

Министерство образования и науки РФ
*Уральский государственный
экономический университет*



Ю. Б. Мельников

Перевод

**на «язык равенств
и неравенств»**

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	4
II. Некоторые правила перевода	14
II.1. Высказывания о числах	15
II.2. Высказывания о прогрессиях	39
II.3. Высказывания об однозначности	43
II.4. Высказывания о функциях	45
II.5. Геометрические отношения, векторные и координатные равенства	53
II.6. Геометрические фигуры и координатные равенства . . .	65
III. Последовательность перевода	71
Пример 1 представления числа с помощью его цифр	74
Пример 2 нахождения НОК и НОД	83

Пример 3 нахождения Н.О.К. и Н.О.Д.	95
Пример 4 о прогрессии	117

IV Упражнения	144
----------------------	------------

Упражнения 1–9	145
Упражнения 10–18	155
Упражнения 19–25	165
Упражнения 26–30	173
Упражнения 31–38	179
Упражнения 39–43	188
Упражнения 44–49	194
Упражнения 50–56	201
Упражнения 57–64	209
Упражнения 65–71	218
Упражнения 72–75	226

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 **←**.

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. Некоторые правила перевода

В школьном курсе математики наиболее мощный аналитический аппарат разработан для обработки ***равенств*** и ***неравенств***. Поэтому особую актуальность имеют правила перевода высказывания на «язык равенств и неравенств» и обратно, на язык, основанный на других терминах.

II.1. Высказывания о числах

— Множество рациональных чисел обозначается символом $\mathbb{Q}$.

II.1. Высказывания о числах

— Множество рациональных чисел обозначается символом $\mathbb{Q}$.

Число x называется **рациональным** тогда и только тогда, когда оно представимо в виде $\frac{m}{n}$, где m — целое число, n — натуральное число (язык алгебраических выражений),

II.1. Высказывания о числах

— Множество рациональных чисел обозначается символом $\mathbb{Q}$.

Число x называется **рациональным** тогда и только тогда, когда оно представимо в виде $\frac{m}{n}$, где m — целое число, n — натуральное число (язык алгебраических выражений), т.е.

$$x \in \mathbb{Q} \Leftrightarrow$$

II.1. Высказывания о числах

— Множество рациональных чисел обозначается символом $\mathbb{Q}$.

Число x называется **рациональным** тогда и только тогда, когда оно представимо в виде $\frac{m}{n}$, где m — целое число, n — натуральное число (язык алгебраических выражений), т.е.

$$x \in \mathbb{Q} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{m}{n}, \\ m \in \mathbb{Z}, \\ n \in \mathbb{N}. \end{cases}$$

II.1. Высказывания о числах

— k -значное число x записано последовательностью цифр $n_k \dots n_1 n_0$ тогда и только тогда, когда

II.1. Высказывания о числах

— k -значное число x записано последовательностью цифр $n_k \dots n_1 n_0$ тогда и только тогда, когда

Как разобраться?

II.1. Высказывания о числах

— k -значное число x записано последовательностью цифр $n_k \dots n_1 n_0$ тогда и только тогда, когда

Как разобраться?

Применим приём конкретизации.

II.1. Высказывания о числах

— k -значное число x записано последовательностью цифр $n_k \dots n_1 n_0$ тогда и только тогда, когда

Как разобраться?

Применим приём конкретизации.

Рассмотрим пример?

II.1. Высказывания о числах

— k -значное число x записано последовательностью цифр $n_k \dots n_1 n_0$ тогда и только тогда, когда

$$x = n_k \cdot 10^k + \dots + n_2 \cdot 10^2 + n_1 \cdot 10 + n_0.$$

II.1. Высказывания о числах

— Целое число a называется **частным** от деления целого числа b на целое число c тогда и только тогда, когда

II.1. Высказывания о числах

— Целое число a называется **частным** от деления целого числа b на целое число c тогда и только тогда, когда $b = ac + r$, где $0 \leq r < c$.

II.1. Высказывания о числах

— Целое число a называется **частным** от деления целого числа b на целое число c тогда и только тогда, когда $b = ac + r$, где $0 \leq r < c$.

При этом число r называется **остатком** от деления целого числа b на целое число c .

II.1. Высказывания о числах

— Целое число a называется **частным** от деления целого числа b на целое число c тогда и только тогда, когда $b = ac + r$, где $0 \leq r < c$.

При этом число r называется **остатком** от деления целого числа b на целое число c .

Если при этом $r \neq 0$, то a называется **неполным частным** от деления целого числа b на целое число c .

II.1. Высказывания о числах

- Целое число a называется **частным** от деления целого числа b на целое число c тогда и только тогда, когда $b = ac + r$, где $0 \leq r < c$.
- Логически эквивалентные утверждения
- целое число a **делится нацело** на целое число b ;

II.1. Высказывания о числах

- Целое число a называется **частным** от деления целого числа b на целое число c тогда и только тогда, когда $b = ac + r$, где $0 \leq r < c$.
- Логически эквивалентные утверждения
 - целое число a **делится нацело** на целое число b ;
 - целое число b **является делителем** a ;

II.1. Высказывания о числах

- Целое число a называется **частным** от деления целого числа b на целое число c тогда и только тогда, когда $b = ac + r$, где $0 \leq r < c$.
- Логически эквивалентные утверждения
 - целое число a **делится нацело** на целое число b ;
 - целое число b **является делителем** a ;
 - целое число a **кратно** целому числу b

II.1. Высказывания о числах

— Целое число a называется **частным** от деления целого числа b на целое число c тогда и только тогда, когда $b = ac + r$, где $0 \leq r < c$.

— Логически эквивалентные утверждения

— целое число a **делится нацело** на целое число b ;

— целое число b **является делителем** a ;

— целое число a **кратно** целому числу b

означают, что существует такое целое число c , что $a = bc$.

II.1. Высказывания о числах

— Целое число a называется **частным** от деления целого числа b на целое число c тогда и только тогда, когда $b = ac + r$, где $0 \leq r < c$.

— Логически эквивалентные утверждения

— целое число a **делится нацело** на целое число b ;

— целое число b **является делителем** a ;

— целое число a **кратно** целому числу b

означают, что существует такое целое число c , что $a = bc$.

— Целое число n является **четным** тогда и только тогда, когда

II.1. Высказывания о числах

— Целое число a называется **частным** от деления целого числа b на целое число c тогда и только тогда, когда $b = ac + r$, где $0 \leq r < c$.

— Логически эквивалентные утверждения

— целое число a **делится нацело** на целое число b ;

— целое число b **является делителем** a ;

— целое число a **кратно** целому числу b

означают, что существует такое целое число c , что $a = bc$.

— Целое число n является **четным** тогда и только тогда, когда для некоторого целого числа k имеет место равенство $n = 2k$.

II.1. Высказывания о числах

— Целое число a называется **частным** от деления целого числа b на целое число c тогда и только тогда, когда $b = ac + r$, где $0 \leq r < c$.

— Логически эквивалентные утверждения

— целое число a **делится нацело** на целое число b ;

— целое число b **является делителем** a ;

— целое число a **кратно** целому числу b

означают, что существует такое целое число c , что $a = bc$.

— Целое число n является **четным** тогда и только тогда, когда для некоторого целого числа k имеет место равенство $n = 2k$.

Целое число n является **нечетным** тогда и только тогда, когда

II.1. Высказывания о числах

— Целое число a называется **частным** от деления целого числа b на целое число c тогда и только тогда, когда $b = ac + r$, где $0 \leq r < c$.

— Логически эквивалентные утверждения

— целое число a **делится нацело** на целое число b ;

— целое число b **является делителем** a ;

— целое число a **кратно** целому числу b

означают, что существует такое целое число c , что $a = bc$.

— Целое число n является **четным** тогда и только тогда, когда для некоторого целого числа k имеет место равенство $n = 2k$.

Целое число n является **нечетным** тогда и только тогда, когда для некоторого целого числа k имеет место равенство $n = 2k + 1$.

II.1. Высказывания о числах

— **Наименьшим общим кратным** натуральных чисел m, n называется наименьшее такое натуральное число **НОК**(m, n), которое кратно и числу m , и числу n .

II.1. Высказывания о числах

— **Наименьшим общим кратным** натуральных чисел m, n называется наименьшее такое натуральное число **НОК**(m, n), которое кратно и числу m , и числу n .

— **Наибольшим общим делителем** натуральных чисел m, n называется наибольшее такое натуральное число **НОД**(m, n), которое делится нацело и на число m , и на число n .

II.1. Высказывания о числах

— **Наименьшим общим кратным** натуральных чисел m, n называется наименьшее такое натуральное число $\text{НОК}(m; n)$, которое кратно и числу m , и числу n .

— **Наибольшим общим делителем** натуральных чисел m, n называется наибольшее такое натуральное число $\text{НОД}(m; n)$, которое делится нацело и на число m , и на число n .

Рассмотрим пример?

II.2. Высказывания о прогрессиях

— Последовательность $x_1, x_2, x_3, \dots$ является **арифметической прогрессией** тогда и только тогда, когда для любого номера n имеет место *равенство*

II.2. Высказывания о прогрессиях

— Последовательность $x_1, x_2, x_3, \dots$ является **арифметической прогрессией** тогда и только тогда, когда для любого номера n имеет место *равенство*

$$x_2 - x_1 = x_{n+1} - x_n.$$

II.2. Высказывания о прогрессиях

— Последовательность $x_1, x_2, x_3, \dots$ является **арифметической прогрессией** тогда и только тогда, когда для любого номера n имеет место *равенство*

$$x_2 - x_1 = x_{n+1} - x_n.$$

— Последовательность $x_1, x_2, x_3, \dots$ является **геометрической прогрессией** тогда и только тогда, когда для любого номера n имеет место *равенство*

II.2. Высказывания о прогрессиях

— Последовательность $x_1, x_2, x_3, \dots$ является **арифметической прогрессией** тогда и только тогда, когда для любого номера n имеет место *равенство*

$$x_2 - x_1 = x_{n+1} - x_n.$$

— Последовательность $x_1, x_2, x_3, \dots$ является **геометрической прогрессией** тогда и только тогда, когда для любого номера n имеет место *равенство*

$$\frac{x_2}{x_1} = \frac{x_{n+1}}{x_n}.$$

II.3. Высказывания об однозначности

— Тот факт, что имеется *только один элемент с данным свойством* φ , в переводе на язык равенств (основной язык школьной математики и один из основных языков всей современной математики) выглядит следующим образом: если элементы x и y обладают свойством φ , то $x = y$, т.е.

$$\begin{cases} \varphi(x), \\ \varphi(y) \end{cases} \Rightarrow x = y.$$

II.3. Высказывания об однозначности

— Тот факт, что имеется *только один элемент с данным свойством* φ , в переводе на язык равенств (основной язык школьной математики и один из основных языков всей современной математики) выглядит следующим образом: если элементы x и y обладают свойством φ , то $x = y$, т.е.

$$\begin{cases} \varphi(x), \\ \varphi(y) \end{cases} \Rightarrow x = y.$$

— Утверждение о том, что существует несколько элементов со свойством φ переводится на «язык равенств и неравенств», например, следующим образом:

$$(\exists x) (\exists y) \begin{cases} \varphi(x), \\ \varphi(y), \\ x \neq y. \end{cases}$$

II.4. Высказывания о функциях

— Отображение f является **однозначным** тогда и только тогда,
когда
$$\begin{cases} \{\alpha, \beta\} \subseteq D(f), \\ \alpha = \beta \end{cases} \Rightarrow f(\alpha) = f(\beta)$$

или

II.4. Высказывания о функциях

— Отображение f является **однозначным** тогда и только тогда,
когда
$$\begin{cases} \{\alpha, \beta\} \subseteq D(f), \\ \alpha = \beta \end{cases} \Rightarrow f(\alpha) = f(\beta)$$

или $\{\alpha, \beta\} \subseteq D(f) \Rightarrow (\alpha = \beta \Rightarrow f(\alpha) = f(\beta))$.

II.4. Высказывания о функциях

— Отображение f является **однозначным** тогда и только тогда, когда $\{\alpha, \beta\} \subseteq D(f) \Rightarrow (\alpha = \beta \Rightarrow f(\alpha) = f(\beta))$.

— Отображение f является **взаимно однозначным** тогда и только тогда, когда

II.4. Высказывания о функциях

— Отображение f является **однозначным** тогда и только тогда, когда
$$\{\alpha, \beta\} \subseteq D(f) \Rightarrow (\alpha = \beta \Rightarrow f(\alpha) = f(\beta)).$$

— Отображение f является **взаимно однозначным** тогда и только тогда, когда
$$\{\alpha, \beta\} \subseteq D(f) \Rightarrow (\alpha = \beta \Leftrightarrow f(\alpha) = f(\beta)).$$

II.4. Высказывания о функциях

— Отображение f является **однозначным** тогда и только тогда, когда $\{\alpha, \beta\} \subseteq D(f) \Rightarrow (\alpha = \beta \Rightarrow f(\alpha) = f(\beta))$.

— Отображение f является **взаимно однозначным** тогда и только тогда, когда $\{\alpha, \beta\} \subseteq D(f) \Rightarrow (\alpha = \beta \Leftrightarrow f(\alpha) = f(\beta))$.

— Функция называется **четной** тогда и только тогда, когда $x \in D(f) \Rightarrow f(-x) = f(x)$.

II.4. Высказывания о функциях

— Отображение f является **однозначным** тогда и только тогда, когда $\{\alpha, \beta\} \subseteq D(f) \Rightarrow (\alpha = \beta \Rightarrow f(\alpha) = f(\beta))$.

— Отображение f является **взаимно однозначным** тогда и только тогда, когда $\{\alpha, \beta\} \subseteq D(f) \Rightarrow (\alpha = \beta \Leftrightarrow f(\alpha) = f(\beta))$.

— Функция называется **четной** тогда и только тогда, когда $x \in D(f) \Rightarrow f(-x) = f(x)$.

— Функция называется **нечетной** тогда и только тогда, когда $x \in D(f) \Rightarrow f(-x) = -f(x)$.

II.4. Высказывания о функциях

— Отображение f является **однозначным** тогда и только тогда, когда
$$\{\alpha, \beta\} \subseteq D(f) \Rightarrow (\alpha = \beta \Rightarrow f(\alpha) = f(\beta)).$$

— Отображение f является **взаимно однозначным** тогда и только тогда, когда
$$\{\alpha, \beta\} \subseteq D(f) \Rightarrow (\alpha = \beta \Leftrightarrow f(\alpha) = f(\beta)).$$

— Функция называется **четной** тогда и только тогда, когда
$$x \in D(f) \Rightarrow f(-x) = f(x).$$

— Функция называется **нечетной** тогда и только тогда, когда
$$x \in D(f) \Rightarrow f(-x) = -f(x).$$

— Функция f называется **убывающей** тогда и только тогда, когда
$$\begin{cases} \{\alpha, \beta\} \subseteq D(f), \\ \alpha < \beta \end{cases} \Rightarrow f(\alpha) > f(\beta).$$

II.4. Высказывания о функциях

— Отображение f является **однозначным** тогда и только тогда, когда $\{\alpha, \beta\} \subseteq D(f) \Rightarrow (\alpha = \beta \Rightarrow f(\alpha) = f(\beta))$.

— Отображение f является **взаимно однозначным** тогда и только тогда, когда $\{\alpha, \beta\} \subseteq D(f) \Rightarrow (\alpha = \beta \Leftrightarrow f(\alpha) = f(\beta))$.

— Функция называется **четной** тогда и только тогда, когда $x \in D(f) \Rightarrow f(-x) = f(x)$.

— Функция называется **нечетной** тогда и только тогда, когда $x \in D(f) \Rightarrow f(-x) = -f(x)$.

— Функция f называется **убывающей** тогда и только тогда, когда $\begin{cases} \{\alpha, \beta\} \subseteq D(f), \\ \alpha < \beta \end{cases} \Rightarrow f(\alpha) > f(\beta)$.

— Функция f называется **возрастающей** тогда и только тогда, когда $\begin{cases} \{\alpha, \beta\} \subseteq D(f), \\ \alpha < \beta \end{cases} \Rightarrow f(\alpha) < f(\beta)$.

II.5. Геометрические отношения, векторные и координатные равенства

— Вектор $\vec{\mathbf{x}}$ имеет координаты (x, y, z) (язык чисел) тогда и только тогда, когда $\vec{\mathbf{x}} = x \vec{\mathbf{i}} + y \vec{\mathbf{j}} + z \vec{\mathbf{k}}$ (задание вектора с помощью координат).

II.5. Геометрические отношения, векторные и координатные равенства

— Вектор $\vec{\mathbf{x}}$ имеет **координаты** (x, y, z) тогда и только тогда, когда $\vec{\mathbf{x}} = x \vec{\mathbf{i}} + y \vec{\mathbf{j}} + z \vec{\mathbf{k}}$.

— Точка M имеет **координаты** (x, y, z) (язык чисел) тогда и только тогда, когда имеет место равенство $\overrightarrow{OM} = x \vec{\mathbf{i}} + y \vec{\mathbf{j}} + z \vec{\mathbf{k}}$ (равенство координат точки и координат ее *радиуса-вектора*).

II.5. Геометрические отношения, векторные и координатные равенства

— Вектор $\vec{x}$ имеет **координаты** (x, y, z) тогда и только тогда, когда $\vec{x} = x \vec{i} + y \vec{j} + z \vec{k}$.

— Точка M имеет **координаты** (x, y, z) тогда и только тогда, когда имеет место равенство $\overrightarrow{OM} = x \vec{i} + y \vec{j} + z \vec{k}$.

— Равенство векторов¹ $\vec{a} = \vec{b}$ равносильно *системе уравнений* для координат:

$$\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_x = b_x, \\ a_y = b_y, \\ a_z = b_z. \end{cases}$$

¹Обычно хотя бы один из этих векторов задан выражением.

II.5. Геометрические отношения, векторные и координатные равенства

— Вектор $\vec{x}$ имеет **координаты** (x, y, z) тогда и только тогда, когда $\vec{x} = x \vec{i} + y \vec{j} + z \vec{k}$.

— Точка M имеет **координаты** (x, y, z) тогда и только тогда, когда имеет место равенство $\overrightarrow{OM} = x \vec{i} + y \vec{j} + z \vec{k}$.

— Равенство векторов $\vec{a} = \vec{b}$ равносильно *системе уравнений* для координат:

$$\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_x = b_x, \\ a_y = b_y, \\ a_z = b_z. \end{cases}$$

— Если известны координаты точек $A(x_A; y_A; z_A)$, $B(x_B; y_B; z_B)$, то

$$\overrightarrow{AB} =$$

II.5. Геометрические отношения, векторные и координатные равенства

— Вектор $\vec{x}$ имеет **координаты** (x, y, z) тогда и только тогда, когда $\vec{x} = x \vec{i} + y \vec{j} + z \vec{k}$.

— Точка M имеет **координаты** (x, y, z) тогда и только тогда, когда имеет место равенство $\overrightarrow{OM} = x \vec{i} + y \vec{j} + z \vec{k}$.

— Равенство векторов $\vec{a} = \vec{b}$ равносильно *системе уравнений* для координат:

$$\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_x = b_x, \\ a_y = b_y, \\ a_z = b_z. \end{cases}$$

— Если известны координаты точек $A(x_A; y_A; z_A)$, $B(x_B; y_B; z_B)$, то

$$\overrightarrow{AB} = (x_A - x_B) \vec{i} + (y_A - y_B) \vec{j} + (z_A - z_B) \vec{k}.$$

II.5. Геометрические отношения, векторные и координатные равенства

— Утверждение об **ортогональности** (т.е. **перпендикулярности**) ненулевых векторов равносильно утверждению о равенстве 0 скалярного произведения этих векторов, что, благодаря формуле для вычисления скалярного произведения с помощью координат, позволяет «перевести» утверждение «вектор $\vec{a}$ перпендикулярен вектору $\vec{b}$ » на язык равенств следующим образом:

II.5. Геометрические отношения, векторные и координатные равенства

— Утверждение об **ортогональности** (т.е. **перпендикулярности**) ненулевых векторов равносильно утверждению о равенстве 0 скалярного произведения этих векторов, что, благодаря формуле для вычисления скалярного произведения с помощью координат, позволяет «перевести» утверждение «вектор $\vec{\mathbf{a}}$ перпендикулярен вектору $\vec{\mathbf{b}}$ » на язык равенств следующим образом:

$$\vec{\mathbf{a}} \perp \vec{\mathbf{b}} \Leftrightarrow (\vec{\mathbf{a}}; \vec{\mathbf{b}}) = \vec{\mathbf{a}} \vec{\mathbf{b}} = 0 \Leftrightarrow$$

II.5. Геометрические отношения, векторные и координатные равенства

— Утверждение об **ортогональности** (т.е. **перпендикулярности**) ненулевых векторов равносильно утверждению о равенстве 0 скалярного произведения этих векторов, что, благодаря формуле для вычисления скалярного произведения с помощью координат, позволяет «перевести» утверждение «вектор $\vec{\mathbf{a}}$ перпендикулярен вектору $\vec{\mathbf{b}}$ » на язык равенств следующим образом:

$$\vec{\mathbf{a}} \perp \vec{\mathbf{b}} \Leftrightarrow \left(\vec{\mathbf{a}}; \vec{\mathbf{b}} \right) = \vec{\mathbf{a}} \vec{\mathbf{b}} = 0 \Leftrightarrow a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z = 0.$$

II.5. Геометрические отношения, векторные и координатные равенства

— Утверждение об **ортогональности** (т.е. **перпендикулярности**) ненулевых векторов равносильно утверждению о равенстве 0 скалярного произведения этих векторов, что, благодаря формуле для вычисления скалярного произведения с помощью координат, позволяет «перевести» утверждение «вектор $\vec{\mathbf{a}}$ перпендикулярен вектору $\vec{\mathbf{b}}$ » на язык равенств следующим образом:

$$\vec{\mathbf{a}} \perp \vec{\mathbf{b}} \Leftrightarrow \left(\vec{\mathbf{a}}; \vec{\mathbf{b}} \right) = \vec{\mathbf{a}} \vec{\mathbf{b}} = 0 \Leftrightarrow a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z = 0.$$

— Утверждение о **коллинеарности** (т.е. «параллельности») ненулевых векторов $\vec{\mathbf{a}}$ и $\vec{\mathbf{b}}$ равносильно

II.5. Геометрические отношения, векторные и координатные равенства

— Утверждение об **ортогональности** (т.е. **перпендикулярности**) ненулевых векторов равносильно утверждению о равенстве 0 скалярного произведения этих векторов, что, благодаря формуле для вычисления скалярного произведения с помощью координат, позволяет «перевести» утверждение «вектор $\vec{a}$ перпендикулярен вектору $\vec{b}$ » на язык равенств следующим образом:

$$\vec{a} \perp \vec{b} \Leftrightarrow (\vec{a}; \vec{b}) = \vec{a} \vec{b} = 0 \Leftrightarrow a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z = 0.$$

— Утверждение о **коллинеарности** (т.е. «параллельности») ненулевых векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ равносильно существованию такого числа λ , что $\vec{a} = \lambda \vec{b}$, т.е.

$$\vec{a} \parallel \vec{b} \Leftrightarrow \vec{a} = \lambda \vec{b} \Leftrightarrow$$

II.5. Геометрические отношения, векторные и координатные равенства

— Утверждение об **ортогональности** (т.е. **перпендикулярности**) ненулевых векторов равносильно утверждению о равенстве 0 скалярного произведения этих векторов, что, благодаря формуле для вычисления скалярного произведения с помощью координат, позволяет «перевести» утверждение «вектор $\vec{a}$ перпендикулярен вектору $\vec{b}$ » на язык равенств следующим образом:

$$\vec{a} \perp \vec{b} \Leftrightarrow (\vec{a}; \vec{b}) = \vec{a} \vec{b} = 0 \Leftrightarrow a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z = 0.$$

— Утверждение о **коллинеарности** (т.е. «параллельности») ненулевых векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ равносильно существованию такого числа λ , что $\vec{a} = \lambda \vec{b}$, т.е.

$$\vec{a} \parallel \vec{b} \Leftrightarrow \vec{a} = \lambda \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_x = \lambda b_x, \\ a_y = \lambda b_y, \\ a_z = \lambda b_z. \end{cases}$$

II.5. Геометрические отношения, векторные и координатные равенства

— Утверждение о том, что $AB = \alpha$ равносильно утверждению, что длина вектора $\overrightarrow{AB}$ равна α , что равносильно равенству

$$(B_x - A_x)^2 + (B_y - A_y)^2 + (B_z - A_z)^2 = \alpha^2.$$

II.6. Геометрические фигуры и координатные равенства

— Уравнение линии L — это утверждение $f(x, y) = 0$ о координатах $(x; y)$ произвольной точки линии L .

II.6. Геометрические фигуры и координатные равенства

— **Уравнение линии** L — это *утверждение* $f(x, y) = 0$ о координатах $(x; y)$ произвольной точки линии L .

Точнее, следующие утверждения равносильны:

II.6. Геометрические фигуры и координатные равенства

— **Уравнение линии** L — это утверждение $f(x, y) = 0$ о координатах $(x; y)$ произвольной точки линии L .

Точнее, следующие утверждения равносильны:

а) точка $M(x; y)$ принадлежит линии L ;

б) $f(x; y) = 0$.

II.6. Геометрические фигуры и координатные равенства

— **Уравнение линии** L — это *утверждение* $f(x, y) = 0$ о координатах $(x; y)$ произвольной точки линии L .

Точнее, следующие утверждения равносильны:

а) *точка* $M(x; y)$ *принадлежит* линии L ; б) $f(x; y) = 0$.

— Неравенству $f(x, y) < 0$ и т.п. соответствует геометрическая фигура, состоящая из всех тех точек, для координат $(x; y)$ которых это неравенство выполняется.

II.6. Геометрические фигуры и координатные равенства

— **Уравнение линии** L — это утверждение $f(x, y) = 0$ о координатах $(x; y)$ произвольной точки линии L .

Точнее, следующие утверждения равносильны:

а) точка $M(x; y)$ принадлежит линии L ; б) $f(x, y) = 0$.

— Неравенству $f(x, y) < 0$ и т.п. соответствует геометрическая фигура, состоящая из всех тех точек, для координат $(x; y)$ которых это неравенство выполняется.

— Прямые $y = ax + b$ и $y = cx + d$ **параллельны** тогда и только тогда, когда $a = c$.

— Прямые $y = ax + b$ и $y = cx + d$, где $a \neq 0$ и $c \neq 0$, **перпендикулярны** тогда и только тогда, когда $ac = -1$.

III. Последовательность перевода

- 1) записать определения понятий, использованных в задании;

III. Последовательность перевода

- 1) записать определения понятий, использованных в задании;
- 2) конкретизировать объекты, о которых идет речь в условии (взять конкретные числа, фигуры и др.);

III. Последовательность перевода

- 1) записать определения понятий, использованных в задании;
- 2) конкретизировать объекты, о которых идет речь в условии (взять конкретные числа, фигуры и др.);
- 3) рассмотреть противоположную ситуацию.

Пример 1. *Представьте число 573 арифметическим выражением от чисел 5, 7, 3 (цифр этого числа).*

Решение.

Пример 1. *Представьте число 573 арифметическим выражением от чисел 5, 7, 3 (цифр этого числа).*

Решение. Воспользуемся **формулой для выражения числа с помощью его цифр.**

Пример 1. *Представьте число 573 арифметическим выражением от чисел 5, 7, 3 (цифр этого числа).*

Решение.

$$573 =$$

Пример 1. *Представьте число 573 арифметическим выражением от чисел 5, 7, 3 (цифр этого числа).*

Решение.

$$573 = 500 +$$

Пример 1. Представьте число 573 арифметическим выражением от чисел 5, 7, 3 (цифр этого числа).

Решение.

$$573 = 500 +$$

Пример 1. *Представьте число 573 арифметическим выражением от чисел 5, 7, 3 (цифр этого числа).*

Решение.

$$573 = 500 + 70 +$$

Пример 1. *Представьте число 573 арифметическим выражением от чисел 5, 7, 3 (цифр этого числа).*

Решение.

$$57\mathbf{3} = 500 + 70 +$$

Пример 1. *Представьте число 573 арифметическим выражением от чисел 5, 7, 3 (цифр этого числа).*

Решение.

$$57\mathbf{3} = 500 + 70 + \mathbf{3} =$$

Пример 1. *Представьте число 573 арифметическим выражением от чисел 5, 7, 3 (цифр этого числа).*

Решение.

$$573 = 500 + 70 + 3 = 5 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10 + 3.$$

Вернёмся к лекции?

Пример 2. *Найдите наименьшее общее кратное и наибольший общий делитель чисел 60 и 54.*

Решение.

Пример 2. *Найдите наименьшее общее кратное и наибольший общий делитель чисел 60 и 54.*

Решение.

$$\text{НОК}(60; 54) =$$

Пример 2. *Найдите наименьшее общее кратное и наибольший общий делитель чисел 60 и 54.*

Решение.

$$\text{НОК}(60; 54) = \text{НОК} (2^2 \cdot 3 \cdot 5; 2 \cdot 3^3) =$$

Пример 2. *Найдите наименьшее общее кратное и наибольший общий делитель чисел 60 и 54.*

Решение.

$$\text{НОК}(60; 54) = \text{НОК} (2^2 \cdot 3 \cdot 5; 2 \cdot 3^3) = 2^2 \cdot 3^3 \cdot 5 =$$

Пример 2. *Найдите наименьшее общее кратное и наибольший общий делитель чисел 60 и 54.*

Решение.

$$\text{НОК}(60; 54) = \text{НОК} (2^2 \cdot 3 \cdot 5; 2 \cdot 3^3) = 2^2 \cdot 3^3 \cdot 5 = 540,$$

Пример 2. *Найдите наименьшее общее кратное и наибольший общий делитель чисел 60 и 54.*

Решение.

$$\text{НОК}(60; 54) = \text{НОК} (2^2 \cdot 3 \cdot 5; 2 \cdot 3^3) = 2^2 \cdot 3^3 \cdot 5 = 540,$$

$$\text{НОД}(60; 54) =$$

Пример 2. *Найдите наименьшее общее кратное и наибольший общий делитель чисел 60 и 54.*

Решение.

$$\text{НОК}(60; 54) = \text{НОК} (2^2 \cdot 3 \cdot 5; 2 \cdot 3^3) = 2^2 \cdot 3^3 \cdot 5 = 540,$$

$$\text{НОД}(60; 54) = \text{НОД} (2^2 \cdot 3 \cdot 5; 2 \cdot 3^3) =$$

Пример 2. *Найдите наименьшее общее кратное и наибольший общий делитель чисел 60 и 54.*

Решение.

$$\text{НОК}(60; 54) = \text{НОК} (2^2 \cdot 3 \cdot 5; 2 \cdot 3^3) = 2^2 \cdot 3^3 \cdot 5 = 540,$$

$$\text{НОД}(60; 54) = \text{НОД} (2^2 \cdot 3 \cdot 5; 2 \cdot 3^3) = 2 \cdot 3 =$$

Пример 2. *Найдите наименьшее общее кратное и наибольший общий делитель чисел 60 и 54.*

Решение.

$$\text{НОК}(60; 54) = \text{НОК}(2^2 \cdot 3 \cdot 5; 2 \cdot 3^3) = 2^2 \cdot 3^3 \cdot 5 = 540,$$

$$\text{НОД}(60; 54) = \text{НОД}(2^2 \cdot 3 \cdot 5; 2 \cdot 3^3) = 2 \cdot 3 = 6.$$

Пример 2. *Найдите наименьшее общее кратное и наибольший общий делитель чисел 60 и 54.*

Решение.

$$\text{НОК}(60; 54) = \text{НОК}(2^2 \cdot 3 \cdot 5; 2 \cdot 3^3) = 2^2 \cdot 3^3 \cdot 5 = 540,$$

$$\text{НОД}(60; 54) = \text{НОД}(2^2 \cdot 3 \cdot 5; 2 \cdot 3^3) = 2 \cdot 3 = 6.$$

Другое решение:

$$60 = 54 \cdot 1 + 6,$$

Пример 2. *Найдите наименьшее общее кратное и наибольший общий делитель чисел 60 и 54.*

Решение.

$$\text{НОК}(60; 54) = \text{НОК}(2^2 \cdot 3 \cdot 5; 2 \cdot 3^3) = 2^2 \cdot 3^3 \cdot 5 = 540,$$

$$\text{НОД}(60; 54) = \text{НОД}(2^2 \cdot 3 \cdot 5; 2 \cdot 3^3) = 2 \cdot 3 = 6.$$

Другое решение:

$$60 = 54 \cdot 1 + 6,$$

$$54 = 6 \cdot 9,$$

Пример 2. *Найдите наименьшее общее кратное и наибольший общий делитель чисел 60 и 54.*

Решение.

$$\text{НОК}(60; 54) = \text{НОК}(2^2 \cdot 3 \cdot 5; 2 \cdot 3^3) = 2^2 \cdot 3^3 \cdot 5 = 540,$$

$$\text{НОД}(60; 54) = \text{НОД}(2^2 \cdot 3 \cdot 5; 2 \cdot 3^3) = 2 \cdot 3 = 6.$$

Другое решение:

$$60 = 54 \cdot 1 + 6,$$

$$54 = 6 \cdot 9,$$

значит, $\text{НОД}(60; 54) = \text{НОД}(2^2 \cdot 3 \cdot 5; 2 \cdot 3^3) = 2 \cdot 3 = 6.$

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

Пример 3. *Найдите Н.О.К. и Н.О.Д. чисел 169344 и 361053.*

Решение.

Пример 3. Найдите Н.О.К. и Н.О.Д. чисел 169344 и 361053.

Решение.

361053		169344

Пример 3. Найдите Н.О.К. и Н.О.Д. чисел 169344 и 361053.

Решение.

361053		169344
_____		2

Пример 3. Найдите Н.О.К. и Н.О.Д. чисел 169344 и 361053.

Решение.

361053		169344
338688		2

Пример 3. Найдите Н.О.К. и Н.О.Д. чисел 169344 и 361053.

Решение.

361053		169344
338688		2
22365		

Пример 3. Найдите Н.О.К. и Н.О.Д. чисел 169344 и 361053.

Решение.

361053		169344		169344		22365
338688		2		156555		7
22365				12789		

Пример 3. Найдите Н.О.К. и Н.О.Д. чисел 169344 и 361053.

Решение.

361053		169344	169344		22365	22365		12789
338688		2	156555		7	12789		1
22365			12789			9576		

Пример 3. Найдите Н.О.К. и Н.О.Д. чисел 169344 и 361053 .

Решение.

361053	169344	169344	22365	22365	12789
338688	2	156555	7	12789	1
22365		12789		9576	
12789	9576				
9576	1				
3213					

Пример 3. Найдите Н.О.К. и Н.О.Д. чисел 169344 и 361053.

Решение.

361053		169344	169344		22365	22365		12789
338688		2	156555		7	12789		1
22365			12789			9576		
12789		9576	9576		3213			
9576		1	6436		2			
3213			3150					

Пример 3. Найдите Н.О.К. и Н.О.Д. чисел 169344 и 361053.

Решение.

361053		169344	169344		22365	22365		12789
338688		2	156555		7	12789		1
22365			12789			9576		
12789		9576	9576		3213	3213		3150
9576		1	6436		2	6426		1
3213			3150			63		

Пример 3. Найдите Н.О.К. и Н.О.Д. чисел 169344 и 361053.

Решение.

361053		169344	169344		22365	22365		12789
338688		2	156555		7	12789		1
22365			12789			9576		
12789		9576	9576		3213	3213		3150
9576		1	6436		2	6426		1
3213			3150			63		50
						0		

Пример 3. Найдите Н.О.К. и Н.О.Д. чисел 169344 и 361053.

Решение.

361053		169344	169344		22365	22365		12789
338688		2	156555		7	12789		1
22365			12789			9576		
12789		9576	9576		3213	3213		3150
9576		1	6436		2	6426		1
3213			3150		63			0

$$\text{Н.О.Д.}\{169344; 361053\} = 63,$$

Пример 3. Найдите Н.О.К. и Н.О.Д. чисел 169344 и 361053.

Решение.

361053		169344	169344		22365	22365		12789
338688		2	156555		7	12789		1
22365			12789			9576		
12789		9576	9576		3213	3213		3150
9576		1	6436		2	6426		1
3213			3150		63			0

$$\text{Н.О.Д.}\{169344; 361053\} = 63,$$

$$\text{Н.О.К.}\{169344; 361053\} =$$

Пример 3. Найдите Н.О.К. и Н.О.Д. чисел 169344 и 361053.

Решение.

$$\begin{array}{r|l}
 361053 & 169344 \\
 \hline
 338688 & 2 \\
 \hline
 22365 & \\
 \hline
 12789 & 9576 \\
 \hline
 9576 & 1 \\
 \hline
 3213 & \\
 \hline
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 169344 & 22365 \\
 \hline
 156555 & 7 \\
 \hline
 12789 & \\
 \hline
 9576 & 3150 \\
 \hline
 6436 & 2 \\
 \hline
 3150 & 63 \\
 \hline
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 22365 & 12789 \\
 \hline
 12789 & 1 \\
 \hline
 9576 & \\
 \hline
 3150 & 63 \\
 \hline
 12789 & 9576 \\
 \hline
 9576 & 1 \\
 \hline
 3213 & \\
 \hline
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 3213 & 63 \\
 \hline
 6426 & 1 \\
 \hline
 63 & \\
 \hline
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 3150 & 50 \\
 \hline
 0 & \\
 \hline
 \end{array}$$

$$\text{Н.О.Д.}\{169344; 361053\} = 63,$$

$$\text{Н.О.К.}\{169344; 361053\} = \frac{169344 \cdot 361053}{63} =$$

Пример 3. Найдите Н.О.К. и Н.О.Д. чисел 169344 и 361053.

Решение.

361053		169344	169344		22365	22365		12789
338688		2	156555		7	12789		1
22365			12789			9576		
12789		9576	9576		3213	3213		3150
9576		1	6436		2	6426		1
3213			3150			63		0

$$\text{Н.О.Д.}\{169344; 361053\} = 63,$$

$$\begin{aligned} \text{Н.О.К.}\{169344; 361053\} &= \frac{169344 \cdot 361053}{63} = \\ &= 5731 \cdot 361053 = \end{aligned}$$

Пример 3. Найдите Н.О.К. и Н.О.Д. чисел 169344 и 361053.

Решение.

$$\begin{array}{r|l}
 361053 & 169344 \\
 \hline
 338688 & 2 \\
 \hline
 22365 &
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 169344 & 22365 \\
 \hline
 156555 & 7 \\
 \hline
 12789 &
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 22365 & 12789 \\
 \hline
 12789 & 1 \\
 \hline
 9576 &
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
 12789 & 9576 \\
 \hline
 9576 & 1 \\
 \hline
 3213 &
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 9576 & 3213 \\
 \hline
 6436 & 2 \\
 \hline
 3150 &
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 3213 & 3150 \\
 \hline
 6426 & 1 \\
 \hline
 63 &
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 3150 & 63 \\
 \hline
 315 & 50 \\
 \hline
 0 &
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \times 361053 \\
 5731 \\
 \hline
 \end{array}$$

$$\text{Н.О.Д.}\{169344; 361053\} = 63,$$

$$\begin{aligned}
 \text{Н.О.К.}\{169344; 361053\} &= \frac{169344 \cdot 361053}{63} = \\
 &= 5731 \cdot 361053 =
 \end{aligned}$$

Пример 3. Найдите Н.О.К. и Н.О.Д. чисел 169344 и 361053.

Решение.

$$\begin{array}{r|l}
 361053 & 169344 \\
 \hline
 338688 & 2 \\
 \hline
 22365 &
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 169344 & 22365 \\
 \hline
 156555 & 7 \\
 \hline
 12789 &
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 22365 & 12789 \\
 \hline
 12789 & 1 \\
 \hline
 9576 &
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
 12789 & 9576 \\
 \hline
 9576 & 1 \\
 \hline
 3213 &
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 9576 & 3213 \\
 \hline
 6436 & 2 \\
 \hline
 3150 &
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 3213 & 3150 \\
 \hline
 6426 & 1 \\
 \hline
 63 &
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 3150 & 63 \\
 \hline
 315 & 50 \\
 \hline
 0 &
 \end{array}$$

$$\text{Н.О.Д.}\{169344; 361053\} = 63,$$

$$\text{Н.О.К.}\{169344; 361053\} = \frac{169344 \cdot 361053}{63} =$$

$$= 5731 \cdot 361053 =$$

$$\begin{array}{r}
 \times 361053 \\
 5731 \\
 \hline
 361053
 \end{array}$$

Пример 3. Найдите Н.О.К. и Н.О.Д. чисел 169344 и 361053.

Решение.

$$\begin{array}{r|l}
 361053 & 169344 \\
 \hline
 338688 & 2 \\
 \hline
 22365 &
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 169344 & 22365 \\
 \hline
 156555 & 7 \\
 \hline
 12789 &
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
 12789 & 9576 \\
 \hline
 9576 & 1 \\
 \hline
 3213 &
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 9576 & 3213 \\
 \hline
 6436 & 2 \\
 \hline
 3150 &
 \end{array}$$

$$\text{Н.О.Д.}\{169344; 361053\} = 63,$$

$$\text{Н.О.К.}\{169344; 361053\} = \frac{169344 \cdot 361053}{63} =$$

$$= 5731 \cdot 361053 =$$

$$\begin{array}{r}
 \times 361053 \\
 5731 \\
 \hline
 361053 \\
 1083159
 \end{array}$$

Пример 3. Найдите Н.О.К. и Н.О.Д. чисел 169344 и 361053.

Решение.

$$\begin{array}{r|l}
 361053 & 169344 \\
 \hline
 338688 & 2 \\
 \hline
 22365 & \\
 \hline
 12789 & 9576 \\
 \hline
 9576 & 1 \\
 \hline
 3213 & \\
 \hline
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 169344 & 22365 \\
 \hline
 156555 & 7 \\
 \hline
 12789 & \\
 \hline
 9576 & 3150 \\
 \hline
 6436 & 2 \\
 \hline
 3150 & 63 \\
 \hline
 \end{array}$$

$$\text{Н.О.Д.}\{169344; 361053\} = 63,$$

$$\begin{aligned}
 \text{Н.О.К.}\{169344; 361053\} &= \frac{169344 \cdot 361053}{63} = \\
 &= 5731 \cdot 361053 =
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r}
 \times 361053 \\
 5731 \\
 \hline
 361053 \\
 1083159 \\
 2527371
 \end{array}$$

Пример 3. Найдите Н.О.К. и Н.О.Д. чисел 169344 и 361053.

Решение.

$$\begin{array}{r|l}
 361053 & 169344 \\
 \hline
 338688 & 2 \\
 \hline
 22365 & \\
 \hline
 12789 & 9576 \\
 \hline
 9576 & 1 \\
 \hline
 3213 & \\
 \hline
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 169344 & 22365 \\
 \hline
 156555 & 7 \\
 \hline
 12789 & \\
 \hline
 9576 & 3150 \\
 \hline
 6436 & 1 \\
 \hline
 3150 & 63 \\
 \hline
 \end{array}$$

$$\text{Н.О.Д.}\{169344; 361053\} = 63,$$

$$\text{Н.О.К.}\{169344; 361053\} = \frac{169344 \cdot 361053}{63} =$$

$$= 5731 \cdot 361053 =$$

$$\begin{array}{r}
 \times 361053 \\
 5731 \\
 \hline
 361053 \\
 1083159 \\
 2527371 \\
 1805265 \\
 \hline
 \end{array}$$

Пример 3. Найдите Н.О.К. и Н.О.Д. чисел 169344 и 361053.

Решение.

$$\begin{array}{r|l}
 361053 & 169344 \\
 \hline
 338688 & 2 \\
 \hline
 22365 &
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 169344 & 22365 \\
 \hline
 156555 & 7 \\
 \hline
 12789 &
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
 12789 & 9576 \\
 \hline
 9576 & 1 \\
 \hline
 3213 &
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 9576 & 3213 \\
 \hline
 6436 & 2 \\
 \hline
 3150 &
 \end{array}$$

$$\text{Н.О.Д.}\{169344; 361053\} = 63,$$

$$\text{Н.О.К.}\{169344; 361053\} = \frac{169344 \cdot 361053}{63} =$$

$$= 5731 \cdot 361053 =$$

$$\begin{array}{r}
 \times 361053 \\
 5731 \\
 \hline
 361053 \\
 1083159 \\
 2527371 \\
 1805265 \\
 \hline
 2069194743
 \end{array}$$

Пример 3. Найдите Н.О.К. и Н.О.Д. чисел 169344 и 361053.

Решение.

$$\begin{array}{r|l}
 361053 & 169344 \\
 \hline
 338688 & 2 \\
 \hline
 22365 &
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 169344 & 22365 \\
 \hline
 156555 & 7 \\
 \hline
 12789 &
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
 12789 & 9576 \\
 \hline
 9576 & 1 \\
 \hline
 3213 &
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 9576 & 3213 \\
 \hline
 6436 & 2 \\
 \hline
 3150 &
 \end{array}$$

$$\text{Н.О.Д.}\{169344; 361053\} = 63,$$

$$\begin{aligned}
 \text{Н.О.К.}\{169344; 361053\} &= \frac{169344 \cdot 361053}{63} = \\
 &= 5731 \cdot 361053 = 2069194743.
 \end{aligned}$$

Вернёмся к лекции?

$$\begin{array}{r}
 \times 361053 \\
 5731 \\
 \hline
 361053 \\
 1083159 \\
 2527371 \\
 1805265 \\
 \hline
 2069194743
 \end{array}$$

Пример 4. Числа x, y, z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа $x + y, y + z, z + x$ — арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Решение.

Пример 4. Числа x, y, z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа $x + y, y + z, z + x$ — арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Решение. Применим **стратегию составления уравнений**.

Пример 4. Числа x, y, z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа $x + y, y + z, z + x$ — арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Решение.

Что надо найти?

Пример 4. Числа x, y, z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа $x + y, y + z, z + x$ — арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Решение.

Что надо найти?

Знаменатель геометрической прогрессии.

Пример 4. Числа x, y, z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа $x + y, y + z, z + x$ — арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Решение.

Что надо найти?

Знаменатель геометрической прогрессии.

В каком виде представим ответ?

Пример 4. Числа x, y, z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа $x + y, y + z, z + x$ — арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Решение.

Что надо найти?

Знаменатель геометрической прогрессии.

В каком виде представим ответ?

Арифметическим выражением.

Пример 4. Числа x, y, z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа $x + y, y + z, z + x$ — арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Решение.

Что надо найти?

Знаменатель геометрической прогрессии.

В каком виде представим ответ?

Арифметическим выражением.

Сведем задачу к числовым переменным и введем переменные.

Пример 4. Числа x, y, z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа $x + y, y + z, z + x$ — арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Решение.

Пусть q — искомый знаменатель.

Пример 4. Числа x, y, z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа $x + y, y + z, z + x$ — арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Решение.

Пусть q — искомый знаменатель.

Составим уравнение.

Пример 4. Числа x, y, z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа $x + y, y + z, z + x$ — арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Решение.

Пусть q — искомый знаменатель.

Составим уравнение.

Какую величину вычислим двумя способами?

Пример 4. Числа x, y, z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа $x + y, y + z, z + x$ — арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Решение.

Пусть q — искомый знаменатель.

Составим уравнение.

Какую величину вычислим двумя способами?

Переводя на язык уравнений высказывание о том, что данные последовательности являются соответствующими прогрессиями, получаем систему уравнений (разными способами вычисляем знаменатель геометрической прогрессии

Пример 4. Числа x, y, z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа $x + y, y + z, z + x$ — арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Решение.

Пусть q — искомый знаменатель.

Составим уравнение.

Какую величину вычислим двумя способами?

Переводя на язык уравнений высказывание о том, что данные последовательности являются соответствующими прогрессиями, получаем систему уравнений (разными способами вычисляем знаменатель геометрической прогрессии

$$\left\{ q = \frac{y}{x} = \frac{z}{y}, \right. \quad (1)$$

Пример 4. Числа x, y, z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа $x + y, y + z, z + x$ — арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Решение.

Пусть q — искомый знаменатель.

Составим уравнение.

Какую величину вычислим двумя способами?

Переводя на язык уравнений высказывание о том, что данные последовательности **являются соответствующими прогрессиями**, получаем систему уравнений (разными способами вычисляем знаменатель геометрической прогрессии и **разность арифметической прогрессии**)

$$\left\{ q = \frac{y}{x} = \frac{z}{y}, \right. \quad (1)$$

Пример 4. Числа x, y, z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа $x + y, y + z, z + x$ — арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Решение.

Пусть q — искомый знаменатель.

Составим уравнение.

Какую величину вычислим двумя способами?

Переводя на язык уравнений высказывание о том, что данные последовательности **являются соответствующими прогрессиями**, получаем систему уравнений (разными способами вычисляем знаменатель геометрической прогрессии и **разность арифметической прогрессии**)

$$\begin{cases} q = \frac{y}{x} = \frac{z}{y}, \\ (y + z) - (x + y) = (z + x) - (y + z). \end{cases} \quad (1)$$

Пример 4. Числа x, y, z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа $x + y, y + z, z + x$ — арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Решение.

$$\begin{cases} q = \frac{y}{x} = \frac{z}{y} \\ (y + z) - (x + y) = (z + x) - (y + z) \end{cases} \quad (1)$$

Пример 4. Числа x, y, z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа $x + y, y + z, z + x$ — арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Решение.

$$\begin{cases} q = \frac{y}{x} = \frac{z}{y} \\ (y + z) - (x + y) = (z + x) - (y + z) \end{cases} \quad (1)$$

Решая эту систему из 3-х уравнений с четырьмя неизвестными, получаем

Пример 4. Числа x, y, z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа $x + y, y + z, z + x$ — арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Решение.

$$\begin{cases} q = \frac{y}{x} = \frac{z}{y} \\ (y + z) - (x + y) = (z + x) - (y + z) \end{cases} \quad (1)$$

Решая эту систему из 3-х уравнений с четырьмя неизвестными, получаем

$$\begin{cases} q = \frac{y}{x} = \frac{z}{y} \\ y = 2x - z \end{cases}$$

Пример 4. Числа x, y, z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа $x + y, y + z, z + x$ — арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Решение.

$$\begin{cases} q = \frac{y}{x} = \frac{z}{y} \\ (y + z) - (x + y) = (z + x) - (y + z) \end{cases} \quad (1)$$

Решая эту систему из 3-х уравнений с четырьмя неизвестными, получаем

$$\begin{cases} q = \frac{y}{x} = \frac{z}{y} \\ y = 2x - z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q = \frac{y}{x} = \frac{z}{y} \\ 1 = 2\frac{x}{y} - \frac{z}{y} \end{cases}$$

Пример 4. Числа x, y, z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа $x + y, y + z, z + x$ — арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Решение.

$$\begin{cases} q = \frac{y}{x} = \frac{z}{y} \\ (y + z) - (x + y) = (z + x) - (y + z) \end{cases} \quad (1)$$

Решая эту систему из 3-х уравнений с четырьмя неизвестными, получаем

$$\begin{cases} q = \frac{y}{x} = \frac{z}{y} \\ y = 2x - z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q = \frac{y}{x} = \frac{z}{y} \\ 1 = 2\frac{x}{y} - \frac{z}{y} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} q = \frac{y}{x} = \frac{z}{y} \\ 1 = \frac{2}{q} - q \end{cases}$$

Пример 4. Числа x, y, z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа $x + y, y + z, z + x$ — арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Решение.

$$\begin{cases} q = \frac{y}{x} = \frac{z}{y} \\ (y + z) - (x + y) = (z + x) - (y + z) \end{cases} \quad (1)$$

Решая эту систему из 3-х уравнений с четырьмя неизвестными, получаем

$$\begin{cases} q = \frac{y}{x} = \frac{z}{y} \\ y = 2x - z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q = \frac{y}{x} = \frac{z}{y} \\ 1 = 2\frac{x}{y} - \frac{z}{y} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} q = \frac{y}{x} = \frac{z}{y} \\ 1 = \frac{2}{q} - q \end{cases} \Rightarrow q^2 + q - 2 = 0.$$

Пример 4. Числа x, y, z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа $x + y, y + z, z + x$ — арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Решение.

$$\begin{cases} q = \frac{y}{x} = \frac{z}{y} \\ (y + z) - (x + y) = (z + x) - (y + z) \end{cases} \quad (1)$$

Решая эту систему из 3-х уравнений с четырьмя неизвестными, получаем

$$\begin{cases} q = \frac{y}{x} = \frac{z}{y} \\ y = 2x - z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q = \frac{y}{x} = \frac{z}{y} \\ 1 = 2\frac{x}{y} - \frac{z}{y} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} q = \frac{y}{x} = \frac{z}{y} \\ 1 = \frac{2}{q} - q \end{cases} \Rightarrow q^2 + q - 2 = 0.$$

Отсюда $q \in \{1; -2\}$.

Пример 4. Числа x, y, z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа $x + y, y + z, z + x$ — арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Ответ. $q \in \{1; -2\}$.

Пример 4. Числа x, y, z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа $x + y, y + z, z + x$ — арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Ответ. $q \in \{1; -2\}$.

Проверка.

Пример 4. Числа x, y, z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа $x + y, y + z, z + x$ — арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Ответ. $q \in \{1; -2\}$.

Проверка.

Найдем обе прогрессии:

Пример 4. Числа x, y, z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа $x + y, y + z, z + x$ — арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Ответ. $q \in \{1; -2\}$.

Проверка.

Найдем обе прогрессии:

либо $x = y = z$, что удовлетворяет всем условиям задачи,

Пример 4. Числа x, y, z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа $x + y, y + z, z + x$ — арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Ответ. $q \in \{1; -2\}$.

Проверка.

Найдем обе прогрессии:

либо $x = y = z$, что удовлетворяет всем условиям задачи,

либо
$$\begin{cases} y = -2x, \\ z = 4x, \end{cases}$$

Пример 4. Числа x, y, z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа $x + y, y + z, z + x$ — арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

Ответ. $q \in \{1; -2\}$.

Проверка.

Найдем обе прогрессии:

либо $x = y = z$, что удовлетворяет всем условиям задачи,

либо
$$\begin{cases} y = -2x, \\ z = 4x, \end{cases}$$

тогда $(x + y, y + z, z + x) = (-x, 2x, 5x)$ — строка значений арифметической прогрессии с разностью $3x$.

IV Упражнения

В условиях задач все отрезки и лучи из лежат на одной прямой; предполагается стандартное расположение осей Ox , Oy на вертикально расположенной координатной плоскости xOy : ось абсцисс — горизонтально с положительным направлением направо, ось ординат — вертикально с положительным направлением вверх.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

- 1) Числа a и b имеют одинаковые знаки.
- 2) График функции φ лежит выше оси Ox .
- 3) График функции p лежит левее оси Oy .
- 4) Отрезок $[a; b]$ лежит на луче $(-\infty; c)$.
- 5) Отрезок $[a; b]$ включает в себя 0.
- 6) Длина отрезка $[p; q]$ равна 4.
- 7) Отрезок $[m; n]$ не пересекается с лучом $[a; +\infty)$.
- 8) При отрицательных значениях аргумента функция α принимает только положительные значения.
- 9) График функции p пересекает ось Oy на отрезке $[2; 4]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

1) Числа a и b имеют одинаковые знаки.

Ответ: $ab > 0$.

2) График функции φ лежит выше оси Ox .

3) График функции p лежит левее оси Oy .

4) Отрезок $[a; b]$ лежит на луче $(-\infty; c)$.

5) Отрезок $[a; b]$ включает в себя 0.

6) Длина отрезка $[p; q]$ равна 4.

7) Отрезок $[m; n]$ не пересекается с лучом $[a; +\infty)$.

8) При отрицательных значениях аргумента функция α принимает только положительные значения.

9) График функции p пересекает ось Oy на отрезке $[2; 4]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

- 1) Числа a и b имеют одинаковые знаки.
- 2) График функции φ лежит выше оси Ox .

Ответ: $x \in D(\varphi) \Rightarrow \varphi(x) > 0$.

- 3) График функции p лежит левее оси Oy .
- 4) Отрезок $[a; b]$ лежит на луче $(-\infty; c)$.
- 5) Отрезок $[a; b]$ включает в себя 0.
- 6) Длина отрезка $[p; q]$ равна 4.
- 7) Отрезок $[m; n]$ не пересекается с лучом $[a; +\infty)$.
- 8) При отрицательных значениях аргумента функция α принимает только положительные значения.
- 9) График функции p пересекает ось Oy на отрезке $[2; 4]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

- 1) Числа a и b имеют одинаковые знаки.
- 2) График функции φ лежит выше оси Ox .
- 3) График функции p лежит левее оси Oy .

Ответ: $x \in D(\varphi) \Rightarrow x < 0$.

- 4) Отрезок $[a; b]$ лежит на луче $(-\infty; c)$.
- 5) Отрезок $[a; b]$ включает в себя 0.
- 6) Длина отрезка $[p; q]$ равна 4.
- 7) Отрезок $[m; n]$ не пересекается с лучом $[a; +\infty)$.
- 8) При отрицательных значениях аргумента функция α принимает только положительные значения.
- 9) График функции p пересекает ось Oy на отрезке $[2; 4]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

- 1) Числа a и b имеют одинаковые знаки.
- 2) График функции φ лежит выше оси Ox .
- 3) График функции p лежит левее оси Oy .
- 4) Отрезок $[a; b]$ лежит на луче $(-\infty; c)$.

Ответ: $b < c$.

- 5) Отрезок $[a; b]$ включает в себя 0.
- 6) Длина отрезка $[p; q]$ равна 4.
- 7) Отрезок $[m; n]$ не пересекается с лучом $[a; +\infty)$.
- 8) При отрицательных значениях аргумента функция α принимает только положительные значения.
- 9) График функции p пересекает ось Oy на отрезке $[2; 4]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

- 1) Числа a и b имеют одинаковые знаки.
- 2) График функции φ лежит выше оси Ox .
- 3) График функции p лежит левее оси Oy .
- 4) Отрезок $[a; b]$ лежит на луче $(-\infty; c)$.
- 5) Отрезок $[a; b]$ включает в себя 0.

Ответ: $a \leq 0 \leq b$ или $ab \leq 0$, или $\begin{cases} a \leq 0, \\ b \geq 0. \end{cases}$

- 6) Длина отрезка $[p; q]$ равна 4.
- 7) Отрезок $[m; n]$ не пересекается с лучом $[a; +\infty)$.
- 8) При отрицательных значениях аргумента функция α принимает только положительные значения.
- 9) График функции p пересекает ось Oy на отрезке $[2; 4]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

- 1) Числа a и b имеют одинаковые знаки.
- 2) График функции φ лежит выше оси Ox .
- 3) График функции p лежит левее оси Oy .
- 4) Отрезок $[a; b]$ лежит на луче $(-\infty; c)$.
- 5) Отрезок $[a; b]$ включает в себя 0.
- 6) Длина отрезка $[p; q]$ равна 4.

Ответ: $q - p = 4$.

- 7) Отрезок $[m; n]$ не пересекается с лучом $[a; +\infty)$.
- 8) При отрицательных значениях аргумента функция α принимает только положительные значения.
- 9) График функции p пересекает ось Oy на отрезке $[2; 4]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

- 1) Числа a и b имеют одинаковые знаки.
- 2) График функции φ лежит выше оси Ox .
- 3) График функции p лежит левее оси Oy .
- 4) Отрезок $[a; b]$ лежит на луче $(-\infty; c)$.
- 5) Отрезок $[a; b]$ включает в себя 0.
- 6) Длина отрезка $[p; q]$ равна 4.
- 7) Отрезок $[m; n]$ не пересекается с лучом $[a; +\infty)$.

Ответ: $n < a$.

8) При отрицательных значениях аргумента функция α принимает только положительные значения.

- 9) График функции p пересекает ось Oy на отрезке $[2; 4]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

- 1) Числа a и b имеют одинаковые знаки.
- 2) График функции φ лежит выше оси Ox .
- 3) График функции p лежит левее оси Oy .
- 4) Отрезок $[a; b]$ лежит на луче $(-\infty; c)$.
- 5) Отрезок $[a; b]$ включает в себя 0.
- 6) Длина отрезка $[p; q]$ равна 4.
- 7) Отрезок $[m; n]$ не пересекается с лучом $[a; +\infty)$.
- 8) При отрицательных значениях аргумента функция α принимает

только положительные значения.

Ответ: $\begin{cases} x < 0, \\ x \in D(\alpha) \end{cases} \Rightarrow \alpha(x) > 0.$

- 9) График функции p пересекает ось Oy на отрезке $[2; 4]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

- 1) Числа a и b имеют одинаковые знаки.
- 2) График функции φ лежит выше оси Ox .
- 3) График функции p лежит левее оси Oy .
- 4) Отрезок $[a; b]$ лежит на луче $(-\infty; c)$.
- 5) Отрезок $[a; b]$ включает в себя 0.
- 6) Длина отрезка $[p; q]$ равна 4.
- 7) Отрезок $[m; n]$ не пересекается с лучом $[a; +\infty)$.
- 8) При отрицательных значениях аргумента функция α принимает только положительные значения.
- 9) График функции p пересекает ось Oy на отрезке $[2; 4]$.

Ответ: $2 \leq p(0) \leq 4$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

- 10) График функции p пересекает ось Ox на отрезке $[2; 4]$.
- 11) Функция $\alpha(x) = f(2x - 1)$ является возрастающей.
- 12) Остаток от деления на 4 есть число нечетное.
- 13) Число t не принадлежит лучу $(2; +\infty)$.
- 14) Лучи $(a; +\infty)$ и $(-\infty; b)$ не пересекаются.
- 15) Полуинтервал $[a; b)$ не включается в луч $(c; +\infty)$.
- 16) Отрезок $[a; b]$ и полуинтервал $(c; d]$ пересекаются (т.е. их пересечение является непустым).
- 17) Длина отрезка $[a; b]$ больше расстояния между точками c и d числовой оси.
- 18) Уравнение $L(x) = R(x)$ имеет единственный корень.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

10) График функции p пересекает ось Ox на отрезке $[2; 4]$.

Ответ: $\begin{cases} p(x) = 0, \\ 2 \leq x \leq 4. \end{cases}$

11) Функция $\alpha(x) = f(2x - 1)$ является возрастающей.

12) Остаток от деления на 4 есть число нечетное.

13) Число t не принадлежит лучу $(2; +\infty)$.

14) Лучи $(a; +\infty)$ и $(-\infty; b)$ не пересекаются.

15) Полуинтервал $[a; b)$ не включается в луч $(c; +\infty)$.

16) Отрезок $[a; b]$ и полуинтервал $(c; d]$ пересекаются (т.е. их пересечение является непустым).

17) Длина отрезка $[a; b]$ больше расстояния между точками c и d числовой оси.

18) Уравнение $L(x) = R(x)$ имеет единственный корень.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

10) График функции p пересекает ось Ox на отрезке $[2; 4]$.

11) Функция $\alpha(x) = f(2x - 1)$ является возрастающей.

Ответ:
$$\begin{cases} 2s - 1 \in D(f), \\ 2t - 1 \in D(f), \Rightarrow f(2s - 1) < f(2t - 1). \\ s < t \end{cases}$$

12) Остаток от деления на 4 есть число нечетное.

13) Число t не принадлежит лучу $(2; +\infty)$.

14) Лучи $(a; +\infty)$ и $(-\infty; b)$ не пересекаются.

15) Полуинтервал $[a; b)$ не включается в луч $(c; +\infty)$.

16) Отрезок $[a; b]$ и полуинтервал $(c; d]$ пересекаются (т.е. их пересечение является непустым).

17) Длина отрезка $[a; b]$ больше расстояния между точками c и d числовой оси.

18) Уравнение $L(x) = R(x)$ имеет единственный корень.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

10) График функции p пересекает ось Ox на отрезке $[2; 4]$.

11) Функция $\alpha(x) = f(2x - 1)$ является возрастающей.

12) Остаток от деления на 4 есть число нечетное.

Ответ: $\begin{cases} a = 4b + 2c + 1; \\ 0 \leq c \leq 1 \end{cases}$ или $\begin{cases} a = 4b + 1; \\ a = 4b + 3. \end{cases}$

13) Число t не принадлежит лучу $(2; +\infty)$.

14) Лучи $(a; +\infty)$ и $(-\infty; b)$ не пересекаются.

15) Полуинтервал $[a; b)$ не включается в луч $(c; +\infty)$.

16) Отрезок $[a; b]$ и полуинтервал $(c; d]$ пересекаются (т.е. их пересечение является непустым).

17) Длина отрезка $[a; b]$ больше расстояния между точками c и d числовой оси.

18) Уравнение $L(x) = R(x)$ имеет единственный корень.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

10) График функции p пересекает ось Ox на отрезке $[2; 4]$.

11) Функция $\alpha(x) = f(2x - 1)$ является возрастающей.

12) Остаток от деления на 4 есть число нечетное.

13) Число t не принадлежит лучу $(2; +\infty)$.

Ответ: $t \leq 2$.

14) Лучи $(a; +\infty)$ и $(-\infty; b)$ не пересекаются.

15) Полуинтервал $[a; b)$ не включается в луч $(c; +\infty)$.

16) Отрезок $[a; b]$ и полуинтервал $(c; d]$ пересекаются (т.е. их пересечение является непустым).

17) Длина отрезка $[a; b]$ больше расстояния между точками c и d числовой оси.

18) Уравнение $L(x) = R(x)$ имеет единственный корень.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

10) График функции p пересекает ось Ox на отрезке $[2; 4]$.

11) Функция $\alpha(x) = f(2x - 1)$ является возрастающей.

12) Остаток от деления на 4 есть число нечетное.

13) Число t не принадлежит лучу $(2; +\infty)$.

14) Лучи $(a; +\infty)$ и $(-\infty; b)$ не пересекаются.

Ответ: $a \geq b$.

15) Полуинтервал $[a; b)$ не включается в луч $(c; +\infty)$.

16) Отрезок $[a; b]$ и полуинтервал $(c; d]$ пересекаются (т.е. их пересечение является непустым).

17) Длина отрезка $[a; b]$ больше расстояния между точками c и d числовой оси.

18) Уравнение $L(x) = R(x)$ имеет единственный корень.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

10) График функции p пересекает ось Ox на отрезке $[2; 4]$.

11) Функция $\alpha(x) = f(2x - 1)$ является возрастающей.

12) Остаток от деления на 4 есть число нечетное.

13) Число t не принадлежит лучу $(2; +\infty)$.

14) Лучи $(a; +\infty)$ и $(-\infty; b)$ не пересекаются.

15) Полуинтервал $[a; b)$ не включается в луч $(c; +\infty)$.

Ответ: $a \leq c$.

16) Отрезок $[a; b]$ и полуинтервал $(c; d]$ пересекаются (т.е. их пересечение является непустым).

17) Длина отрезка $[a; b]$ больше расстояния между точками c и d числовой оси.

18) Уравнение $L(x) = R(x)$ имеет единственный корень.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

- 10) График функции p пересекает ось Ox на отрезке $[2; 4]$.
- 11) Функция $\alpha(x) = f(2x - 1)$ является возрастающей.
- 12) Остаток от деления на 4 есть число нечетное.
- 13) Число t не принадлежит лучу $(2; +\infty)$.
- 14) Лучи $(a; +\infty)$ и $(-\infty; b)$ не пересекаются.
- 15) Полуинтервал $[a; b)$ не включается в луч $(c; +\infty)$.
- 16) Отрезок $[a; b]$ и полуинтервал $(c; d]$ пересекаются (т.е. их пересечение является непустым).

Ответ:
$$\begin{cases} a \leq d, \\ c < b. \end{cases}$$

- 17) Длина отрезка $[a; b]$ больше расстояния между точками c и d числовой оси.
- 18) Уравнение $L(x) = R(x)$ имеет единственный корень.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

- 10) График функции p пересекает ось Ox на отрезке $[2; 4]$.
- 11) Функция $\alpha(x) = f(2x - 1)$ является возрастающей.
- 12) Остаток от деления на 4 есть число нечетное.
- 13) Число t не принадлежит лучу $(2; +\infty)$.
- 14) Лучи $(a; +\infty)$ и $(-\infty; b)$ не пересекаются.
- 15) Полуинтервал $[a; b)$ не включается в луч $(c; +\infty)$.
- 16) Отрезок $[a; b]$ и полуинтервал $(c; d]$ пересекаются (т.е. их пересечение является непустым).
- 17) Длина отрезка $[a; b]$ больше расстояния между точками c и d числовой оси.

Ответ: $b - a > |c - d|$.

- 18) Уравнение $L(x) = R(x)$ имеет единственный корень.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

10) График функции p пересекает ось Ox на отрезке $[2; 4]$.

11) Функция $\alpha(x) = f(2x - 1)$ является возрастающей.

12) Остаток от деления на 4 есть число нечетное.

13) Число t не принадлежит лучу $(2; +\infty)$.

14) Лучи $(a; +\infty)$ и $(-\infty; b)$ не пересекаются.

15) Полуинтервал $[a; b)$ не включается в луч $(c; +\infty)$.

16) Отрезок $[a; b]$ и полуинтервал $(c; d]$ пересекаются (т.е. их пересечение является непустым).

17) Длина отрезка $[a; b]$ больше расстояния между точками c и d числовой оси.

18) Уравнение $L(x) = R(x)$ имеет единственный корень.

Ответ: $\begin{cases} L(a) = R(a), \\ L(b) = R(b) \end{cases} \Rightarrow a = b$ («любые два корня совпадают»).

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

- 19) На интервале $(a; b)$ функция t принимает только отрицательные значения.
- 20) График функции α лежит в четвертой четверти.
- 21) У отрезка $[a; b]$ и полуинтервала $[c; d)$ нет общих точек.
- 22) Точка a числовой оси лежит правее отрезка $[c; d]$.
- 23) Интервал $(p; q)$ включает в себя полуинтервал $[s; t)$.
- 24) Отрезок $[a; b]$ лежит на оси Oy ниже начала координат.
- 25) В интервал $(a; b)$ целиком помещается отрезок $[c; d]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

19) На интервале $(a; b)$ функция t принимает только отрицательные значения.

Ответ: $a < x < b \Rightarrow t(x) < 0$.

20) График функции α лежит в четвертой четверти.

21) У отрезка $[a; b]$ и полуинтервала $[c; d)$ нет общих точек.

22) Точка a числовой оси лежит правее отрезка $[c; d]$.

23) Интервал $(p; q)$ включает в себя полуинтервал $[s; t)$.

24) Отрезок $[a; b]$ лежит на оси Oy ниже начала координат.

25) В интервал $(a; b)$ целиком помещается отрезок $[c; d]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

19) На интервале $(a; b)$ функция t принимает только отрицательные значения.

20) График функции α лежит в четвертой четверти.

Ответ: $x \in D(\alpha) \Rightarrow \begin{cases} x > 0, \\ \alpha(x) < 0. \end{cases}$

21) У отрезка $[a; b]$ и полуинтервала $[c; d)$ нет общих точек.

22) Точка a числовой оси лежит правее отрезка $[c; d]$.

23) Интервал $(p; q)$ включает в себя полуинтервал $[s; t)$.

24) Отрезок $[a; b]$ лежит на оси Oy ниже начала координат.

25) В интервал $(a; b)$ целиком помещается отрезок $[c; d]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

19) На интервале $(a; b)$ функция t принимает только отрицательные значения.

20) График функции α лежит в четвертой четверти.

21) У отрезка $[a; b]$ и полуинтервала $[c; d)$ нет общих точек.

Ответ:
$$\begin{cases} a \geq d, \\ b < c. \end{cases}$$

22) Точка a числовой оси лежит правее отрезка $[c; d]$.

23) Интервал $(p; q)$ включает в себя полуинтервал $[s; t)$.

24) Отрезок $[a; b]$ лежит на оси Oy ниже начала координат.

25) В интервал $(a; b)$ целиком помещается отрезок $[c; d]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

19) На интервале $(a; b)$ функция t принимает только отрицательные значения.

20) График функции α лежит в четвертой четверти.

21) У отрезка $[a; b]$ и полуинтервала $[c; d)$ нет общих точек.

22) Точка a числовой оси лежит правее отрезка $[c; d]$.

Ответ: $a > d$.

23) Интервал $(p; q)$ включает в себя полуинтервал $[s; t)$.

24) Отрезок $[a; b]$ лежит на оси Oy ниже начала координат.

25) В интервал $(a; b)$ целиком помещается отрезок $[c; d]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

19) На интервале $(a; b)$ функция t принимает только отрицательные значения.

20) График функции α лежит в четвертой четверти.

21) У отрезка $[a; b]$ и полуинтервала $[c; d)$ нет общих точек.

22) Точка a числовой оси лежит правее отрезка $[c; d]$.

23) Интервал $(p; q)$ включает в себя полуинтервал $[s; t)$.

Ответ: $\begin{cases} p < s, \\ t \leq q. \end{cases}$

24) Отрезок $[a; b]$ лежит на оси Oy ниже начала координат.

25) В интервал $(a; b)$ целиком помещается отрезок $[c; d]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

19) На интервале $(a; b)$ функция t принимает только отрицательные значения.

20) График функции α лежит в четвертой четверти.

21) У отрезка $[a; b]$ и полуинтервала $[c; d)$ нет общих точек.

22) Точка a числовой оси лежит правее отрезка $[c; d]$.

23) Интервал $(p; q)$ включает в себя полуинтервал $[s; t)$.

24) Отрезок $[a; b]$ лежит на оси Oy ниже начала координат.

Ответ: $b < 0$.

25) В интервал $(a; b)$ целиком помещается отрезок $[c; d]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

- 19) На интервале $(a; b)$ функция t принимает только отрицательные значения.
- 20) График функции α лежит в четвертой четверти.
- 21) У отрезка $[a; b]$ и полуинтервала $[c; d)$ нет общих точек.
- 22) Точка a числовой оси лежит правее отрезка $[c; d]$.
- 23) Интервал $(p; q)$ включает в себя полуинтервал $[s; t)$.
- 24) Отрезок $[a; b]$ лежит на оси Oy ниже начала координат.
- 25) В интервал $(a; b)$ целиком помещается отрезок $[c; d]$.

Ответ: Формулировка задачи является математически некорректной и допускает, как минимум, два толкования: 1) что отрезок $[c; d]$ лежит внутри интервала $(a; b)$, и тогда ответ может быть представлен в форме $\boxed{a < c < d < b}$; 2) что отрезок $[c; d]$ может быть перемещен внутрь интервала $(a; b)$, и тогда ответ может быть представлен в форме $\boxed{b - a > d - c}$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

- 26) На оси абсцисс сумма расстояний от точки x до точек 4 и 12 равна 8.
- 27) Если отрезки $[a; b]$ и $[c; d]$ лежат на интервале $(p; q)$, то у отрезков $[a; b]$ и $[c; d]$ имеется хотя бы одна общая точка.
- 28) Дискриминант квадратного трехчлена $2x^2 + ax + b$ нулевой.
- 29) Точка $M(\alpha; \beta)$ находится ниже прямой $y = 3 - 2x$.
- 30) Прямая проходит по координатной плоскости xOy слева-сверху вправо-вниз.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

26) На оси абсцисс сумма расстояний от точки x до точек 4 и 12 равна 8.

Ответ: $|x - 4| + |x - 12| = 8$, что равносильно $4 \leq x \leq 12$.

27) Если отрезки $[a; b]$ и $[c; d]$ лежат на интервале $(p; q)$, то у отрезков $[a; b]$ и $[c; d]$ имеется хотя бы одна общая точка.

28) Дискриминант квадратного трехчлена $2x^2 + ax + b$ нулевой.

29) Точка $M(\alpha; \beta)$ находится ниже прямой $y = 3 - 2x$.

30) Прямая проходит по координатной плоскости xOy слева-сверху вправо-вниз.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

26) На оси абсцисс сумма расстояний от точки x до точек 4 и 12 равна 8.

27) Если отрезки $[a; b]$ и $[c; d]$ лежат на интервале $(p; q)$, то у отрезков $[a; b]$ и $[c; d]$ имеется хотя бы одна общая точка.

Ответ: $q - p \leq b - a + d - c$.

28) Дискриминант квадратного трехчлена $2x^2 + ax + b$ нулевой.

29) Точка $M(\alpha; \beta)$ находится ниже прямой $y = 3 - 2x$.

30) Прямая проходит по координатной плоскости xOy слева-сверху вправо-вниз.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

26) На оси абсцисс сумма расстояний от точки x до точек 4 и 12 равна 8.

27) Если отрезки $[a; b]$ и $[c; d]$ лежат на интервале $(p; q)$, то у отрезков $[a; b]$ и $[c; d]$ имеется хотя бы одна общая точка.

28) Дискриминант квадратного трехчлена $2x^2 + ax + b$ нулевой.

Ответ: 1) $a^2 - 8b = 0$; 2) $2x^2 + ax + b = 2(x - \alpha)^2$; 3) при выделении полного квадрата $2x^2 + ax + b = 2(x - \alpha)^2 + r$ получаем $r = 0$; 4) парабола $y = 2x^2 + ax + b$ касается оси Ox .

29) Точка $M(\alpha; \beta)$ находится ниже прямой $y = 3 - 2x$.

30) Прямая проходит по координатной плоскости xOy слева-сверху вправо-вниз.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

26) На оси абсцисс сумма расстояний от точки x до точек 4 и 12 равна 8.

27) Если отрезки $[a; b]$ и $[c; d]$ лежат на интервале $(p; q)$, то у отрезков $[a; b]$ и $[c; d]$ имеется хотя бы одна общая точка.

28) Дискриминант квадратного трехчлена $2x^2 + ax + b$ нулевой.

29) Точка $M(\alpha; \beta)$ находится ниже прямой $y = 3 - 2x$.

Ответ: $\beta < 2 - 2\alpha$.

30) Прямая проходит по координатной плоскости xOy слева-сверху вправо-вниз.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

26) На оси абсцисс сумма расстояний от точки x до точек 4 и 12 равна 8.

27) Если отрезки $[a; b]$ и $[c; d]$ лежат на интервале $(p; q)$, то у отрезков $[a; b]$ и $[c; d]$ имеется хотя бы одна общая точка.

28) Дискриминант квадратного трехчлена $2x^2 + ax + b$ нулевой.

29) Точка $M(\alpha; \beta)$ находится ниже прямой $y = 3 - 2x$.

30) Прямая проходит по координатной плоскости xOy слева-сверху вправо-вниз.

Ответ: Прямая может быть задана уравнением $y = ax + b$, где $a < 0$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

31) Парабола проходит ниже оси Ox .

32) Множество решений неравенства $ax^2 + bx + c < 0$ совпадает со множеством действительных чисел.

33) Вектор $\vec{a}$ ортогонален к оси ординат.

34) На оси абсцисс разность расстояний от точки x до точек 2 и 5 равна 3.

35) Точка $M(\alpha; \beta)$ находится внутри круга, ограниченного окружностью $x^2 + (y - 2)^2 = 4$.

36) Точка $M(s + 1; 1 - 2t)$ находится правее прямой $y = 2x - 5$.

37) Число t на 60 % меньше числа s и на 45 % больше числа p .

38) Последняя цифра натурального числа n равна 7.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

31) Парабола проходит ниже оси Ox .

Ответ: Парабола может быть задана уравнением $y = ax^2 + bx + c$,

где $\begin{cases} a < 0, \\ b^2 - 4ac < 0. \end{cases}$

32) Множество решений неравенства $ax^2 + bx + c < 0$ совпадает со множеством действительных чисел.

33) Вектор $\vec{a}$ ортогонален к оси ординат.

34) На оси абсцисс разность расстояний от точки x до точек 2 и 5 равна 3.

35) Точка $M(\alpha; \beta)$ находится внутри круга, ограниченного окружностью $x^2 + (y - 2)^2 = 4$.

36) Точка $M(s + 1; 1 - 2t)$ находится правее прямой $y = 2x - 5$.

37) Число t на 60 % меньше числа s и на 45 % больше числа p .

38) Последняя цифра натурального числа n равна 7.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

31) Парабола проходит ниже оси Ox .

32) Множество решений неравенства $ax^2 + bx + c < 0$ совпадает со множеством действительных чисел.

Ответ: либо $\begin{cases} a = b = 0, \\ c < 0, \end{cases}$ либо $\begin{cases} a < 0, \\ b^2 - 4ac < 0. \end{cases}$

33) Вектор $\vec{a}$ ортогонален к оси ординат.

34) На оси абсцисс разность расстояний от точки x до точек 2 и 5 равна 3.

35) Точка $M(\alpha; \beta)$ находится внутри круга, ограниченного окружностью $x^2 + (y - 2)^2 = 4$.

36) Точка $M(s + 1; 1 - 2t)$ находится правее прямой $y = 2x - 5$.

37) Число t на 60 % меньше числа s и на 45 % больше числа p .

38) Последняя цифра натурального числа n равна 7.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

31) Парабола проходит ниже оси Ox .

32) Множество решений неравенства $ax^2 + bx + c < 0$ совпадает со множеством действительных чисел.

33) Вектор $\vec{a}$ ортогонален к оси ординат.

Ответ: $\vec{a} \cdot \vec{j} = 0$, что равносильно $\vec{a} = x \vec{i} + z \vec{k}$.

34) На оси абсцисс разность расстояний от точки x до точек 2 и 5 равна 3.

35) Точка $M(\alpha; \beta)$ находится внутри круга, ограниченного окружностью $x^2 + (y - 2)^2 = 4$.

36) Точка $M(s + 1; 1 - 2t)$ находится правее прямой $y = 2x - 5$.

37) Число t на 60 % меньше числа s и на 45 % больше числа p .

38) Последняя цифра натурального числа n равна 7.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

31) Парабола проходит ниже оси Ox .

32) Множество решений неравенства $ax^2 + bx + c < 0$ совпадает со множеством действительных чисел.

33) Вектор $\vec{a}$ ортогонален к оси ординат.

34) На оси абсцисс разность расстояний от точки x до точек 2 и 5 равна 3.

Ответ: $\left| |x - 2| - |x - 5| \right| = 3$, что равносильно $\begin{cases} x \leq 2, \\ x \geq 5. \end{cases}$

35) Точка $M(\alpha; \beta)$ находится внутри круга, ограниченного окружностью $x^2 + (y - 2)^2 = 4$.

36) Точка $M(s + 1; 1 - 2t)$ находится правее прямой $y = 2x - 5$.

37) Число t на 60 % меньше числа s и на 45 % больше числа p .

38) Последняя цифра натурального числа n равна 7.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

31) Парабола проходит ниже оси Ox .

32) Множество решений неравенства $ax^2 + bx + c < 0$ совпадает со множеством действительных чисел.

33) Вектор $\vec{a}$ ортогонален к оси ординат.

34) На оси абсцисс разность расстояний от точки x до точек 2 и 5 равна 3.

35) Точка $M(\alpha; \beta)$ находится внутри круга, ограниченного окружностью $x^2 + (y - 2)^2 = 4$.

Ответ: $\alpha^2 + (\beta - 2)^2 \leq 4$, т.е. $\alpha^2 + \beta \leq 4\beta$.

36) Точка $M(s + 1; 1 - 2t)$ находится правее прямой $y = 2x - 5$.

37) Число t на 60 % меньше числа s и на 45 % больше числа p .

38) Последняя цифра натурального числа n равна 7.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

31) Парабола проходит ниже оси Ox .

32) Множество решений неравенства $ax^2 + bx + c < 0$ совпадает со множеством действительных чисел.

33) Вектор $\vec{a}$ ортогонален к оси ординат.

34) На оси абсцисс разность расстояний от точки x до точек 2 и 5 равна 3.

35) Точка $M(\alpha; \beta)$ находится внутри круга, ограниченного окружностью $x^2 + (y - 2)^2 = 4$.

36) Точка $M(s + 1; 1 - 2t)$ находится правее прямой $y = 2x - 5$.

Ответ: $(s + 1) \leq 2(1 - 2t) - 5$.

37) Число t на 60 % меньше числа s и на 45 % больше числа p .

38) Последняя цифра натурального числа n равна 7.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

31) Парабола проходит ниже оси Ox .

32) Множество решений неравенства $ax^2 + bx + c < 0$ совпадает со множеством действительных чисел.

33) Вектор $\vec{a}$ ортогонален к оси ординат.

34) На оси абсцисс разность расстояний от точки x до точек 2 и 5 равна 3.

35) Точка $M(\alpha; \beta)$ находится внутри круга, ограниченного окружностью $x^2 + (y - 2)^2 = 4$.

36) Точка $M(s + 1; 1 - 2t)$ находится правее прямой $y = 2x - 5$.

37) Число t на 60 % меньше числа s и на 45 % больше числа p .

Ответ: $t = (1 - 0,6)s = (1 + 45)p$.

38) Последняя цифра натурального числа n равна 7.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

31) Парабола проходит ниже оси Ox .

32) Множество решений неравенства $ax^2 + bx + c < 0$ совпадает со множеством действительных чисел.

33) Вектор $\vec{a}$ ортогонален к оси ординат.

34) На оси абсцисс разность расстояний от точки x до точек 2 и 5 равна 3.

35) Точка $M(\alpha; \beta)$ находится внутри круга, ограниченного окружностью $x^2 + (y - 2)^2 = 4$.

36) Точка $M(s + 1; 1 - 2t)$ находится правее прямой $y = 2x - 5$.

37) Число t на 60 % меньше числа s и на 45 % больше числа p .

38) Последняя цифра натурального числа n равна 7.

Ответ:
$$\begin{cases} n = 10a + 7, \\ a \in \mathbb{N} \cup \{0\}. \end{cases}$$

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

39) Первая цифра двузначного числа n на 3 больше его второй цифры.

40) Натуральное число n является k -значным.

41) Натуральное число n делится без остатка на четырехзначное натуральное число k .

42) Последняя цифра натурального числа k является четным числом.

43) Число m получено приписыванием пятерки справа к числовой записи целого числа k .

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

39) Первая цифра двузначного числа n на 3 больше его второй цифры.

Ответ:
$$\begin{cases} n = 10(a + 3) + a, \\ 0 \leq a \leq 6, \\ a \in \mathbb{Z}. \end{cases}$$
 Неравенство $0 \leq a \leq 6$ вытекает из

того, что $(a + 3)$ является цифрой, т.е. $a + 3 \leq 9$.

40) Натуральное число n является k -значным.

41) Натуральное число n делится без остатка на четырехзначное натуральное число k .

42) Последняя цифра натурального числа k является четным числом.

43) Число m получено приписыванием пятерки справа к числовой записи целого числа k .

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

39) Первая цифра двузначного числа n на 3 больше его второй цифры.

40) Натуральное число n является k -значным.

Ответ: $10^{k-1} \leq n \leq 10^k - 1$.

41) Натуральное число n делится без остатка на четырехзначное натуральное число k .

42) Последняя цифра натурального числа k является четным числом.

43) Число m получено приписыванием пятерки справа к числовой записи целого числа k .

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

39) Первая цифра двузначного числа n на 3 больше его второй цифры.

40) Натуральное число n является k -значным.

41) Натуральное число n делится без остатка на четырехзначное натуральное число k .

Ответ:
$$\begin{cases} n = km, \\ m \in \mathbb{N}, \\ 1000 \leq k \leq 9999. \end{cases}$$

42) Последняя цифра натурального числа k является четным числом.

43) Число m получено приписыванием пятерки справа к числовой записи целого числа k .

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

39) Первая цифра двузначного числа n на 3 больше его второй цифры.

40) Натуральное число n является k -значным.

41) Натуральное число n делится без остатка на четырехзначное натуральное число k .

42) Последняя цифра натурального числа k является четным числом.

Ответ:
$$\begin{cases} k = 10a + 2b, \\ 0 \leq b \leq 4, \\ \{a, b\} \subseteq \mathbb{N} \cup \{0\}. \end{cases}$$
 Неравенство $0 \leq b \leq 4$ следует из того, что $2b$ является цифрой, в частности, $0 \leq 2b \leq 9$ и b обозначает целое число.

43) Число m получено приписыванием пятерки справа к числовой записи целого числа k .

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

39) Первая цифра двузначного числа n на 3 больше его второй цифры.

40) Натуральное число n является k -значным.

41) Натуральное число n делится без остатка на четырехзначное натуральное число k .

42) Последняя цифра натурального числа k является четным числом.

43) Число m получено приписыванием пятерки справа к числовой записи целого числа k .

Ответ: $m = 10k + 5$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

- 44) Число m получено приписыванием двойки слева к числовой записи целого трехзначного числа k .
- 45) Число m получено из целого двузначного числа k вычеркиванием первой цифры.
- 46) Число p получено из целого двузначного числа q вычеркиванием последней цифры.
- 47) Число p получено из целого трехзначного числа q вычеркиванием средней цифры.
- 48) Числа a и b имеют разные знаки.
- 49) Отрезок $[a; b]$ включает в себя отрезок $[a; c]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

44) Число m получено приписыванием двойки слева к числовой записи целого трехзначного числа k .

Ответ: $m = 2000 + k$.

45) Число m получено из целого двузначного числа k вычеркиванием первой цифры.

46) Число p получено из целого двузначного числа q вычеркиванием последней цифры.

47) Число p получено из целого трехзначного числа q вычеркиванием средней цифры.

48) Числа a и b имеют разные знаки.

49) Отрезок $[a; b]$ включает в себя отрезок $[a; c]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

44) Число m получено приписыванием двойки слева к числовой записи целого трехзначного числа k .

45) Число m получено из целого двузначного числа k вычеркиванием первой цифры.

Ответ:
$$\begin{cases} k - m = 10a, \\ 1 \leq a \leq 9, \\ a \in \mathbb{N}. \end{cases}$$

46) Число p получено из целого двузначного числа q вычеркиванием последней цифры.

47) Число p получено из целого трехзначного числа q вычеркиванием средней цифры.

48) Числа a и b имеют разные знаки.

49) Отрезок $[a; b]$ включает в себя отрезок $[a; c]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

44) Число m получено приписыванием двойки слева к числовой записи целого трехзначного числа k .

45) Число m получено из целого двузначного числа k вычеркиванием первой цифры.

46) Число p получено из целого двузначного числа q вычеркиванием последней цифры.

Ответ: $0 \leq q - 10p \leq 9$.

47) Число p получено из целого трехзначного числа q вычеркиванием средней цифры.

48) Числа a и b имеют разные знаки.

49) Отрезок $[a; b]$ включает в себя отрезок $[a; c]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

44) Число m получено приписыванием двойки слева к числовой записи целого трехзначного числа k .

45) Число m получено из целого двузначного числа k вычеркиванием первой цифры.

46) Число p получено из целого двузначного числа q вычеркиванием последней цифры.

47) Число p получено из целого трехзначного числа q вычеркиванием средней цифры.

$$\text{Ответ: } \begin{cases} p = 100a + 10b + c, \\ q = 10a + c, \\ 1 \leq a \leq 9, \quad 1 \leq b \leq 9, \\ 0 \leq c \leq 9. \end{cases}$$

48) Числа a и b имеют разные знаки.

49) Отрезок $[a; b]$ включает в себя отрезок $[a; c]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

44) Число m получено приписыванием двойки слева к числовой записи целого трехзначного числа k .

45) Число m получено из целого двузначного числа k вычеркиванием первой цифры.

46) Число p получено из целого двузначного числа q вычеркиванием последней цифры.

47) Число p получено из целого трехзначного числа q вычеркиванием средней цифры.

48) Числа a и b имеют разные знаки.

Ответ: $ab < 0$ или $1/ab < 0$, или $a/b < 0$ и др.

49) Отрезок $[a; b]$ включает в себя отрезок $[a; c]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

44) Число m получено приписыванием двойки слева к числовой записи целого трехзначного числа k .

45) Число m получено из целого двузначного числа k вычеркиванием первой цифры.

46) Число p получено из целого двузначного числа q вычеркиванием последней цифры.

47) Число p получено из целого трехзначного числа q вычеркиванием средней цифры.

48) Числа a и b имеют разные знаки.

49) Отрезок $[a; b]$ включает в себя отрезок $[a; c]$.

Ответ: $a < c < b$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

50) Графики функций f и g пересекаются только в точке с абсциссой из отрезка $[a; b]$.

51) График функции f совпадает с осью абсцисс.

52) α — это величина угла, образованного осью абсцисс и радиусом-вектором точки из второй координатной четверти.

53) Число x представимо в виде $\cos \alpha$, где α лежит во второй четверти.

54) Графики функций f и g пересекаются в точке с абсциссой 2.

55) Вектор $\vec{a}$ ортогонален к оси абсцисс.

56) Число k принадлежит лучу $(-\infty; 4]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

50) Графики функций f и p пересекаются только в точке с абсциссой из отрезка $[a; b]$.

Ответ: $f(x) = p(x) \Rightarrow a \leq x \leq b$.

51) График функция f совпадает с осью абсцисс.

52) α — это величина угла, образованного осью абсцисс и радиусом-вектором точки из второй координатной четверти.

53) Число x представимо в виде $\cos \alpha$, где α лежит во второй четверти.

54) Графики функций f и g пересекаются в точке с абсциссой 2.

55) Вектор $\vec{a}$ ортогонален к оси абсцисс.

56) Число k принадлежит лучу $(-\infty; 4]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

50) Графики функций f и g пересекаются только в точке с абсциссой из отрезка $[a; b]$.

51) График функция f совпадает с осью абсцисс.

Ответ: $x \in D(f) \Rightarrow f(x) = 0$.

52) α — это величина угла, образованного осью абсцисс и радиусом-вектором точки из второй координатной четверти.

53) Число x представимо в виде $\cos \alpha$, где α лежит во второй четверти.

54) Графики функций f и g пересекаются в точке с абсциссой 2.

55) Вектор $\vec{a}$ ортогонален к оси абсцисс.

56) Число k принадлежит лучу $(-\infty; 4]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

50) Графики функций f и g пересекаются только в точке с абсциссой из отрезка $[a; b]$.

51) График функция f совпадает с осью абсцисс.

52) α — это величина угла, образованного осью абсцисс и радиусом-вектором точки из второй координатной четверти.

Ответ: $\pi/2 \leq \alpha \leq \pi$.

53) Число x представимо в виде $\cos \alpha$, где α лежит во второй четверти.

54) Графики функций f и g пересекаются в точке с абсциссой 2.

55) Вектор $\vec{a}$ ортогонален к оси абсцисс.

56) Число k принадлежит лучу $(-\infty; 4]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

50) Графики функций f и g пересекаются только в точке с абсциссой из отрезка $[a; b]$.

51) График функция f совпадает с осью абсцисс.

52) α — это величина угла, образованного осью абсцисс и радиусом-вектором точки из второй координатной четверти.

53) Число x представимо в виде $\cos \alpha$, где α лежит во второй четверти.

Ответ: $-1 \leq x \leq 0$.

54) Графики функций f и g пересекаются в точке с абсциссой 2.

55) Вектор $\vec{a}$ ортогонален к оси абсцисс.

56) Число k принадлежит лучу $(-\infty; 4]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

50) Графики функций f и g пересекаются только в точке с абсциссой из отрезка $[a; b]$.

51) График функция f совпадает с осью абсцисс.

52) α — это величина угла, образованного осью абсцисс и радиусом-вектором точки из второй координатной четверти.

53) Число x представимо в виде $\cos \alpha$, где α лежит во второй четверти.

54) Графики функций f и g пересекаются в точке с абсциссой 2.

Ответ: $f(2) = g(2)$.

55) Вектор $\vec{a}$ ортогонален к оси абсцисс.

56) Число k принадлежит лучу $(-\infty; 4]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

50) Графики функций f и g пересекаются только в точке с абсциссой из отрезка $[a; b]$.

51) График функции f совпадает с осью абсцисс.

52) α — это величина угла, образованного осью абсцисс и радиусом-вектором точки из второй координатной четверти.

53) Число x представимо в виде $\cos \alpha$, где α лежит во второй четверти.

54) Графики функций f и g пересекаются в точке с абсциссой 2.

55) Вектор $\vec{a}$ ортогонален к оси абсцисс.

Ответ: $\vec{a} \cdot \vec{i} = 0$, что равносильно $\vec{a} = y \vec{j} + z \vec{k}$.

56) Число k принадлежит лучу $(-\infty; 4]$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

50) Графики функций f и g пересекаются только в точке с абсциссой из отрезка $[a; b]$.

51) График функции f совпадает с осью абсцисс.

52) α — это величина угла, образованного осью абсцисс и радиусом-вектором точки из второй координатной четверти.

53) Число x представимо в виде $\cos \alpha$, где α лежит во второй четверти.

54) Графики функций f и g пересекаются в точке с абсциссой 2.

55) Вектор $\vec{a}$ ортогонален к оси абсцисс.

56) Число k принадлежит лучу $(-\infty; 4]$.

Ответ: $k \leq 4$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

57) Отрезки $[a; b]$ и $[c; d]$, лежащие на одной прямой, не имеют общих точек.

58) Число k получено приписыванием числа 3 справа к числовой записи нечетного числа a .

59) Число k получено приписыванием числа 5 слева к числовой записи целого четырехзначного числа m .

60) Первая цифра трехзначного числа n на 2 меньше последней его цифры, вторая цифра на 4 больше последней.

61) Целое число превышает целое число b не более чем на 6.

62) Число α составляет 80 % от числа β .

63) Число x в полтора раза больше числа a .

64) Число p превосходит число k как минимум, на 8.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

57) Отрезки $[a; b]$ и $[c; d]$, лежащие на одной прямой, не имеют общих точек.

Ответ: $a < b < c < d$ или $c < d < a < b$.

58) Число k получено приписыванием числа 3 справа к числовой записи нечетного числа a .

59) Число k получено приписыванием числа 5 слева к числовой записи целого четырехзначного числа m .

60) Первая цифра трехзначного числа n на 2 меньше последней его цифры, вторая цифра на 4 больше последней.

61) Целое число превышает целое число b не более чем на 6.

62) Число α составляет 80 % от числа β .

63) Число x в полтора раза больше числа a .

64) Число p превосходит число k как минимум, на 8.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

57) Отрезки $[a; b]$ и $[c; d]$, лежащие на одной прямой, не имеют общих точек.

58) Число k получено приписыванием числа 3 справа к числовой записи нечетного числа a .

Ответ: $k = 10(2m + 1) + 3$, где $a = 2m + 1$.

59) Число k получено приписыванием числа 5 слева к числовой записи целого четырехзначного числа m .

60) Первая цифра трехзначного числа n на 2 меньше последней его цифры, вторая цифра на 4 больше последней.

61) Целое число превышает целое число b не более чем на 6.

62) Число α составляет 80 % от числа β .

63) Число x в полтора раза больше числа a .

64) Число p превосходит число k как минимум, на 8.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

57) Отрезки $[a; b]$ и $[c; d]$, лежащие на одной прямой, не имеют общих точек.

58) Число k получено приписыванием числа 3 справа к числовой записи нечетного числа a .

59) Число k получено приписыванием числа 5 слева к числовой записи целого четырехзначного числа m .

Ответ: $k = 50\,000 + m$.

60) Первая цифра трехзначного числа n на 2 меньше последней его цифры, вторая цифра на 4 больше последней.

61) Целое число превышает целое число b не более чем на 6.

62) Число α составляет 80 % от числа β .

63) Число x в полтора раза больше числа a .

64) Число p превосходит число k как минимум, на 8.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

57) Отрезки $[a; b]$ и $[c; d]$, лежащие на одной прямой, не имеют общих точек.

58) Число k получено приписыванием числа 3 справа к числовой записи нечетного числа a .

59) Число k получено приписыванием числа 5 слева к числовой записи целого четырехзначного числа m .

60) Первая цифра трехзначного числа n на 2 меньше последней его цифры, вторая цифра на 4 больше последней.

Ответ:
$$\begin{cases} n = 100(a-2) + 10(a+4) + a, \\ 3 \leq a \leq 9, \\ 0 \leq a \leq 5 \end{cases} \quad \text{Отсюда, } \begin{cases} 3 \leq a \leq 5, \\ a \in \mathbb{Z}. \end{cases}$$

61) Целое число превышает целое число b не более чем на 6.

62) Число α составляет 80 % от числа β .

63) Число x в полтора раза больше числа a .

64) Число p превосходит число k как минимум, на 8.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

57) Отрезки $[a; b]$ и $[c; d]$, лежащие на одной прямой, не имеют общих точек.

58) Число k получено приписыванием числа 3 справа к числовой записи нечетного числа a .

59) Число k получено приписыванием числа 5 слева к числовой записи целого четырехзначного числа m .

60) Первая цифра трехзначного числа n на 2 меньше последней его цифры, вторая цифра на 4 больше последней.

61) Целое число превышает целое число b не более чем на 6.

Ответ: $b < a \leq b + 6$. Учитывая, что числа a и b — целые, эту систему неравенств можно уточнить: $b + 1 \leq a \leq b + 6$.

62) Число α составляет 80 % от числа β .

63) Число x в полтора раза больше числа a .

64) Число p превосходит число k как минимум, на 8.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

57) Отрезки $[a; b]$ и $[c; d]$, лежащие на одной прямой, не имеют общих точек.

58) Число k получено приписыванием числа 3 справа к числовой записи нечетного числа a .

59) Число k получено приписыванием числа 5 слева к числовой записи целого четырехзначного числа m .

60) Первая цифра трехзначного числа n на 2 меньше последней его цифры, вторая цифра на 4 больше последней.

61) Целое число превышает целое число b не более чем на 6.

62) Число α составляет 80 % от числа β .

Ответ: $\alpha = 0,8\beta$.

63) Число x в полтора раза больше числа a .

64) Число p превосходит число k как минимум, на 8.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

57) Отрезки $[a; b]$ и $[c; d]$, лежащие на одной прямой, не имеют общих точек.

58) Число k получено приписыванием числа 3 справа к числовой записи нечетного числа a .

59) Число k получено приписыванием числа 5 слева к числовой записи целого четырехзначного числа m .

60) Первая цифра трехзначного числа n на 2 меньше последней его цифры, вторая цифра на 4 больше последней.

61) Целое число превышает целое число b не более чем на 6.

62) Число α составляет 80 % от числа β .

63) Число x в полтора раза больше числа a .

Ответ: $x = 1,5a$.

64) Число p превосходит число k как минимум, на 8.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

57) Отрезки $[a; b]$ и $[c; d]$, лежащие на одной прямой, не имеют общих точек.

58) Число k получено приписыванием числа 3 справа к числовой записи нечетного числа a .

59) Число k получено приписыванием числа 5 слева к числовой записи целого четырехзначного числа m .

60) Первая цифра трехзначного числа n на 2 меньше последней его цифры, вторая цифра на 4 больше последней.

61) Целое число превышает целое число b не более чем на 6.

62) Число α составляет 80 % от числа β .

63) Число x в полтора раза больше числа a .

64) Число p превосходит число k как минимум, на 8.

Ответ: $x \geq k + 8$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

- 65) Число t меньше числа x не более чем на 4.
- 66) Число S в пять раз меньше числа R .
- 67) Число x равно половине t .
- 68) Число S на пять меньше числа R .
- 69) k — это остаток от деления натурального числа n на 8.
- 70) Число x не превосходит числа p .
- 71) Число k неотрицательное.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

65) Число t меньше числа x не более чем на 4.

Ответ: $x - 4 \leq t < x$.

66) Число S в пять раз меньше числа R .

67) Число x равно половине t .

68) Число S на пять меньше числа R .

69) k — это остаток от деления натурального числа n на 8.

70) Число x не превосходит числа p .

71) Число k неотрицательное.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

65) Число t меньше числа x не более чем на 4.

66) Число S в пять раз меньше числа R .

Ответ: $5S = R$.

67) Число x равно половине t .

68) Число S на пять меньше числа R .

69) k — это остаток от деления натурального числа n на 8.

70) Число x не превосходит числа p .

71) Число k неотрицательное.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

65) Число t меньше числа x не более чем на 4.

66) Число S в пять раз меньше числа R .

67) Число x равно половине t .

Ответ: $2x = t$ или $x = t/2$.

68) Число S на пять меньше числа R .

69) k — это остаток от деления натурального числа n на 8.

70) Число x не превосходит числа p .

71) Число k неотрицательное.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

65) Число t меньше числа x не более чем на 4.

66) Число S в пять раз меньше числа R .

67) Число x равно половине t .

68) Число S на пять меньше числа R .

Ответ: $S = R - 5$.

69) k — это остаток от деления натурального числа n на 8.

70) Число x не превосходит числа p .

71) Число k неотрицательное.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

65) Число t меньше числа x не более чем на 4.

66) Число S в пять раз меньше числа R .

67) Число x равно половине t .

68) Число S на пять меньше числа R .

69) k — это остаток от деления натурального числа n на 8.

Ответ:
$$\begin{cases} n = 8m + k, \\ 0 \leq k \leq 7, \\ k \in \mathbb{Z}. \end{cases}$$

70) Число x не превосходит числа p .

71) Число k неотрицательное.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

65) Число t меньше числа x не более чем на 4.

66) Число S в пять раз меньше числа R .

67) Число x равно половине t .

68) Число S на пять меньше числа R .

69) k — это остаток от деления натурального числа n на 8.

70) Число x не превосходит числа p .

Ответ: $x \leq p$.

71) Число k неотрицательное.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

65) Число t меньше числа x не более чем на 4.

66) Число S в пять раз меньше числа R .

67) Число x равно половине t .

68) Число S на пять меньше числа R .

69) k — это остаток от деления натурального числа n на 8.

70) Число x не превосходит числа p .

71) Число k неотрицательное.

Ответ: $k \geq 0$.

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

72) Число t превосходит число m более чем на 12.

73) Число m превосходит число k не более чем на 3.

74) Число m больше числа t , но меньше его квадрата.

75) Положительное число m не превосходит числа t .

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

72) Число t превосходит число m более чем на 12.

Ответ: $t > m + 12$.

73) Число m превосходит число k не более чем на 3.

74) Число m больше числа t , но меньше его квадрата.

75) Положительное число m не превосходит числа t .

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

72) Число t превосходит число m более чем на 12.

73) Число m превосходит число k не более чем на 3.

Ответ: $k < m \leq k + 3$.

74) Число m больше числа t , но меньше его квадрата.

75) Положительное число m не превосходит числа t .

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

72) Число t превосходит число m более чем на 12.

73) Число m превосходит число k не более чем на 3.

74) Число m больше числа t , но меньше его квадрата.

Ответ: $t < m < t^2$.

75) Положительное число m не превосходит числа t .

Переведите на «язык равенств и неравенств»:

72) Число t превосходит число m более чем на 12.

73) Число m превосходит число k не более чем на 3.

74) Число m больше числа t , но меньше его квадрата.

75) Положительное число m не превосходит числа t .

Ответ: $0 < m \leq t$.

Вернёмся к списку разделов пособия по
элементарной математике?



Спасибо

за

внимание!

е-mail: melnikov@k66.ru, melnikov@r66.ru

сайты: <http://melnikov.k66.ru>, <http://melnikov.web.ur.ru>

[Вернуться к списку презентаций?](#)