравнения $x = 2$.

При этом второе уравнение тоже выполняется, поэтому $x = 2$ не входит в ОДЗ.

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

ОДЗ: $x > 0$ и $x \neq 2$,

Свести неравенство к виду «произведение сравнивается с 0» можно, логарифмируя обе части уравнения по любому основанию. Например, по основанию 2:

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

ОДЗ: $x > 0$ и $x \neq 2$,

Свести неравенство к виду «произведение сравнивается с 0» можно, логарифмируя обе части уравнения по любому основанию. Например, по основанию 2:
$(\log_4(x+2) - \log_2 x)\log_2|x-2| < 0$.

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

ОДЗ: $x > 0$ и $x \neq 2$,

$$\underbrace{(\log_4(x+2)-\log_2 x)}_{I}\underbrace{\log_2|x-2|}_{II} < 0.$$

Свести неравенство к виду «произведение сравнивается с 0» можно, логарифмируя обе части уравнения по любому основанию. Например, по основанию 2:

$(\log_4(x+2)-\log_2 x)\log_2|x-2| < 0.$

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

ОДЗ: $x > 0$ и $x \neq 2$,

$$\underbrace{(\log_4(x+2)-\log_2 x)}_{I}\underbrace{\log_2|x-2|}_{II} < 0.$$

Свести неравенство к виду «произведение сравнивается с 0» можно, логарифмируя обе части уравнения по любому основанию. Например, по основанию 2:

$(\log_4(x+2)-\log_2 x)\log_2|x-2| < 0.$

Решим вспомогательные уравнения:

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

ОДЗ: $x > 0$ и $x \neq 2$,

$\underbrace{(\log_4(x+2)-\log_2 x)}_{I}\underbrace{\log_2|x-2|}_{II} < 0.$

Свести неравенство к виду «произведение сравнивается с 0» можно, логарифмируя обе части уравнения по любому основанию. Например, по основанию 2:

$(\log_4(x+2)-\log_2 x)\log_2|x-2| < 0.$

Решим вспомогательные уравнения:

I) $\log_4(x+2)-\log_2 x = 0$, II.1) $|x-2| = 1$, II.2) $x-2=0$.

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

ОДЗ: $x > 0$ и $x \neq 2$,

$\underbrace{(\log_4(x+2)-\log_2 x)}_{I}\underbrace{\log_2|x-2|}_{II} < 0.$

I) $x = -1$ или $x = 2$.

Свести неравенство к виду «произведение сравнивается с 0» можно, логарифмируя обе части уравнения по любому основанию. Например, по основанию 2:

$(\log_4(x+2)-\log_2 x)\log_2|x-2| < 0.$

Решим вспомогательные уравнения:

I) $\log_4(x+2)-\log_2 x = 0$, II.1) $|x-2| = 1$, II.2) $x-2 = 0$.

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

ОДЗ: $x > 0$ и $x \neq 2$,

$\underbrace{(\log_4(x+2)-\log_2 x)}_{I}\underbrace{\log_2|x-2|}_{II} < 0.$

I) $x = -1$ или $x = 2$.

II.1) $x = 1$ или $x = 3$.

Свести неравенство к виду «произведение сравнивается с 0» можно, логарифмируя обе части уравнения по любому основанию. Например, по основанию 2:

$(\log_4(x+2)-\log_2 x)\log_2|x-2| < 0.$

Решим вспомогательные уравнения:

I) $\log_4(x+2)-\log_2 x = 0$, II.1) $|x-2| = 1$, II.2) $x-2 = 0$.

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

ОДЗ: $x > 0$ и $x \neq 2$,

$\underbrace{(\log_4(x+2)-\log_2 x)}_{I}\underbrace{\log_2|x-2|}_{II} < 0.$

I) $x = -1$ или $x = 2$.

II.1) $x = 1$ или $x = 3$.

II.2) $x = 2$.

Свести неравенство к виду «произведение сравнивается с 0» можно, логарифмируя обе части уравнения по любому основанию. Например, по основанию 2:

$(\log_4(x+2)-\log_2 x)\log_2|x-2| < 0.$

Решим вспомогательные уравнения:

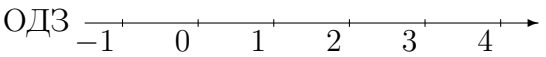
I) $\log_4(x+2)-\log_2 x = 0$, II.1) $|x-2| = 1$, II.2) $x-2 = 0$.

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

ОДЗ: $x > 0$ и $x \neq 2$,

$$\underbrace{(\log_4(x+2)-\log_2 x)}_{I}\underbrace{\log_2|x-2|}_{II} < 0.$$



I) $x = -1$ или $x = 2$.

II.1) $x = 1$ или $x = 3$.

II.2) $x = 2$.

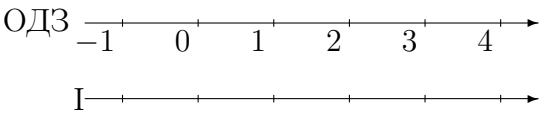
Применим метод интервалов.

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

ОДЗ: $x > 0$ и $x \neq 2$,

$\underbrace{(\log_4(x+2)-\log_2 x)}_{I}\underbrace{\log_2|x-2|}_{II} < 0.$



I) $x = -1$ или $x = 2$.

II.1) $x = 1$ или $x = 3$.

II.2) $x = 2$.

Применим метод интервалов.

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

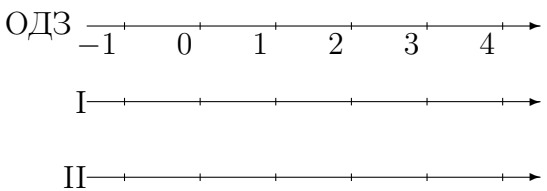
ОДЗ: $x > 0$ и $x \neq 2$,

$\underbrace{(\log_4(x+2)-\log_2 x)}_{I}\underbrace{\log_2|x-2|}_{II} < 0.$

I) $x = -1$ или $x = 2$.

II.1) $x = 1$ или $x = 3$.

II.2) $x = 2$.



Применим метод интервалов.

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

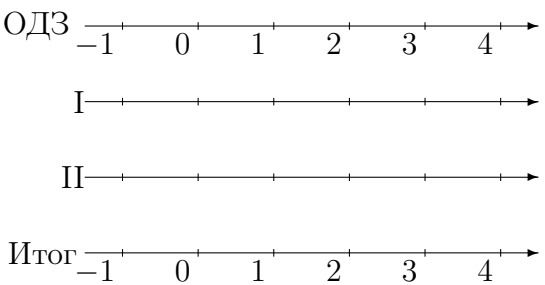
ОДЗ: $x > 0$ и $x \neq 2$,

$$\underbrace{(\log_4(x+2)-\log_2 x)}_{I}\underbrace{\log_2|x-2|}_{II} < 0.$$

I) $x = -1$ или $x = 2$.

II.1) $x = 1$ или $x = 3$.

II.2) $x = 2$.



Применим метод интервалов.

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

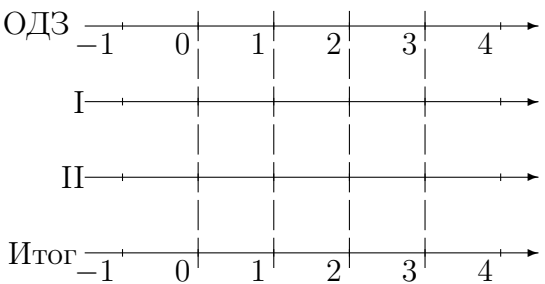
ОДЗ: $x > 0$ и $x \neq 2$,

$$\underbrace{(\log_4(x+2)-\log_2 x)}_{I}\underbrace{\log_2|x-2|}_{II} < 0.$$

I) $x = -1$ или $x = 2$.

II.1) $x = 1$ или $x = 3$.

II.2) $x = 2$.



Применим метод интервалов.

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

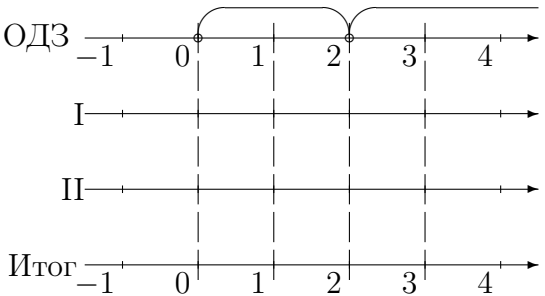
ОДЗ: $x > 0$ и $x \neq 2$,

$$\underbrace{(\log_4(x+2)-\log_2 x)}_{I}\underbrace{\log_2|x-2|}_{II} < 0.$$

I) $x = -1$ или $x = 2$.

II.1) $x = 1$ или $x = 3$.

II.2) $x = 2$.



Применим метод интервалов.

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

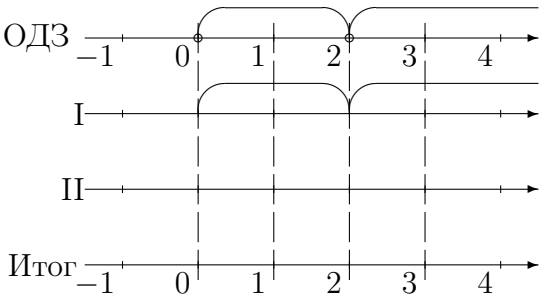
ОДЗ: $x > 0$ и $x \neq 2$,

$\underbrace{(\log_4(x+2)-\log_2 x)}_{I}\underbrace{\log_2|x-2|}_{II} < 0.$

I) $x = -1$ или $x = 2$.

II.1) $x = 1$ или $x = 3$.

II.2) $x = 2$.



Применим метод интервалов.

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

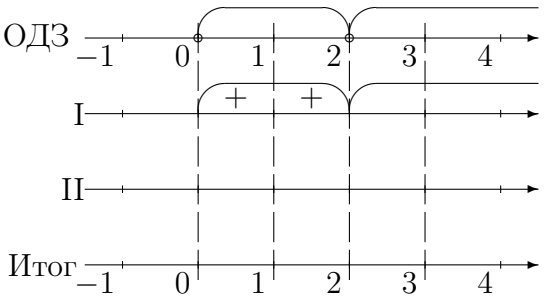
ОДЗ: $x > 0$ и $x \neq 2$,

$\underbrace{(\log_4(x+2)-\log_2 x)}_{I}\underbrace{\log_2|x-2|}_{II} < 0.$

I) $x = -1$ или $x = 2$.

II.1) $x = 1$ или $x = 3$.

II.2) $x = 2$.



Применим метод интервалов.

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

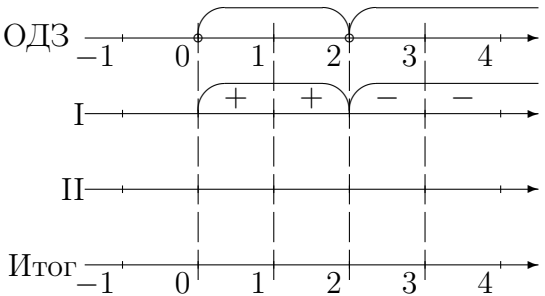
ОДЗ: $x > 0$ и $x \neq 2$,

$\underbrace{(\log_4(x+2)-\log_2 x)}_{I}\underbrace{\log_2|x-2|}_{II} < 0.$

I) $x = -1$ или $x = 2$.

II.1) $x = 1$ или $x = 3$.

II.2) $x = 2$.



Применим метод интервалов.

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

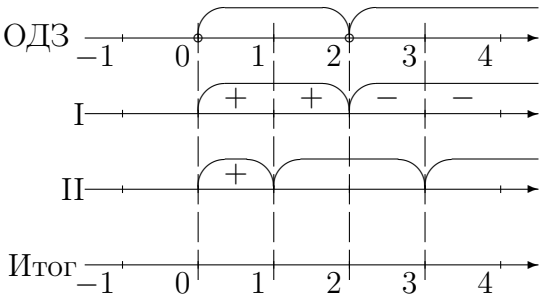
ОДЗ: $x > 0$ и $x \neq 2$,

$\underbrace{(\log_4(x+2)-\log_2 x)}_{I}\underbrace{\log_2|x-2|}_{II} < 0.$

I) $x = -1$ или $x = 2$.

II.1) $x = 1$ или $x = 3$.

II.2) $x = 2$.



Применим метод интервалов.

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

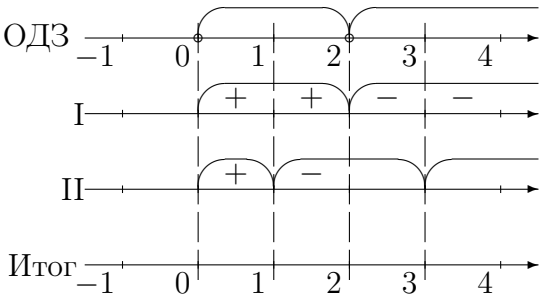
ОДЗ: $x > 0$ и $x \neq 2$,

$\underbrace{(\log_4(x+2)-\log_2 x)}_{I}\underbrace{\log_2|x-2|}_{II} < 0.$

I) $x = -1$ или $x = 2$.

II.1) $x = 1$ или $x = 3$.

II.2) $x = 2$.



Применим метод интервалов.

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

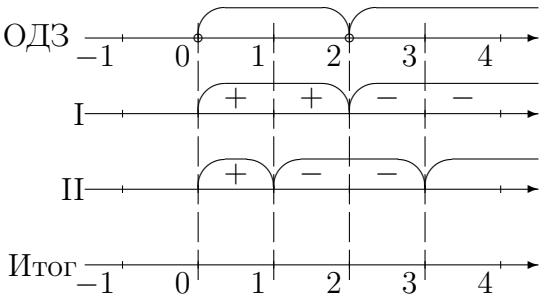
ОДЗ: $x > 0$ и $x \neq 2$,

$\underbrace{(\log_4(x+2)-\log_2 x)}_{I}\underbrace{\log_2|x-2|}_{II} < 0.$

I) $x = -1$ или $x = 2$.

II.1) $x = 1$ или $x = 3$.

II.2) $x = 2$.



Применим метод интервалов.

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

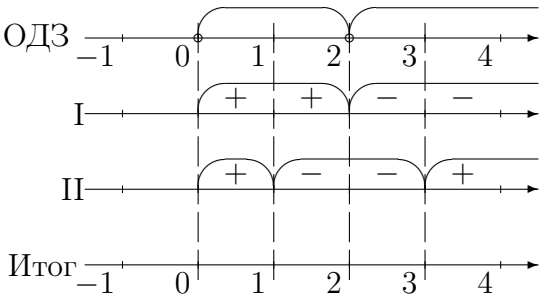
ОДЗ: $x > 0$ и $x \neq 2$,

$\underbrace{(\log_4(x+2)-\log_2 x)}_{I}\underbrace{\log_2|x-2|}_{II} < 0.$

I) $x = -1$ или $x = 2$.

II.1) $x = 1$ или $x = 3$.

II.2) $x = 2$.



Применим метод интервалов.

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

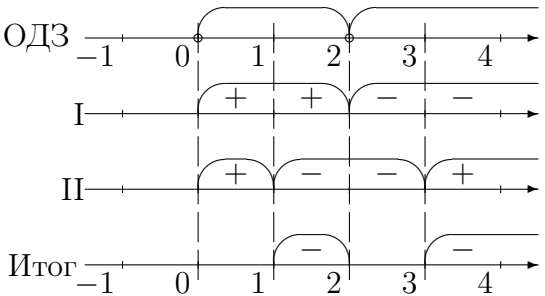
ОДЗ: $x > 0$ и $x \neq 2$,

$$\underbrace{(\log_4(x+2)-\log_2 x)}_{I}\underbrace{\log_2|x-2|}_{II} < 0.$$

I) $x = -1$ или $x = 2$.

II.1) $x = 1$ или $x = 3$.

II.2) $x = 2$.



Применим метод интервалов.

Задача 20. Решите неравенство $|x-2|^{\log_4(x+2)-\log_2 x} < 1$.

Ответ.

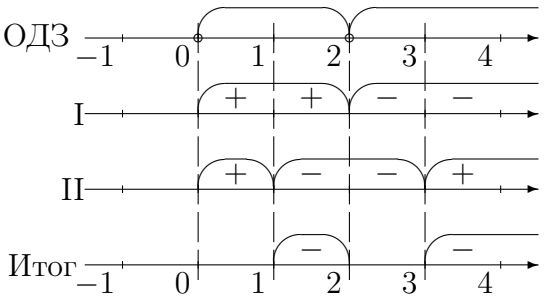
ОДЗ: $x > 0$ и $x \neq 2$,

$\underbrace{(\log_4(x+2)-\log_2 x)}_{I}\underbrace{\log_2|x-2|}_{II} < 0.$

I) $x = -1$ или $x = 2$.

II.1) $x = 1$ или $x = 3$.

II.2) $x = 2$.



$\boxed{x \in (1;\ 2) \cup (3;\ +\infty)}$

Решение задачи 21.

Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x} \dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3 + 6x^2 + \dfrac{21x^2 + 3x - 12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x} \dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3 + 6x^2 + \dfrac{21x^2 + 3x - 12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ.

Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x} \dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3 + 6x^2 + \dfrac{21x^2 + 3x - 12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной:

Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x} \dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3 + 6x^2 + \dfrac{21x^2 + 3x - 12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4, 2) \cup (2, 3)$.

Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x} \dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3 + 6x^2 + \dfrac{21x^2 + 3x - 12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4, 2) \cup (2, 3)$.

$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3 + 6x^2 - 3 + \dfrac{21x^2 + 3x - 12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases}$$

Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x} \dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases}$$

$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(3-x)^2 \geqslant -2, \\ \dfrac{x^4+6x^3-3x-4x^3-24x^2+12+21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases}$$

Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x} \dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases}$$

$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(3-x)^2 \geqslant -2, \\ \dfrac{x^4+6x^3-3x-4x^3-24x^2+12+21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases}$$

$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - 2 \geqslant -2, \\ \dfrac{x^4+2x^3-3x^2}{x-4} \leqslant 0, \end{cases}$$

Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x}\dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases}$$

$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(3-x)^2 \geqslant -2, \\ \dfrac{x^4+6x^3-3x-4x^3-24x^2+12+21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases}$$

$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - 2 \geqslant -2, \\ \dfrac{x^4+2x^3-3x^2}{x-4} \leqslant 0, \end{cases} \qquad \begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2\left(x^2+2x-3\right)}{x-4} \leqslant 0, \end{cases}$$

Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x}\dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases}$

$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(3-x)^2 \geqslant -2, \\ \dfrac{x^4+6x^3-3x-4x^3-24x^2+12+21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases}$

$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - 2 \geqslant -2, \\ \dfrac{x^4+2x^3-3x^2}{x-4} \leqslant 0, \end{cases}$ $\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2\,(x^2+2x-3)}{x-4} \leqslant 0, \end{cases}$ $\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$

Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x}\dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases}$ $\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$

$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(3-x)^2 \geqslant -2, \\ \dfrac{x^4+6x^3-3x-4x^3-24x^2+12+21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases}$

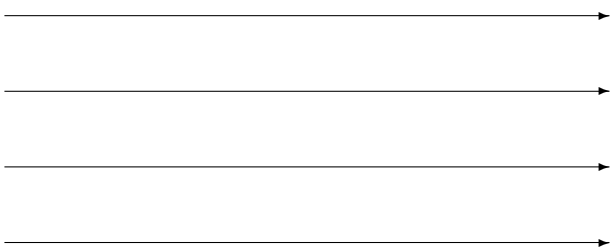
$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - 2 \geqslant -2, \\ \dfrac{x^4+2x^3-3x^2}{x-4} \leqslant 0, \end{cases}$ $\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2\,(x^2+2x-3)}{x-4} \leqslant 0, \end{cases}$ $\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$

Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x} \dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3 + 6x^2 + \dfrac{21x^2 + 3x - 12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4, 2) \cup (2, 3)$.

$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3 + 6x^2 - 3 + \dfrac{21x^2 + 3x - 12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases}$ $\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$

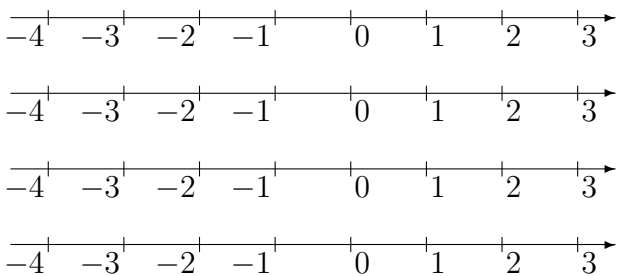
Применим метод интервалов.



Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x} \dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3 + 6x^2 + \dfrac{21x^2 + 3x - 12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4, 2) \cup (2, 3)$.

$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3 + 6x^2 - 3 + \dfrac{21x^2 + 3x - 12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases} \qquad \begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$$

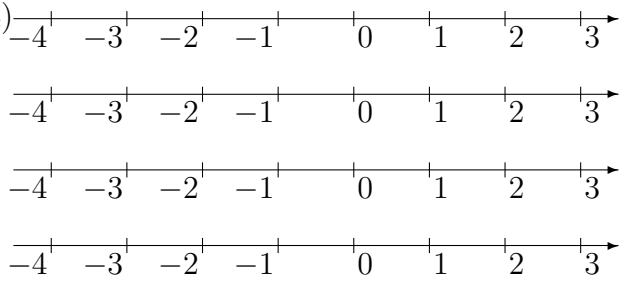


Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x}\dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases} \qquad \begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$$

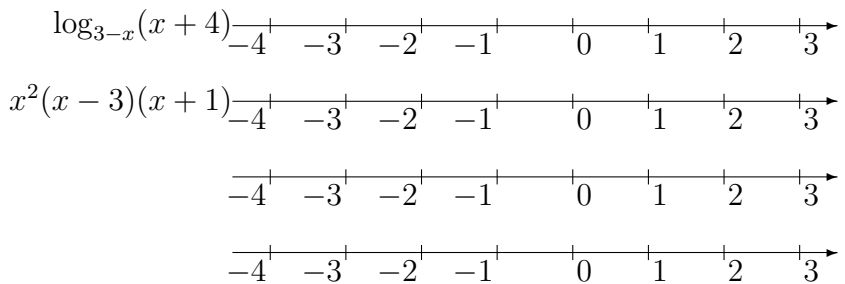
$\log_{3-x}(x+4)$



Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x}\dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

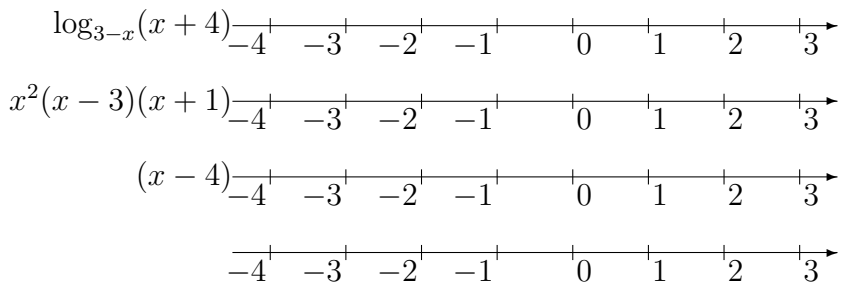
$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases} \qquad \begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$$



Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x}\dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

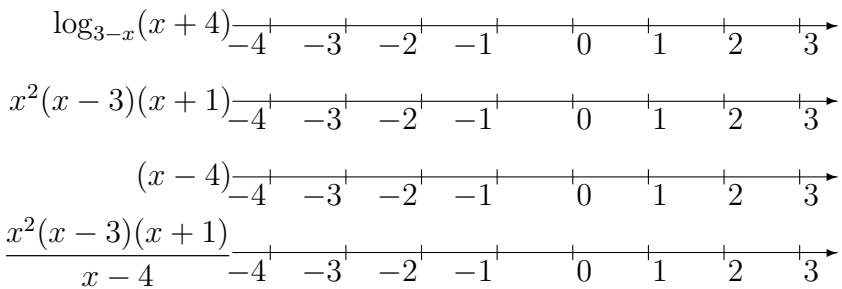
$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases} \qquad \begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$$



Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x}\dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

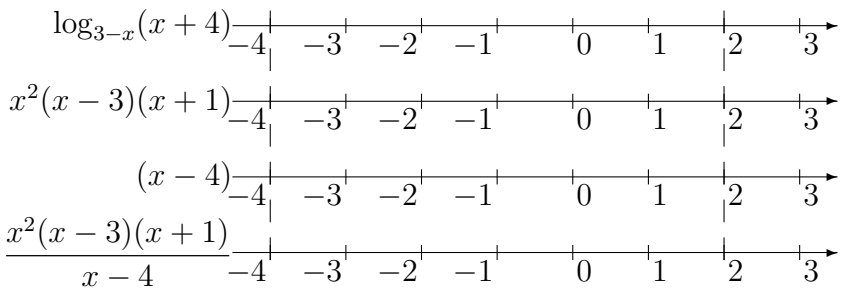
$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases} \qquad \begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$$



Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x}\dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

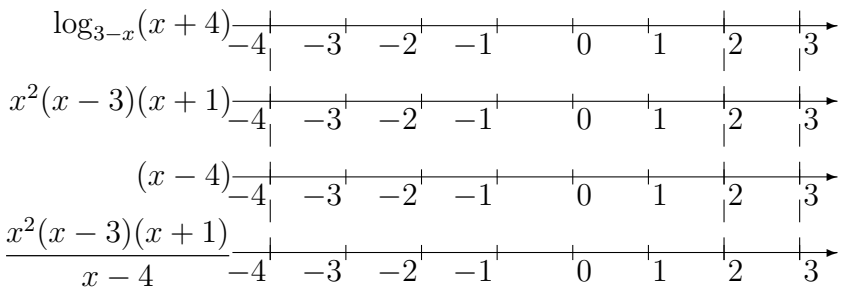
$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases} \qquad \begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$$



Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x}\dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

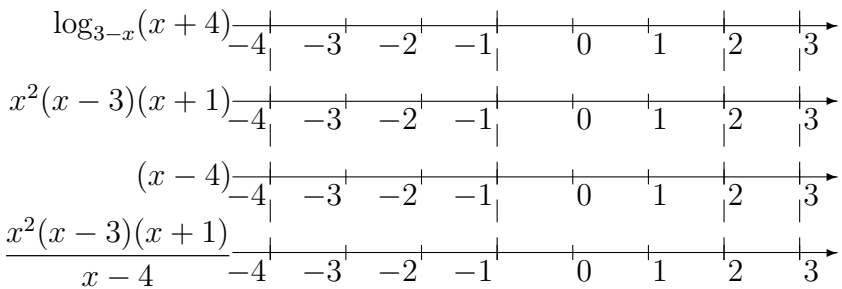
$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases} \qquad \begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$$



Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x}\dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

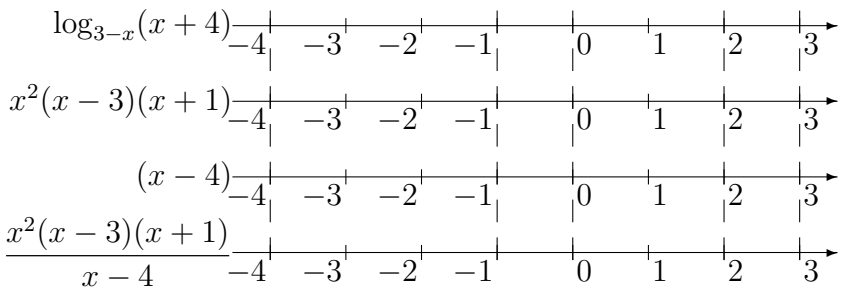
$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases} \qquad \begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$$



Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x}\dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

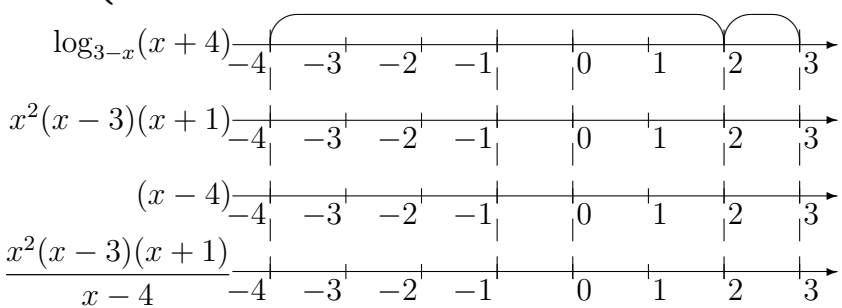
$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases} \qquad \begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$$



Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x}\dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

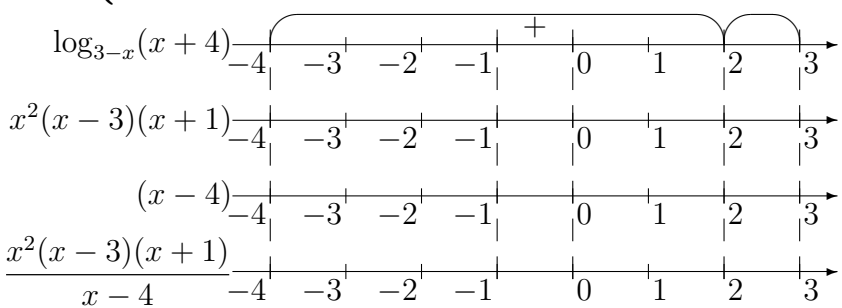
$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases} \qquad \begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$$



Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x}\dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

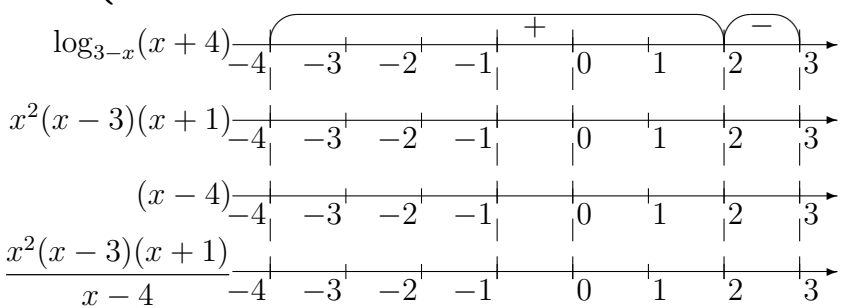
$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases} \qquad \begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$$



Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x}\dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

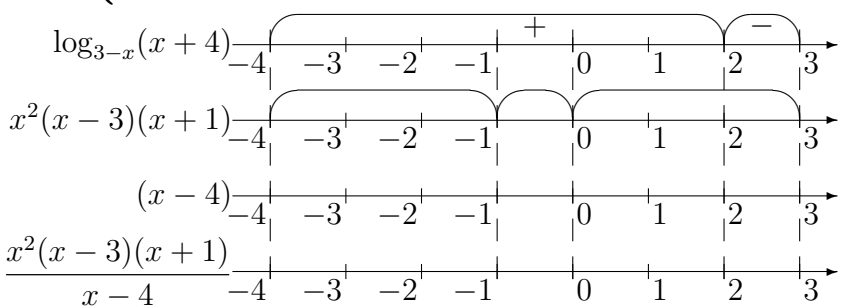
$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases} \qquad \begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$$



Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x}\dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

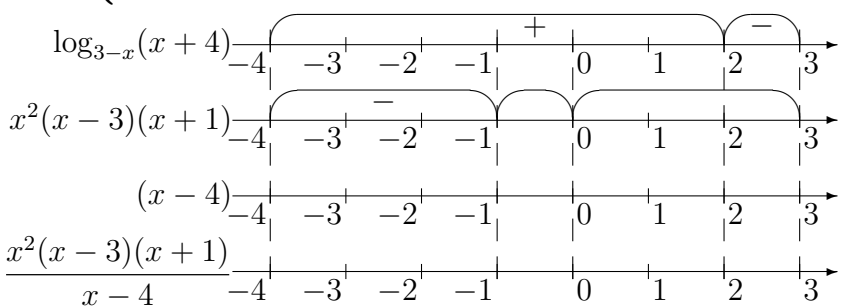
$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases} \qquad \begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$$



Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x}\dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

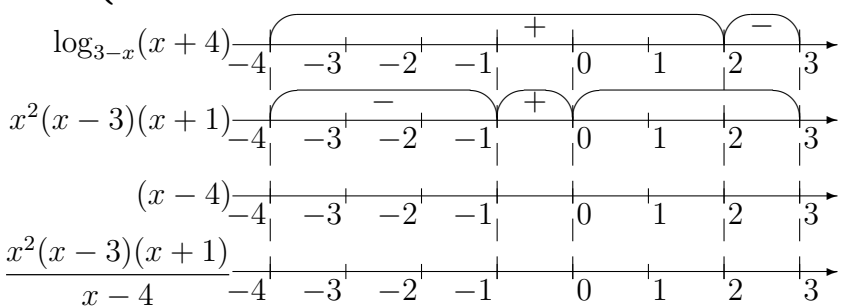
$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases} \qquad \begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$$



Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x}\dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

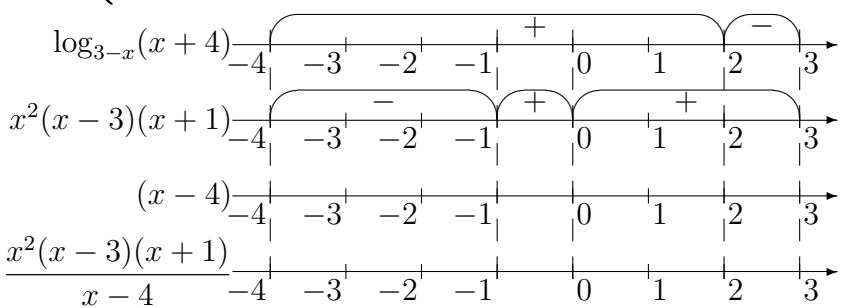
$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases} \qquad \begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$$



Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x}\dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

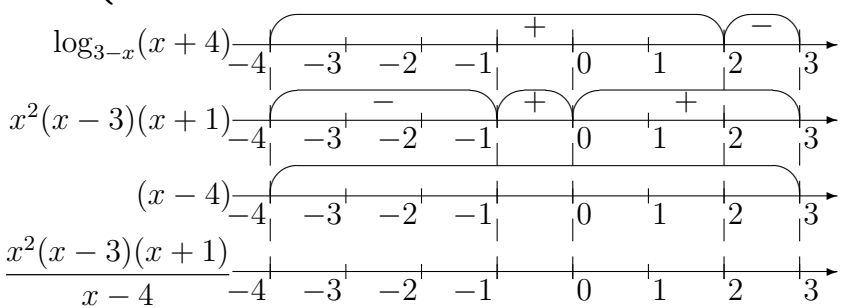
$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases} \qquad \begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$$



Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x}\dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

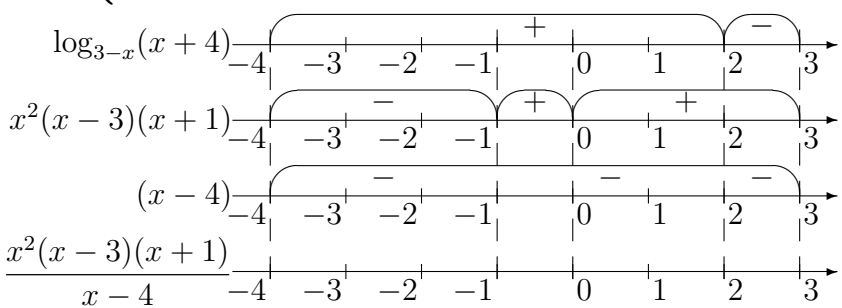
$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases} \qquad \begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$$



Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x}\dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

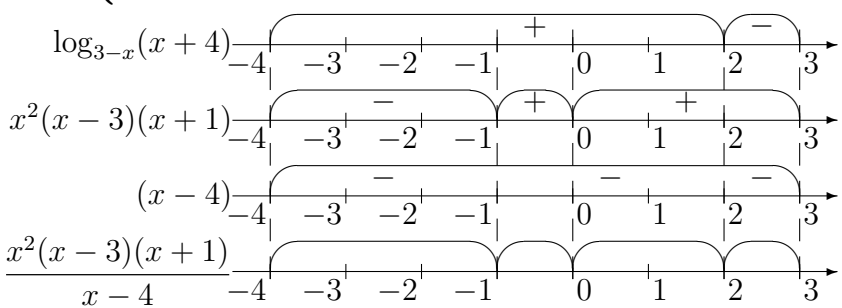
$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases} \qquad \begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$$



Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x}\dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

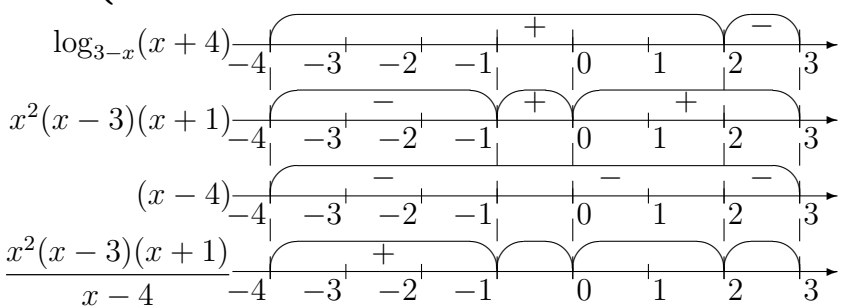
$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases} \qquad \begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$$



Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x}\dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

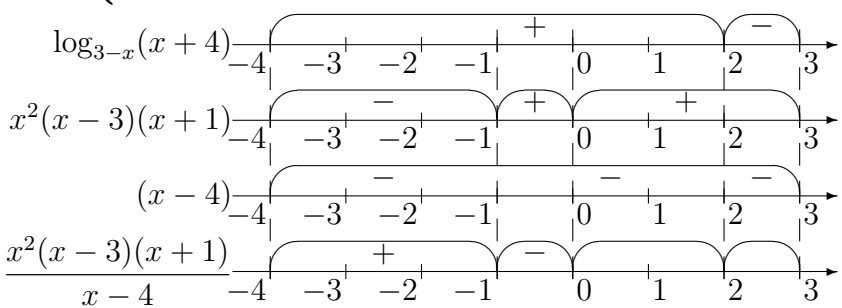
$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases} \qquad \begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$$



Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x}\dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

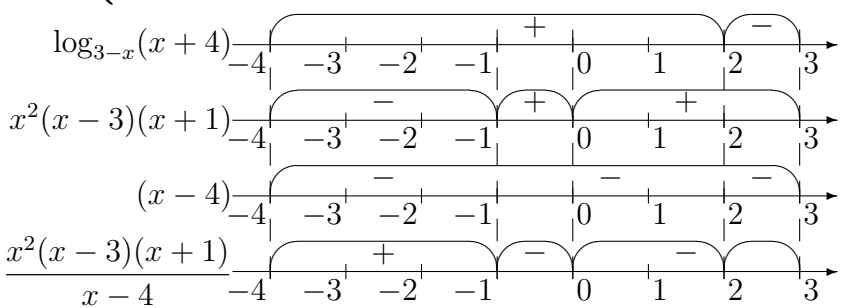
$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases} \qquad \begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$$



Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x}\dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

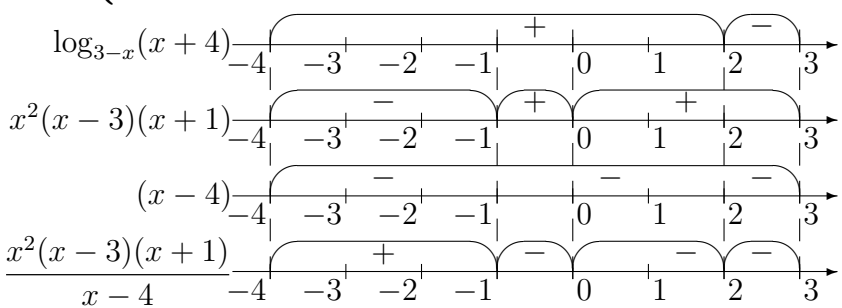
$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases} \qquad \begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$$



Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x}\dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases} \qquad \begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$$

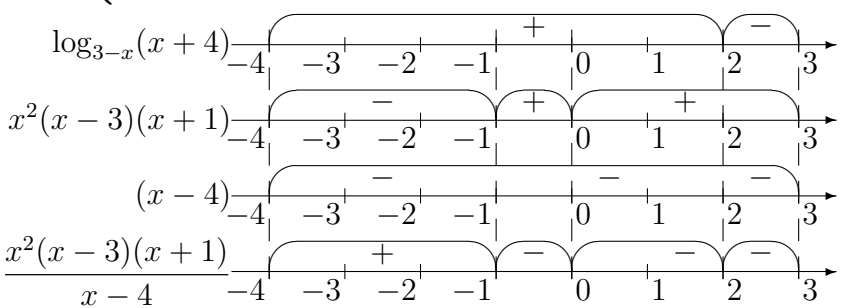


Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x}\dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases} \qquad \begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$$

Необходимо, чтобы выполнялись оба неравенства последней системы.



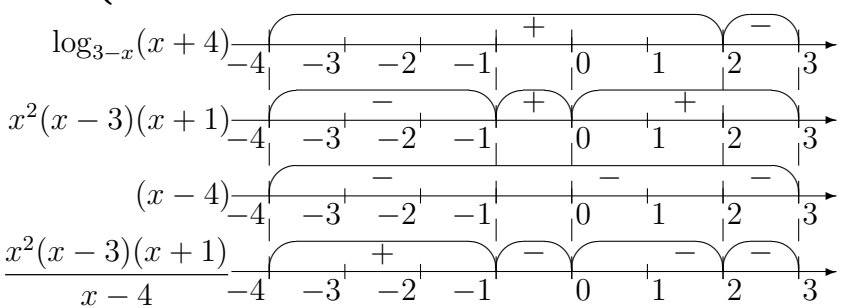
Задача 21. Решите систему неравенств $\begin{cases} \log_{3-x}\dfrac{x+4}{(x-3)^2} \geqslant -2, \\ x^3+6x^2+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 3. \end{cases}$

Ответ. ОДЗ неизвестной: $x \in (-4,2) \cup (2,3)$.

$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+4) - \log_{3-x}(x-3)^2 \geqslant -2, \\ x^3+6x^2-3+\dfrac{21x^2+3x-12}{x-4} \leqslant 0, \end{cases} \qquad \begin{cases} \log_{3-x}(x+4) \geqslant 0, \\ \dfrac{x^2(x-3)(x+1)}{x-4} \leqslant 0. \end{cases}$$

Необходимо, чтобы выполнялись оба неравенства последней системы.

Ответ: $x \in (-1,0) \cup (0,2)$.



Решение задачи 22.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{50}$.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{50}$.

Ответ.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{50}$.

Ответ.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{50}$.
Ответ.

Решение уравнений в целых числах обычно сводится к

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{50}$.
Ответ.

Решение уравнений в целых числах обычно сводится к уменьшению объема перебора.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{50}$.
Ответ.

Решение уравнений в целых числах обычно сводится к уменьшению объема перебора. Можно считать, что $x \leqslant y$.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{50}$.

Ответ.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \\ \\ \end{cases}$$

Решение уравнений в целых числах обычно сводится к уменьшению объема перебора. Можно считать, что $x \leqslant y$.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x > y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \end{cases}$$

Решение уравнений в целых числах обычно сводится к уменьшению объема перебора. Можно считать, что $x \leqslant y$.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x > y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \end{cases}$$

Сколько вариантов надо перебрать, если работать только с исходным уравнением?

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x > y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \end{cases}$$

Сколько вариантов надо перебрать, если работать только с исходным уравнением?

$\sqrt{50} = \sqrt{x} + \sqrt{y}$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \end{cases}$$

Сколько вариантов надо перебрать, если работать только с исходным уравнением?

$\sqrt{50}=\sqrt{x}+\sqrt{y}\geqslant$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \end{cases}$$

Сколько вариантов надо перебрать, если работать только с исходным уравнением?

$\sqrt{50}=\sqrt{x}+\sqrt{y}\geqslant\sqrt{x}+\sqrt{x}=$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \end{cases}$$

Сколько вариантов надо перебрать, если работать только с исходным уравнением?

$\sqrt{50}=\sqrt{x}+\sqrt{y}\geqslant\sqrt{x}+\sqrt{x}=2\sqrt{x}\geqslant$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \end{cases}$$

Сколько вариантов надо перебрать, если работать только с исходным уравнением?

$\sqrt{50}=\sqrt{x}+\sqrt{y}\geqslant\sqrt{x}+\sqrt{x}=2\sqrt{x}\geqslant 0.$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \end{cases}$$

Сколько вариантов надо перебрать, если работать только с исходным уравнением?

$\sqrt{50}=\sqrt{x}+\sqrt{y}\geqslant\sqrt{x}+\sqrt{x}=2\sqrt{x}\geqslant 0.$

Значит,

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \\ \\ \end{cases}$$

Сколько вариантов надо перебрать, если работать только с исходным уравнением?

$\sqrt{50}=\sqrt{x}+\sqrt{y}\geqslant\sqrt{x}+\sqrt{x}=2\sqrt{x}\geqslant 0$.

Значит, $\quad\leqslant x\leqslant$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \end{cases}$$

Сколько вариантов надо перебрать, если работать только с исходным уравнением?

$\sqrt{50}=\sqrt{x}+\sqrt{y}\geqslant\sqrt{x}+\sqrt{x}=2\sqrt{x}\geqslant 0.$

Значит, $0\leqslant x\leqslant$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \end{cases}$$

Сколько вариантов надо перебрать, если работать только с исходным уравнением?

$\sqrt{50}=\sqrt{x}+\sqrt{y}\geqslant\sqrt{x}+\sqrt{x}=2\sqrt{x}\geqslant 0$.

Значит, $0\leqslant x\leqslant 50$.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \end{cases}$$

Сколько вариантов надо перебрать, если работать только с исходным уравнением?

$\sqrt{50}=\sqrt{x}+\sqrt{y}\geqslant\sqrt{x}+\sqrt{x}=2\sqrt{x}\geqslant 0$.

Значит, $0\leqslant x\leqslant 50$.

50 вариантов — это многовато для ручного перебора...

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \end{cases}$$

Сколько вариантов надо перебрать, если работать только с исходным уравнением?

$\sqrt{50}=\sqrt{x}+\sqrt{y}\geqslant\sqrt{x}+\sqrt{x}=2\sqrt{x}\geqslant 0$.

Значит, $0\leqslant x\leqslant 50$.

50 вариантов — это многовато для ручного перебора... Надо уменьшить.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \end{cases}$$

Сколько вариантов надо перебрать, если работать только с исходным уравнением?

$\sqrt{50}=\sqrt{x}+\sqrt{y}\geqslant\sqrt{x}+\sqrt{x}=2\sqrt{x}\geqslant 0$.

Значит, $0\leqslant x\leqslant 50$.

50 вариантов — это многовато для ручного перебора... Надо уменьшить.

Для этого применяется либо

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \end{cases}$$

Сколько вариантов надо перебрать, если работать только с исходным уравнением?

$\sqrt{50}=\sqrt{x}+\sqrt{y}\geqslant\sqrt{x}+\sqrt{x}=2\sqrt{x}\geqslant 0$.

Значит, $0\leqslant x\leqslant 50$.

50 вариантов — это многовато для ручного перебора... Надо уменьшить.

Для этого применяется либо техника работы с неравенствами, либо

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \end{cases}$$

Сколько вариантов надо перебрать, если работать только с исходным уравнением?

$\sqrt{50}=\sqrt{x}+\sqrt{y}\geqslant\sqrt{x}+\sqrt{x}=2\sqrt{x}\geqslant 0$.

Значит, $0\leqslant x\leqslant 50$.

50 вариантов — это многовато для ручного перебора... Надо уменьшить.

Для этого применяется либо техника работы с неравенствами, либо использование условий делимости.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \\ \\ \end{cases}$$

Одной из приоритетных ассоциаций с квадратным корнем является

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x > y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \end{cases}$$

Одной из приоритетных ассоциаций с квадратным корнем является возведение в квадрат.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \end{cases}$$

Одной из приоритетных ассоциаций с квадратным корнем является возведение в квадрат. Сначала «уединим корень»...

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \end{cases}$$

Одной из приоритетных ассоциаций с квадратным корнем является возведение в квадрат. Сначала «уединим корень»...

А который из них: $\sqrt{x}$ или $\sqrt{y}$?

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \end{cases}$$

Одной из приоритетных ассоциаций с квадратным корнем является возведение в квадрат. Сначала «уединим корень»...

А который из них: $\sqrt{x}$ или $\sqrt{y}$? Попробуем

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \\ \\ \end{cases}$$

Одной из приоритетных ассоциаций с квадратным корнем является возведение в квадрат. Сначала «уединим корень»...

А который из них: $\sqrt{x}$ или $\sqrt{y}$? Попробуем оба варианта...

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \end{cases}$$

Одной из приоритетных ассоциаций с квадратным корнем является возведение в квадрат. Сначала «уединим корень»...

А который из них: $\sqrt{x}$ или $\sqrt{y}$? Попробуем оба варианта...

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

Одной из приоритетных ассоциаций с квадратным корнем является возведение в квадрат. Сначала «уединим корень»...

А который из них: $\sqrt{x}$ или $\sqrt{y}$? Попробуем оба варианта...

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\quad\sqrt{50}-\sqrt{x},$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}$ $\sqrt{50}-\sqrt{x}$,

В правой части из $\sqrt{50}$ вычитаем меньшее или равное число. Значит, разность может только

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}$ $\quad$ $\sqrt{50}-\sqrt{x}$,

В правой части из $\sqrt{50}$ вычитаем меньшее или равное число. Значит, разность может только увеличиться или остаться той же.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y} \leqslant \sqrt{50}-\sqrt{x}$,

В правой части из $\sqrt{50}$ вычитаем меньшее или равное число. Значит, разность может только увеличиться или остаться той же.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y} \leqslant \sqrt{50}-\sqrt{x}, \quad 2\sqrt{x} \leqslant \sqrt{50},$$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x}, \quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50}, \quad 0\leqslant x\leqslant$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x}, \quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50}, \quad 0\leqslant x\leqslant \quad \leqslant 12,5.$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x}, \quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50}, \quad 0\leqslant x\leqslant \quad \leqslant 12,5.$

Учтем, что x целое число...

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x}, \quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50}, \quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$

Учтем, что x целое число...

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y} \leqslant \sqrt{50}-\sqrt{x}, \quad 2\sqrt{x} \leqslant \sqrt{50}, \quad 0 \leqslant x \leqslant 12 \leqslant 12,5.$

$\geqslant \sqrt{y}$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y} \leqslant \sqrt{50}-\sqrt{x}, \quad 2\sqrt{x} \leqslant \sqrt{50}, \quad 0 \leqslant x \leqslant 12 \leqslant 12,5.$

$\geqslant \sqrt{y}$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y} \leqslant \sqrt{50}-\sqrt{x}, \quad 2\sqrt{x} \leqslant \sqrt{50}, \quad 0 \leqslant x \leqslant 12 \leqslant 12,5.$$

$$\sqrt{50} \geqslant \sqrt{y}$$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x}, \quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50}, \quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$

$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y} \quad \sqrt{50}-\sqrt{y},$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y} \leqslant \sqrt{50}-\sqrt{x}, \quad 2\sqrt{x} \leqslant \sqrt{50}, \quad 0 \leqslant x \leqslant 12 \leqslant 12,5.$

$\sqrt{50} \geqslant \sqrt{y} \quad \sqrt{50}-\sqrt{y},$

Вычитаем «побольше», значит, разность « ».

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y} \leqslant \sqrt{50}-\sqrt{x}, \quad 2\sqrt{x} \leqslant \sqrt{50}, \quad 0 \leqslant x \leqslant 12 \leqslant 12,5.$

$\sqrt{50} \geqslant \sqrt{y} \quad \sqrt{50}-\sqrt{y},$

Вычитаем «побольше», значит, разность «поменьше».

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y} \leqslant \sqrt{50}-\sqrt{x}, \quad 2\sqrt{x} \leqslant \sqrt{50}, \quad 0 \leqslant x \leqslant 12 \leqslant 12,5.$

$\sqrt{50} \geqslant \sqrt{y} \geqslant \sqrt{50}-\sqrt{y},$

Вычитаем «побольше», значит, разность «поменьше».

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x}, \quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50}, \quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$

$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y}, \quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y} \leqslant \sqrt{50}-\sqrt{x}, \quad 2\sqrt{x} \leqslant \sqrt{50}, \quad 0 \leqslant x \leqslant 12 \leqslant 12,5.$$

$$\sqrt{50} \geqslant \sqrt{y} \geqslant \sqrt{50}-\sqrt{y}, \quad \sqrt{50} \geqslant \sqrt{y} \geqslant \frac{\sqrt{50}}{2},$$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x},\quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50},\quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$$

$$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y},\quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\frac{\sqrt{50}}{2},\quad 50\geqslant y\geqslant$$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x},\quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50},\quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$$

$$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y},\quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\frac{\sqrt{50}}{2},\quad 50\geqslant y\geqslant\quad\geqslant 12,5.$$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x}, \quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50}, \quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$

$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y}, \quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\dfrac{\sqrt{50}}{2}, \quad 50\geqslant y\geqslant \quad \geqslant 12,5.$

Учтем, что y — целое число...

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x},\quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50},\quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$$

$$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y},\quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\frac{\sqrt{50}}{2},\quad 50\geqslant y\geqslant 13\geqslant 12,5.$$

Учтем, что y — целое число...

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x}, \quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50}, \quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$$

$$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y}, \quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\frac{\sqrt{50}}{2}, \quad 50\geqslant y\geqslant 13\geqslant 12,5.$$

$$y=\left(\sqrt{50}-\sqrt{x}\right)^2=$$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y} \leqslant \sqrt{50}-\sqrt{x}, \quad 2\sqrt{x} \leqslant \sqrt{50}, \quad 0 \leqslant x \leqslant 12 \leqslant 12,5.$$

$$\sqrt{50} \geqslant \sqrt{y} \geqslant \sqrt{50}-\sqrt{y}, \quad \sqrt{50} \geqslant \sqrt{y} \geqslant \frac{\sqrt{50}}{2}, \quad 50 \geqslant y \geqslant 13 \geqslant 12,5.$$

$$y=\left(\sqrt{50}-\sqrt{x}\right)^2=50-2\sqrt{50x}+x=$$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y} \leqslant \sqrt{50}-\sqrt{x}, \quad 2\sqrt{x} \leqslant \sqrt{50}, \quad 0 \leqslant x \leqslant 12 \leqslant 12,5.$$

$$\sqrt{50} \geqslant \sqrt{y} \geqslant \sqrt{50}-\sqrt{y}, \quad \sqrt{50} \geqslant \sqrt{y} \geqslant \frac{\sqrt{50}}{2}, \quad 50 \geqslant y \geqslant 13 \geqslant 12,5.$$

$$y=\left(\sqrt{50}-\sqrt{x}\right)^2=50-2\sqrt{50x}+x=50-10\sqrt{2x}+x,$$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x}, \quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50}, \quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$

$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y}, \quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\dfrac{\sqrt{50}}{2}, \quad 50\geqslant y\geqslant 13\geqslant 12,5.$

$y=\left(\sqrt{50}-\sqrt{x}\right)^2=50-2\sqrt{50x}+x=50-10\sqrt{2x}+x,$

Значит, x — четное число и $\sqrt{2x}$ является целым числом.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x}, \quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50}, \quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$

$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y}, \quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\dfrac{\sqrt{50}}{2}, \quad 50\geqslant y\geqslant 13\geqslant 12,5.$

$y=\left(\sqrt{50}-\sqrt{x}\right)^2=50-2\sqrt{50x}+x=50-10\sqrt{2x}+x, \quad x\in$

Значит, x — четное число и $\sqrt{2x}$ является целым числом.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x}, \quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50}, \quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$

$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y}, \quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\dfrac{\sqrt{50}}{2}, \quad 50\geqslant y\geqslant 13\geqslant 12,5.$

$y=\left(\sqrt{50}-\sqrt{x}\right)^2=50-2\sqrt{50x}+x=50-10\sqrt{2x}+x, \quad x\in\{\qquad\}.$

Значит, x — четное число и $\sqrt{2x}$ является целым числом.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x},\quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50},\quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$$

$$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y},\quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\frac{\sqrt{50}}{2},\quad 50\geqslant y\geqslant 13\geqslant 12,5.$$

$$y=\left(\sqrt{50}-\sqrt{x}\right)^2=50-2\sqrt{50x}+x=50-10\sqrt{2x}+x,\quad x\in\{\qquad\}.$$

Значит, x — четное число и $\sqrt{2x}$ является целым числом.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x}, \quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50}, \quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$

$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y}, \quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\dfrac{\sqrt{50}}{2}, \quad 50\geqslant y\geqslant 13\geqslant 12,5.$

$y=\left(\sqrt{50}-\sqrt{x}\right)^2=50-2\sqrt{50x}+x=50-10\sqrt{2x}+x, \quad x\in\{0;\quad\}.$

Значит, x — четное число и $\sqrt{2x}$ является целым числом.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y} \leqslant \sqrt{50}-\sqrt{x}, \quad 2\sqrt{x} \leqslant \sqrt{50}, \quad 0 \leqslant x \leqslant 12 \leqslant 12,5.$$

$$\sqrt{50} \geqslant \sqrt{y} \geqslant \sqrt{50}-\sqrt{y}, \quad \sqrt{50} \geqslant \sqrt{y} \geqslant \frac{\sqrt{50}}{2}, \quad 50 \geqslant y \geqslant 13 \geqslant 12,5.$$

$$y=\left(\sqrt{50}-\sqrt{x}\right)^2=50-2\sqrt{50x}+x=50-10\sqrt{2x}+x, \quad x \in \{0;\ 2;\ \ldots\}.$$

Значит, x — четное число и $\sqrt{2x}$ является целым числом.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x}, \quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50}, \quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$

$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y}, \quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\dfrac{\sqrt{50}}{2}, \quad 50\geqslant y\geqslant 13\geqslant 12,5.$

$y=\left(\sqrt{50}-\sqrt{x}\right)^2=50-2\sqrt{50x}+x=50-10\sqrt{2x}+x, \quad x\in\{0;\,2;\,8\}.$

Значит, x — четное число и $\sqrt{2x}$ является целым числом.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x},\quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50},\quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$$

$$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y},\quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\frac{\sqrt{50}}{2},\quad 50\geqslant y\geqslant 13\geqslant 12,5.$$

$$y=\left(\sqrt{50}-\sqrt{x}\right)^2=50-2\sqrt{50x}+x=50-10\sqrt{2x}+x,\quad x\in\{0;\,2;\,8\}\,.$$

3 варианта нетрудно перебрать вручную:

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x},\quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50},\quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$$

$$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y},\quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\frac{\sqrt{50}}{2},\quad 50\geqslant y\geqslant 13\geqslant 12,5.$$

$$y=\left(\sqrt{50}-\sqrt{x}\right)^2=50-2\sqrt{50x}+x=50-10\sqrt{2x}+x,\quad x\in\{0;\,2;\,8\}.$$

3 варианта нетрудно перебрать вручную:

Если $x=0$, то $y=$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x},\quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50},\quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$$

$$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y},\quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\frac{\sqrt{50}}{2},\quad 50\geqslant y\geqslant 13\geqslant 12,5.$$

$$y=\left(\sqrt{50}-\sqrt{x}\right)^2=50-2\sqrt{50x}+x=50-10\sqrt{2x}+x,\quad x\in\{0;\,2;\,8\}.$$

3 варианта нетрудно перебрать вручную:

Если $x=0$, то $y=$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x},\quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50},\quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$$

$$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y},\quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\frac{\sqrt{50}}{2},\quad 50\geqslant y\geqslant 13\geqslant 12,5.$$

$$y=\left(\sqrt{50}-\sqrt{x}\right)^2=50-2\sqrt{50x}+x=50-10\sqrt{2x}+x,\quad x\in\{0;\,2;\,8\}.$$

3 варианта нетрудно перебрать вручную:

Если $x=0$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 0}+0=$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x \leqslant y, \\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}, \\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y} \leqslant \sqrt{50}-\sqrt{x}, \quad 2\sqrt{x} \leqslant \sqrt{50}, \quad 0 \leqslant x \leqslant 12 \leqslant 12,5.$$

$$\sqrt{50} \geqslant \sqrt{y} \geqslant \sqrt{50}-\sqrt{y}, \quad \sqrt{50} \geqslant \sqrt{y} \geqslant \frac{\sqrt{50}}{2}, \quad 50 \geqslant y \geqslant 13 \geqslant 12,5.$$

$$y=\left(\sqrt{50}-\sqrt{x}\right)^2=50-2\sqrt{50x}+x=50-10\sqrt{2x}+x, \quad x \in \{0;\,2;\,8\}.$$

3 варианта нетрудно перебрать вручную:

Если $x=0$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 0}+0=50$.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ. $(x;y)\in\{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\}$.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x\leqslant y,\\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y},\\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x},\quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50},\quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$$

$$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y},\quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\frac{\sqrt{50}}{2},\quad 50\geqslant y\geqslant 13\geqslant 12,5.$$

$$y=\left(\sqrt{50}-\sqrt{x}\right)^2=50-2\sqrt{50x}+x=50-10\sqrt{2x}+x,\quad x\in\{0;\,2;\,8\}.$$

3 варианта нетрудно перебрать вручную:

Если $x=0$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 0}+0=50$.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ. $(x;y)\in\{(0;50);\ (50;0);\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\}$.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x\leqslant y,\\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y},\\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x},\quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50},\quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$$

$$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y},\quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\frac{\sqrt{50}}{2},\quad 50\geqslant y\geqslant 13\geqslant 12,5.$$

$$y=\left(\sqrt{50}-\sqrt{x}\right)^2=50-2\sqrt{50x}+x=50-10\sqrt{2x}+x,\quad x\in\{0;\,2;\,8\}.$$

3 варианта нетрудно перебрать вручную:

Если $x=0$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 0}+0=50$.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ. $(x;y)\in\{(0;50);\ (50;0);\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\}$.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x\leqslant y,\\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y},\\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x},\quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50},\quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$$

$$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y},\quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\frac{\sqrt{50}}{2},\quad 50\geqslant y\geqslant 13\geqslant 12,5.$$

$$y=\left(\sqrt{50}-\sqrt{x}\right)^2=50-2\sqrt{50x}+x=50-10\sqrt{2x}+x,\quad x\in\{0;\,2;\,8\}.$$

3 варианта нетрудно перебрать вручную:

Если $x=0$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 0}+0=50$.

Если $x=2$, то $y=$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ. $(x;y)\in\{(0;50);\ (50;0);\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\}$.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x\leqslant y,\\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y},\\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x},\quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50},\quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$

$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y},\quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\dfrac{\sqrt{50}}{2},\quad 50\geqslant y\geqslant 13\geqslant 12,5.$

$y=\left(\sqrt{50}-\sqrt{x}\right)^2=50-2\sqrt{50x}+x=50-10\sqrt{2x}+x,\quad x\in\{0;\,2;\,8\}$.

3 варианта нетрудно перебрать вручную:

Если $x=0$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 0}+0=50$.

Если $x=2$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 2}+2=$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ. $(x;y)\in\{(0;50);\ (50;0);\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\}$.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x\leqslant y,\\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y},\\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x},\quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50},\quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$$

$$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y},\quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\frac{\sqrt{50}}{2},\quad 50\geqslant y\geqslant 13\geqslant 12,5.$$

$$y=\left(\sqrt{50}-\sqrt{x}\right)^2=50-2\sqrt{50x}+x=50-10\sqrt{2x}+x,\quad x\in\{0;\,2;\,8\}.$$

3 варианта нетрудно перебрать вручную:

Если $x=0$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 0}+0=50$.

Если $x=2$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 2}+2=32$.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ. $(x;y)\in\{(0;50);\ (50;0);\ (2;32);\ (32;2);\qquad\}$.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x\leqslant y,\\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y},\\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x},\quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50},\quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$$

$$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y},\quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\frac{\sqrt{50}}{2},\quad 50\geqslant y\geqslant 13\geqslant 12,5.$$

$$y=\left(\sqrt{50}-\sqrt{x}\right)^2=50-2\sqrt{50x}+x=50-10\sqrt{2x}+x,\quad x\in\{0;\,2;\,8\}.$$

3 варианта нетрудно перебрать вручную:

Если $x=0$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 0}+0=50$.

Если $x=2$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 2}+2=32$.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ. $(x;y)\in\{(0;50);\ (50;0);\ (2;32);\ (32;2);\qquad\}$.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x\leqslant y,\\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y},\\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x},\quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50},\quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$$

$$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y},\quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\frac{\sqrt{50}}{2},\quad 50\geqslant y\geqslant 13\geqslant 12,5.$$

$$y=\left(\sqrt{50}-\sqrt{x}\right)^2=50-2\sqrt{50x}+x=50-10\sqrt{2x}+x,\quad x\in\{0;\,2;\,8\}.$$

3 варианта нетрудно перебрать вручную:

Если $x=0$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 0}+0=50$.

Если $x=2$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 2}+2=32$.

Если $x=8$, то $y=$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ. $(x;y)\in\{(0;50);\ (50;0);\ (2;32);\ (32;2);\qquad\}$.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x\leqslant y,\\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y},\\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x},\quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50},\quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$$

$$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y},\quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\frac{\sqrt{50}}{2},\quad 50\geqslant y\geqslant 13\geqslant 12,5.$$

$$y=\left(\sqrt{50}-\sqrt{x}\right)^2=50-2\sqrt{50x}+x=50-10\sqrt{2x}+x,\quad x\in\{0;\,2;\,8\}.$$

3 варианта нетрудно перебрать вручную:

Если $x=0$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 0}+0=50$.

Если $x=2$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 2}+2=32$.

Если $x=8$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 8}+8=$

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ. $(x;y)\in\{(0;50);\ (50;0);\ (2;32);\ (32;2);\qquad\}$.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x\leqslant y,\\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y},\\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x},\quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50},\quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$$

$$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y},\quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\frac{\sqrt{50}}{2},\quad 50\geqslant y\geqslant 13\geqslant 12,5.$$

$$y=\left(\sqrt{50}-\sqrt{x}\right)^2=50-2\sqrt{50x}+x=50-10\sqrt{2x}+x,\quad x\in\{0;\,2;\,8\}.$$

3 варианта нетрудно перебрать вручную:

Если $x=0$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 0}+0=50$.

Если $x=2$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 2}+2=32$.

Если $x=8$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 8}+8=18$.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ. $(x;y)\in\{(0;50);\ (50;0);\ (2;32);\ (32;2);\ (8;18);\ (18;8)\}$.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x\leqslant y,\\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y},\\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x},\quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50},\quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$$

$$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y},\quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\frac{\sqrt{50}}{2},\quad 50\geqslant y\geqslant 13\geqslant 12,5.$$

$$y=\left(\sqrt{50}-\sqrt{x}\right)^2=50-2\sqrt{50x}+x=50-10\sqrt{2x}+x,\quad x\in\{0;\,2;\,8\}.$$

3 варианта нетрудно перебрать вручную:

Если $x=0$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 0}+0=50$.

Если $x=2$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 2}+2=32$.

Если $x=8$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 8}+8=18$.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ. $(x;y)\in\{(0;50);\ (50;0);\ (2;32);\ (32;2);\ (8;18);\ (18;8)\}$.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x\leqslant y,\\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y},\\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x},\quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50},\quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$

$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y},\quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\dfrac{\sqrt{50}}{2},\quad 50\geqslant y\geqslant 13\geqslant 12,5.$

$y=\left(\sqrt{50}-\sqrt{x}\right)^2=50-2\sqrt{50x}+x=50-10\sqrt{2x}+x,\quad x\in\{0;\,2;\,8\}$.

3 варианта нетрудно перебрать вручную:

Если $x=0$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 0}+0=50$.

Если $x=2$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 2}+2=32$.

Если $x=8$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 8}+8=18$.

Полученная нами система неравенств $13\leqslant y\leqslant 50$ не пригодилась.

Задача 22. Решить в целых числах $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{50}$.

Ответ. $(x;y)\in\{(0;50);\ (50;0);\ (2;32);\ (32;2);\ (8;18);\ (18;8)\}$.

В ответе указать и вариант $x>y$.

$$\begin{cases} x\leqslant y,\\ \sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y},\\ \sqrt{y}=\sqrt{50}-\sqrt{x} \end{cases}$$

$\sqrt{x}=\sqrt{50}-\sqrt{y}\leqslant\sqrt{50}-\sqrt{x},\quad 2\sqrt{x}\leqslant\sqrt{50},\quad 0\leqslant x\leqslant 12\leqslant 12,5.$

$\sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\sqrt{50}-\sqrt{y},\quad \sqrt{50}\geqslant\sqrt{y}\geqslant\dfrac{\sqrt{50}}{2},\quad 50\geqslant y\geqslant 13\geqslant 12,5.$

$y=\left(\sqrt{50}-\sqrt{x}\right)^2=50-2\sqrt{50x}+x=50-10\sqrt{2x}+x,\quad x\in\{0;\,2;\,8\}$.

3 варианта нетрудно перебрать вручную:

Если $x=0$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 0}+0=50$.

Если $x=2$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 2}+2=32$.

Если $x=8$, то $y=50-10\sqrt{2\cdot 8}+8=18$.

Полученная нами система неравенств $13\leqslant y\leqslant 50$ не пригодилась.

Задача решена.

Решение задачи 23.

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Ответ.

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Ответ.

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Ответ. Для того, чтобы оперировать только с целыми числами, выразим стоимость учебника в копейках.

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Ответ. Для того, чтобы оперировать только с целыми числами, выразим стоимость учебника в копейках.

Пусть n — цена одного учебника в копейках.

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Ответ. Для того, чтобы оперировать только с целыми числами, выразим стоимость учебника в копейках.

Пусть n — цена одного учебника в копейках.

Перепишем условие в виде системы неравенств для цены одного учебника в копейках:

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Ответ. Для того, чтобы оперировать только с целыми числами, выразим стоимость учебника в копейках.

Пусть n — цена одного учебника в копейках.

Перепишем условие в виде системы неравенств для цены одного учебника в копейках:

$$\begin{cases} \qquad \leqslant n \\ \\ \end{cases}$$

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Ответ. Для того, чтобы оперировать только с целыми числами, выразим стоимость учебника в копейках.

Пусть n — цена одного учебника в копейках.

Перепишем условие в виде системы неравенств для цены одного учебника в копейках:

$$\begin{cases} \dfrac{1100}{9} \leqslant n \\ \\ \end{cases}$$

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Ответ. Для того, чтобы оперировать только с целыми числами, выразим стоимость учебника в копейках.

Пусть n — цена одного учебника в копейках.

Перепишем условие в виде системы неравенств для цены одного учебника в копейках:

$$\begin{cases} \frac{1100}{9} \leqslant n \leqslant \end{cases}$$

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Ответ. Для того, чтобы оперировать только с целыми числами, выразим стоимость учебника в копейках.

Пусть n — цена одного учебника в копейках.

Перепишем условие в виде системы неравенств для цены одного учебника в копейках:

$$\begin{cases} \frac{1100}{9} \leqslant n \leqslant \frac{1199}{9}, \end{cases}$$

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Ответ. Для того, чтобы оперировать только с целыми числами, выразим стоимость учебника в копейках.

Пусть n — цена одного учебника в копейках.

Перепишем условие в виде системы неравенств для цены одного учебника в копейках:

$$\begin{cases} \dfrac{1100}{9} \leqslant n \leqslant \dfrac{1199}{9}, \\ \qquad\quad \leqslant n \end{cases}$$

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Ответ. Для того, чтобы оперировать только с целыми числами, выразим стоимость учебника в копейках.

Пусть n — цена одного учебника в копейках.

Перепишем условие в виде системы неравенств для цены одного учебника в копейках:

$$\begin{cases} \dfrac{1100}{9} \leqslant n \leqslant \dfrac{1199}{9}, \\ \dfrac{1500}{13} \leqslant n \end{cases}$$

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Ответ. Для того, чтобы оперировать только с целыми числами, выразим стоимость учебника в копейках.

Пусть n — цена одного учебника в копейках.

Перепишем условие в виде системы неравенств для цены одного учебника в копейках:

$$\begin{cases} \frac{1100}{9} \leqslant n \leqslant \frac{1199}{9}, \\ \frac{1500}{13} \leqslant n \leqslant \end{cases}$$

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Ответ. Для того, чтобы оперировать только с целыми числами, выразим стоимость учебника в копейках.

Пусть n — цена одного учебника в копейках.

Перепишем условие в виде системы неравенств для цены одного учебника в копейках:

$$\begin{cases} \frac{1100}{9} \leqslant n \leqslant \frac{1199}{9}, \\ \frac{1500}{13} \leqslant n \leqslant \frac{1599}{13}, \end{cases}$$

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Ответ. Для того, чтобы оперировать только с целыми числами, выразим стоимость учебника в копейках.

Пусть n — цена одного учебника в копейках.

Перепишем условие в виде системы неравенств для цены одного учебника в копейках:

$$\begin{cases} \dfrac{1100}{9} \leqslant n \leqslant \dfrac{1199}{9}, \\ \dfrac{1500}{13} \leqslant n \leqslant \dfrac{1599}{13}, \end{cases} \quad \begin{cases} \qquad \leqslant n \end{cases}$$

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Ответ. Для того, чтобы оперировать только с целыми числами, выразим стоимость учебника в копейках.

Пусть n — цена одного учебника в копейках.

Перепишем условие в виде системы неравенств для цены одного учебника в копейках:

$$\begin{cases} \frac{1100}{9} \leqslant n \leqslant \frac{1199}{9}, \\ \frac{1500}{13} \leqslant n \leqslant \frac{1599}{13}, \end{cases} \quad \begin{cases} \qquad \leqslant n \end{cases}$$

Учитывая, что n — натуральное число...

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Ответ. Для того, чтобы оперировать только с целыми числами, выразим стоимость учебника в копейках.

Пусть n — цена одного учебника в копейках.

Перепишем условие в виде системы неравенств для цены одного учебника в копейках:

$$\begin{cases} \dfrac{1100}{9} \leqslant n \leqslant \dfrac{1199}{9}, \\ \dfrac{1500}{13} \leqslant n \leqslant \dfrac{1599}{13}, \end{cases} \quad \begin{cases} 123 \leqslant n \end{cases}$$

Учитывая, что n — натуральное число...

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Ответ. Для того, чтобы оперировать только с целыми числами, выразим стоимость учебника в копейках.

Пусть n — цена одного учебника в копейках.

Перепишем условие в виде системы неравенств для цены одного учебника в копейках:

$$\begin{cases} \frac{1100}{9} \leqslant n \leqslant \frac{1199}{9}, \\ \frac{1500}{13} \leqslant n \leqslant \frac{1599}{13}, \end{cases} \quad \begin{cases} 123 \leqslant n \leqslant \end{cases}$$

Учитывая, что n — натуральное число...

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Ответ. Для того, чтобы оперировать только с целыми числами, выразим стоимость учебника в копейках.

Пусть n — цена одного учебника в копейках.

Перепишем условие в виде системы неравенств для цены одного учебника в копейках:

$$\begin{cases} \dfrac{1100}{9} \leqslant n \leqslant \dfrac{1199}{9}, \\ \dfrac{1500}{13} \leqslant n \leqslant \dfrac{1599}{13}, \end{cases} \quad \begin{cases} 123 \leqslant n \leqslant 133, \end{cases}$$

Учитывая, что n — натуральное число...

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Ответ. Для того, чтобы оперировать только с целыми числами, выразим стоимость учебника в копейках.

Пусть n — цена одного учебника в копейках.

Перепишем условие в виде системы неравенств для цены одного учебника в копейках:

$$\begin{cases} \dfrac{1100}{9} \leqslant n \leqslant \dfrac{1199}{9}, \\ \dfrac{1500}{13} \leqslant n \leqslant \dfrac{1599}{13}, \end{cases} \quad \begin{cases} 123 \leqslant n \leqslant 133, \\ \quad\ \leqslant n \end{cases}$$

Учитывая, что n — натуральное число...

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Ответ. Для того, чтобы оперировать только с целыми числами, выразим стоимость учебника в копейках.

Пусть n — цена одного учебника в копейках.

Перепишем условие в виде системы неравенств для цены одного учебника в копейках:

$$\begin{cases} \dfrac{1100}{9} \leqslant n \leqslant \dfrac{1199}{9}, \\ \dfrac{1500}{13} \leqslant n \leqslant \dfrac{1599}{13}, \end{cases} \quad \begin{cases} 123 \leqslant n \leqslant 133, \\ 115 \leqslant n \end{cases}$$

Учитывая, что n — натуральное число...

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Ответ. Для того, чтобы оперировать только с целыми числами, выразим стоимость учебника в копейках.

Пусть n — цена одного учебника в копейках.

Перепишем условие в виде системы неравенств для цены одного учебника в копейках:

$$\begin{cases} \frac{1100}{9} \leqslant n \leqslant \frac{1199}{9}, \\ \frac{1500}{13} \leqslant n \leqslant \frac{1599}{13}, \end{cases} \quad \begin{cases} 123 \leqslant n \leqslant 133, \\ 115 \leqslant n \leqslant \end{cases}$$

Учитывая, что n — натуральное число...

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Ответ. Для того, чтобы оперировать только с целыми числами, выразим стоимость учебника в копейках.

Пусть n — цена одного учебника в копейках.

Перепишем условие в виде системы неравенств для цены одного учебника в копейках:

$$\begin{cases} \dfrac{1100}{9} \leqslant n \leqslant \dfrac{1199}{9}, \\ \dfrac{1500}{13} \leqslant n \leqslant \dfrac{1599}{13}, \end{cases} \quad \begin{cases} 123 \leqslant n \leqslant 133, \\ 115 \leqslant n \leqslant 123, \end{cases}$$

Учитывая, что n — натуральное число...

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Ответ. Для того, чтобы оперировать только с целыми числами, выразим стоимость учебника в копейках.

Пусть n — цена одного учебника в копейках.

Перепишем условие в виде системы неравенств для цены одного учебника в копейках:

$$\begin{cases} \dfrac{1100}{9} \leqslant n \leqslant \dfrac{1199}{9}, \\ \dfrac{1500}{13} \leqslant n \leqslant \dfrac{1599}{13}, \end{cases} \quad \begin{cases} 123 \leqslant n \leqslant 133, \\ 115 \leqslant n \leqslant 123, \end{cases} \quad n =$$

Учитывая, что n — натуральное число...

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Ответ. Для того, чтобы оперировать только с целыми числами, выразим стоимость учебника в копейках.

Пусть n — цена одного учебника в копейках.

Перепишем условие в виде системы неравенств для цены одного учебника в копейках:

$$\begin{cases} \dfrac{1100}{9} \leqslant n \leqslant \dfrac{1199}{9}, \\ \dfrac{1500}{13} \leqslant n \leqslant \dfrac{1599}{13}, \end{cases} \quad \begin{cases} 123 \leqslant n \leqslant 133, \\ 115 \leqslant n \leqslant 123, \end{cases} \quad n = 123.$$

Учитывая, что n — натуральное число...

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Ответ. Для того, чтобы оперировать только с целыми числами, выразим стоимость учебника в копейках.

Пусть n — цена одного учебника в копейках.

Перепишем условие в виде системы неравенств для цены одного учебника в копейках:

$$\begin{cases} \dfrac{1100}{9} \leqslant n \leqslant \dfrac{1199}{9}, \\ \dfrac{1500}{13} \leqslant n \leqslant \dfrac{1599}{13}, \end{cases} \quad \begin{cases} 123 \leqslant n \leqslant 133, \\ 115 \leqslant n \leqslant 123, \end{cases} \quad n = 123.$$

Цена одного учебника составляет 123 копейки, т.е. рубль и копейки.

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Ответ. Для того, чтобы оперировать только с целыми числами, выразим стоимость учебника в копейках.

Пусть n — цена одного учебника в копейках.

Перепишем условие в виде системы неравенств для цены одного учебника в копейках:

$$\begin{cases} \dfrac{1100}{9} \leqslant n \leqslant \dfrac{1199}{9}, \\ \dfrac{1500}{13} \leqslant n \leqslant \dfrac{1599}{13}, \end{cases} \quad \begin{cases} 123 \leqslant n \leqslant 133, \\ 115 \leqslant n \leqslant 123, \end{cases} \quad n = 123.$$

Цена одного учебника составляет 123 копейки, т.е. один рубль и копейки.

Задача 23. Девять одинаковых учебников стоят 11 рублей с копейками, а тринадцать — 15 рублей с копейками. Сколько стоит один учебник?

Ответ. Для того, чтобы оперировать только с целыми числами, выразим стоимость учебника в копейках.

Пусть n — цена одного учебника в копейках.

Перепишем условие в виде системы неравенств для цены одного учебника в копейках:

$$\begin{cases} \dfrac{1100}{9} \leqslant n \leqslant \dfrac{1199}{9}, \\ \dfrac{1500}{13} \leqslant n \leqslant \dfrac{1599}{13}, \end{cases} \quad \begin{cases} 123 \leqslant n \leqslant 133, \\ 115 \leqslant n \leqslant 123, \end{cases} \quad n = 123.$$

Цена одного учебника составляет 123 копейки, т.е. один рубль и двадцать три копейки.

Решение задачи 24.

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Поиск решения

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Поиск решения

Применим стратегию предвкушения:

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Поиск решения

Применим стратегию предвкушения:
обозначим через «?» искомый знак отношения, т.е. «?» — это

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$
Ответ.

Поиск решения

Применим стратегию предвкушения:
обозначим через «?» искомый знак отношения, т.е. «?» — это «$<$»,

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Поиск решения

Применим стратегию предвкушения:
обозначим через «?» искомый знак отношения, т.е. «?» — это «$<$», «$=$» или

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Поиск решения

Применим стратегию предвкушения:
обозначим через «?» искомый знак отношения, т.е. «?» — это «$<$», «$=$» или «$>$».

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Поиск решения

$\sqrt[6]{5!} \quad ? \quad \sqrt[5]{6!}$

Применим стратегию предвкушения:
обозначим через «?» искомый знак отношения, т.е. «?» — это «$<$», «$=$» или «$>$».

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Поиск решения

$\sqrt[6]{5!} \quad ? \quad \sqrt[5]{6!}$

Применим стратегию предвкушения:
обозначим через «?» искомый знак отношения, т.е. «?» — это «$<$», «$=$» или «$>$».

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Поиск решения

$$\sqrt[6]{5!} \quad ? \quad \sqrt[5]{6!}$$

$$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(6!\sqrt[5]{6!}\right)^6$$

Применим стратегию предвкушения:
обозначим через «?» искомый знак отношения, т.е. «?» — это «$<$», «$=$» или «$>$».

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Поиск решения

$$\sqrt[6]{5!} \quad ? \quad \sqrt[5]{6!}$$

$$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(6!\sqrt[5]{6!}\right)^6$$

$$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(\sqrt[5]{6!}\right)^5 \cdot \sqrt[5]{6!}$$

Применим стратегию предвкушения:
обозначим через «?» искомый знак отношения, т.е. «?» — это «$<$», «$=$» или «$>$».

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Поиск решения

$$\sqrt[6]{5!} \quad ? \quad \sqrt[5]{6!}$$

$$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(6!\sqrt[5]{6!}\right)^6$$

$$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(\sqrt[5]{6!}\right)^5 \cdot \sqrt[5]{6!}$$

$$5! \quad ? \quad 6! \cdot \sqrt[5]{6!}$$

Применим стратегию предвкушения:
обозначим через «?» искомый знак отношения, т.е. «?» — это «$<$», «$=$» или «$>$».

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Поиск решения

$$\sqrt[6]{5!} \quad ? \quad \sqrt[5]{6!}$$

$$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(6!\sqrt[5]{6!}\right)^6$$

$$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(\sqrt[5]{6!}\right)^5 \cdot \sqrt[5]{6!}$$

$$5! \quad ? \quad 6! \cdot \sqrt[5]{6!}$$

$$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \quad ? \quad 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$$

Применим стратегию предвкушения:
обозначим через «?» искомый знак отношения, т.е. «?» — это «$<$», «$=$» или «$>$».

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Поиск решения

$$\sqrt[6]{5!} \quad ? \quad \sqrt[5]{6!}$$

$$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(6!\sqrt[5]{6!}\right)^6$$

$$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(\sqrt[5]{6!}\right)^5 \cdot \sqrt[5]{6!}$$

$$5! \quad ? \quad 6! \cdot \sqrt[5]{6!}$$

$$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \quad ? \quad 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$$

$$1 \quad ? \quad 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$$

Применим стратегию предвкушения:
обозначим через «?» искомый знак отношения, т.е. «?» — это «$<$», «$=$» или «$>$».

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Поиск решения

$$\sqrt[6]{5!} \quad ? \quad \sqrt[5]{6!}$$

$$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(6!\sqrt[5]{6!}\right)^6$$

$$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(\sqrt[5]{6!}\right)^5 \cdot \sqrt[5]{6!}$$

$$5! \quad ? \quad 6! \cdot \sqrt[5]{6!}$$

$$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \quad ? \quad 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$$

$$1 \quad < \quad 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$$

Применим стратегию предвкушения:
обозначим через «?» искомый знак отношения, т.е. «?» — это «$<$», «$=$» или «$>$».

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Оформление решения

Поиск решения

$$\sqrt[6]{5!} \quad ? \quad \sqrt[5]{6!}$$

$$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(6!\sqrt[5]{6!}\right)^6$$

$$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(\sqrt[5]{6!}\right)^5 \cdot \sqrt[5]{6!}$$

$$5! \quad ? \quad 6! \cdot \sqrt[5]{6!}$$

$$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \quad ? \quad 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$$

$$1 \quad < \quad 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$$

Применим стратегию предвкушения:
обозначим через «?» искомый знак отношения, т.е. «?» — это «$<$», «$=$» или «$>$».

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Оформление решения

Поиск решения

$\sqrt[6]{5!} \quad ? \quad \sqrt[5]{6!}$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(6!\sqrt[5]{6!}\right)^6$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(\sqrt[5]{6!}\right)^5 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$5! \quad ? \quad 6! \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \quad ? \quad 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \quad < \quad 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

Применим стратегию предвкушения:
обозначим через «?» искомый знак отношения, т.е. «?» — это «$<$», «$=$» или «$>$».

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Оформление решения

$1 < 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

Поиск решения

$\sqrt[6]{5!} \quad ? \quad \sqrt[5]{6!}$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(6!\sqrt[5]{6!}\right)^6$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(\sqrt[5]{6!}\right)^5 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$5! \quad ? \quad 6! \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \quad ? \quad 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \quad < \quad 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

Применим стратегию предвкушения:
обозначим через «?» искомый знак отношения, т.е. «?» — это «$<$», «$=$» или «$>$».

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Оформление решения

$1 < 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

Поиск решения

$\sqrt[6]{5!} \quad ? \quad \sqrt[5]{6!}$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(6!\sqrt[5]{6!}\right)^6$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(\sqrt[5]{6!}\right)^5 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$5! \quad ? \quad 6! \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \quad ? \quad 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \quad < \quad 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

Применим стратегию предвкушения:
обозначим через «?» искомый знак отношения, т.е. «?» — это «<», «=» или «>».

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Оформление решения

$1 < 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 < 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

Поиск решения

$\sqrt[6]{5!} \quad ? \quad \sqrt[5]{6!}$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(6!\sqrt[5]{6!}\right)^6$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(\sqrt[5]{6!}\right)^5 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$5! \quad ? \quad 6! \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \quad ? \quad 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \quad < \quad 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

Применим стратегию предвкушения:
обозначим через «?» искомый знак отношения, т.е. «?» — это «<», «=» или «>».

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Оформление решения

$1 < 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 < 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

Поиск решения

$\sqrt[6]{5!} \quad ? \quad \sqrt[5]{6!}$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(6!\sqrt[5]{6!}\right)^6$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(\sqrt[5]{6!}\right)^5 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$5! \quad ? \quad 6! \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \quad ? \quad 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \quad < \quad 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

Применим стратегию предвкушения:
обозначим через «?» искомый знак отношения, т.е. «?» — это «$<$», «$=$» или «$>$».

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Оформление решения

$1 < 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 < 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$5! < 6! \cdot \sqrt[5]{6!}$

Поиск решения

$\sqrt[6]{5!} \quad ? \quad \sqrt[5]{6!}$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(6!\sqrt[5]{6!}\right)^6$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(\sqrt[5]{6!}\right)^5 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$5! \quad ? \quad 6! \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \quad ? \quad 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \quad < \quad 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

Применим стратегию предвкушения:
обозначим через «?» искомый знак отношения, т.е. «?» — это «$<$», «$=$» или «$>$».

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Оформление решения

$1 < 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 < 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$5! < 6! \cdot \sqrt[5]{6!}$

Поиск решения

$\sqrt[6]{5!} \quad ? \quad \sqrt[5]{6!}$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(6!\sqrt[5]{6!}\right)^6$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(\sqrt[5]{6!}\right)^5 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$5! \quad ? \quad 6! \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \quad ? \quad 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \quad < \quad 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

Применим стратегию предвкушения:
обозначим через «?» искомый знак отношения, т.е. «?» — это «$<$», «$=$» или «$>$».

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Оформление решения

$1 < 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 < 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$5! < 6! \cdot \sqrt[5]{6!}$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 < \left(\sqrt[5]{6!}\right)^5 \cdot \sqrt[5]{6!}$

Поиск решения

$\sqrt[6]{5!} \quad ? \quad \sqrt[5]{6!}$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(6!\sqrt[5]{6!}\right)^6$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(\sqrt[5]{6!}\right)^5 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$5! \quad ? \quad 6! \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \quad ? \quad 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \quad < \quad 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

Применим стратегию предвкушения:
обозначим через «?» искомый знак отношения, т.е. «?» — это «$<$», «$=$» или «$>$».

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Оформление решения

$1 < 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 < 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$5! < 6! \cdot \sqrt[5]{6!}$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 < \left(\sqrt[5]{6!}\right)^5 \cdot \sqrt[5]{6!}$

Поиск решения

$\sqrt[6]{5!} \quad ? \quad \sqrt[5]{6!}$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(6!\sqrt[5]{6!}\right)^6$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(\sqrt[5]{6!}\right)^5 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$5! \quad ? \quad 6! \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \quad ? \quad 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \quad < \quad 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

Применим стратегию предвкушения:
обозначим через «?» искомый знак отношения, т.е. «?» — это «<», «=» или «>».

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Оформление решения

$1 < 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 < 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$5! < 6! \cdot \sqrt[5]{6!}$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 < \left(\sqrt[5]{6!}\right)^5 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 < \left(6!\sqrt[5]{6!}\right)^6$

Поиск решения

$\sqrt[6]{5!} \quad ? \quad \sqrt[5]{6!}$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(6!\sqrt[5]{6!}\right)^6$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(\sqrt[5]{6!}\right)^5 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$5! \quad ? \quad 6! \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \quad ? \quad 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \quad < \quad 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

Применим стратегию предвкушения:
обозначим через «?» искомый знак отношения, т.е. «?» — это «<», «=» или «>».

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Оформление решения

$1 < 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 < 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$5! < 6! \cdot \sqrt[5]{6!}$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 < \left(\sqrt[5]{6!}\right)^5 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 < \left(6!\sqrt[5]{6!}\right)^6$

Поиск решения

$\sqrt[6]{5!} \quad ? \quad \sqrt[5]{6!}$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(6!\sqrt[5]{6!}\right)^6$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(\sqrt[5]{6!}\right)^5 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$5! \quad ? \quad 6! \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \quad ? \quad 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \quad < \quad 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

Применим стратегию предвкушения:
обозначим через «?» искомый знак отношения, т.е. «?» — это «<», «=» или «>».

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

Оформление решения

$1 < 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 < 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$5! < 6! \cdot \sqrt[5]{6!}$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 < \left(\sqrt[5]{6!}\right)^5 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 < \left(6!\sqrt[5]{6!}\right)^6$

$\sqrt[6]{5!} < \sqrt[5]{6!}$

Поиск решения

$\sqrt[6]{5!} \quad ? \quad \sqrt[5]{6!}$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(6!\sqrt[5]{6!}\right)^6$

$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 \quad ? \quad \left(\sqrt[5]{6!}\right)^5 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$5! \quad ? \quad 6! \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \quad ? \quad 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

$1 \quad < \quad 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$

Применим стратегию предвкушения:
обозначим через «?» искомый знак отношения, т.е. «?» — это «<», «=» или «>».

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

$$1 < 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$$

$$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 < 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$$

$$5! < 6! \cdot \sqrt[5]{6!}$$

$$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 < \left(\sqrt[5]{6!}\right)^5 \cdot \sqrt[5]{6!}$$

$$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 < \left(6!\sqrt[5]{6!}\right)^6$$

$$\sqrt[6]{5!} < \sqrt[5]{6!}$$

Задача 24. Установите, какое число больше: $\sqrt[6]{5!}$ или $\sqrt[5]{6!}$

Ответ.

$$1 < 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$$

$$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 < 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sqrt[5]{6!}$$

$$5! < 6! \cdot \sqrt[5]{6!}$$

$$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 < \left(\sqrt[5]{6!}\right)^5 \cdot \sqrt[5]{6!}$$

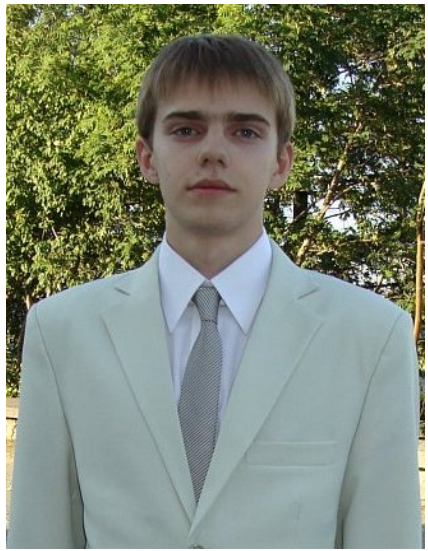
$$\left(\sqrt[6]{5!}\right)^6 < \left(6!\sqrt[5]{6!}\right)^6$$

$$\sqrt[6]{5!} < \sqrt[5]{6!}$$

Доказано, что $\sqrt[6]{5!} < \sqrt[5]{6!}$

VIII. Лаборатория интерактивного учебно-методического обеспечения

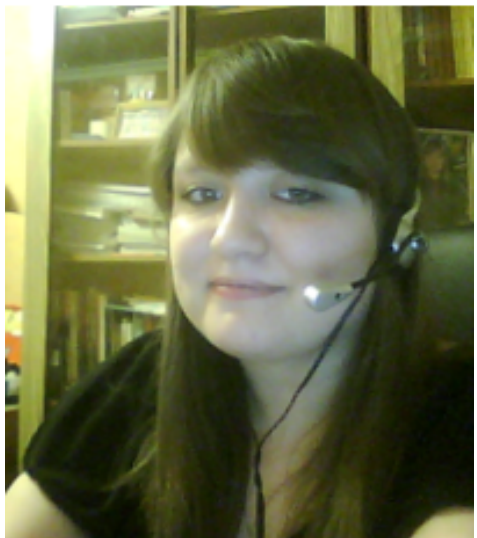
Надежда
Круглова
студент ЭМА-10



Артём
Бережной
студент ЭМА-10

VIII. Лаборатория интерактивного учебно-методического обеспечения

Татьяна
Винокурова
студент ЭМА-10



Мария
Нурисламова
студент ЭМА-10

VIII. Лаборатория интерактивного учебно-методического обеспечения

Александр
Погарцев
студент ЭМА-10

Дмитрий
Алтунин
студент ЭМА-10

Андрей
Богданов
студент ЭМА-10

Спасибо

за

внимание!

e-mail: melnikov@k66.ru, melnikov@r66.ru
сайты: http://melnikov.k66.ru, http://melnikov.web.ur.ru

Вернуться к списку презентаций?