

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](mailto:melnikov@k66.ru),  
[UriiMelnikov58@gmail.com](mailto:UriiMelnikov58@gmail.com)

сайты:

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

Екатеринбург

2014

<b>I. Инструкция к пособию</b>	<b>4</b>
<b>II. Некоторые правила перевода</b>	<b>13</b>
II.1. Высказывания о числах . . . . .	14
II.2. Высказывания о прогрессиях . . . . .	38
II.3. Высказывания об однозначности . . . . .	42
II.4. Высказывания о функциях . . . . .	44
II.5. Геометрические отношения, векторные и координатные равенства . . . . .	52
II.6. Геометрические фигуры и координатные равенства . . .	64
<b>III. Последовательность перевода</b>	<b>70</b>
Пример 1 представления числа с помощью его цифр . . . .	73
Пример 2 нахождения НОК и НОД . . . . .	82

<b>Пример 3</b> нахождения Н.О.К. и Н.О.Д. . . . .	94
<b>Пример 4</b> о прогрессии . . . . .	116

## **IV Упражнения 143**

Упражнения 1–9 . . . . .	144
Упражнения 10–18 . . . . .	154
Упражнения 19–25 . . . . .	164
Упражнения 26–30 . . . . .	172
Упражнения 31–38 . . . . .	178
Упражнения 39–43 . . . . .	187
Упражнения 44–49 . . . . .	193
Упражнения 50–56 . . . . .	200
Упражнения 57–64 . . . . .	208
Упражнения 65–71 . . . . .	217
Упражнения 72–75 . . . . .	225

# I. Инструкция к пособию

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

# I. Инструкция к пособию

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

Для просмотра файлов pdf желательно использовать программу **Adobe Reader** версии 8 или 9, но для операционной системы Android желательно применять **Smart Office**. Можно использовать другую программу, поддерживающую выполнение скриптов, включенных в файл pdf. Следует проследить, чтобы было разрешено выполнение скриптов. Это необходимо для выполнения переходов по гиперссылкам.

# I. Инструкция к пособию

Для просмотра файлов pdf настоятельно рекомендуем использовать программу **Adobe Reader** версии 8 или 9.

Электронный учебник представляет собой систему файлов, которые следует просматривать с помощью программы **Adobe Reader**. Основным из этих файлов является **0000Spisok.pdf**, содержащий гиперссылки на файлы с представлениями лекций и практических занятий.

Вернуться из презентации любой лекции и практического занятия к файлу **0000Spisok.pdf** можно двумя способами:

# I. Инструкция к пособию

Для просмотра файлов pdf настоятельно рекомендуем использовать программу **Adobe Reader** версии 8 или 9.

Электронный учебник представляет собой систему файлов, которые следует просматривать с помощью программы **Adobe Reader**. Основным из этих файлов является **0000Spisok.pdf**, содержащий гиперссылки на файлы с представлениями лекций и практических занятий.

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»;

# I. Инструкция к пособию

Для просмотра файлов pdf настоятельно рекомендуем использовать программу **Adobe Reader** версии 8 или 9.

Электронный учебник представляет собой систему файлов, которые следует просматривать с помощью программы **Adobe Reader**. Основным из этих файлов является **0000Spisok.pdf**, содержащий гиперссылки на файлы с представлениями лекций и практических занятий.

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 8 или 9.

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

# I. Инструкция к пособию

Для просмотра файлов pdf настоятельно рекомендуем использовать программу **Adobe Reader** версии 8 или 9.

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 8 или 9.

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 ← (в Adobe Reader X может не работать).

# I. Инструкция к пособию

Для просмотра файлов pdf настоятельно рекомендуем использовать программу **Adobe Reader** версии 8 или 9.

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*  $\varphi$ , 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  $\varphi$ , 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*  $\varphi$ , 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  $\varphi$ , 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  $\varphi$  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 векторов<sup>1</sup>  $\vec{a} = \vec{b}$  равносильно *системе уравнений* для координат:

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

---

<sup>1</sup>Обычно 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  $\vec{\mathbf{a}}$  перпендикулярен вектору  $\vec{\mathbf{b}}$ » 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  $\vec{a}$  перпендикулярен вектору  $\vec{b}$ » на язык равенств следующим образом:

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

## 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  $\vec{a}$  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

## 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  $\lambda$ , 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  $\lambda$ , 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  $\alpha$ , 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.

— 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
<hr/>		
<hr/>		

**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
<hr/>		

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

**Решение.**

361053		169344
338688		2
<hr/>		
22365		

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

**Решение.**

361053		169344		169344		22365
338688		2		156555		7
<hr/>				<hr/>		
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
<hr/>			<hr/>		<hr/>	<hr/>		<hr/>
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
<hr/>			<hr/>		<hr/>	<hr/>		
22365			12789			9576		
12789		9576	9576		3213			
9576		1	6436		2			
<hr/>			<hr/>					
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
<hr/>			<hr/>		<hr/>	<hr/>		<hr/>
22365			12789			9576		
12789		9576	9576		3213	3213		3150
9576		1	6436		2	6426		1
<hr/>			<hr/>		<hr/>	<hr/>		<hr/>
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
<hr/>			<hr/>		<hr/>	<hr/>		
22365			12789			9576		
12789		9576	9576		3213	3213		3150
9576		1	6436		2	6426		1
<hr/>			<hr/>		<hr/>	<hr/>		<hr/>
3213			3150			63		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
<hr/>			<hr/>		<hr/>	<hr/>		<hr/>
22365			12789			9576		
12789		9576	9576		3213	3213		3150
9576		1	6436		2	6426		1
<hr/>			<hr/>		<hr/>	<hr/>		<hr/>
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
<hr/>			<hr/>		<hr/>	<hr/>		<hr/>
22365			12789			9576		
12789		9576	9576		3213	3213		3150
9576		1	6436		2	6426		1
<hr/>			<hr/>		<hr/>	<hr/>		<hr/>
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.**

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

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

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

**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
<hr/>			<hr/>		<hr/>	<hr/>		
22365			12789			9576		
12789		9576	9576		3213	3213		3150
9576		1	6436		2	6426		1
<hr/>			<hr/>		<hr/>	<hr/>		<hr/>
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.**

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

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

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

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

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

**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.**

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

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

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

$$= 5731 \cdot 361053 =$$

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



**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.**

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

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

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

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

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

**Решение.**

$$\begin{array}{r|l}
 361053 & 169344 \\
 \hline
 338688 & 2 \\
 \hline
 22365 & \\
 \hline
 12789 & 9576 \\
 \hline
 9576 & 1 \\
 \hline
 3213 & \\
 \hline
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 169344 & 22365 \\
 \hline
 156555 & 7 \\
 \hline
 12789 & \\
 \hline
 9576 & 3213 \\
 \hline
 6436 & 2 \\
 \hline
 3150 & \\
 \hline
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 22365 & 12789 \\
 \hline
 12789 & \\
 \hline
 9576 & 3150 \\
 \hline
 3150 & 63 \\
 \hline
 315 & 50 \\
 \hline
 0 & \\
 \hline
 \end{array}$$

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

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

**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**)

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



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

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  $\alpha$  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  $\alpha$  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  $\alpha$  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  $\alpha$  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  $\alpha$  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  $\alpha$  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  $\alpha$  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  $\alpha$  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)  $\alpha$  — это величина угла, образованного осью абсцисс и радиусом-вектором точки из второй координатной четверти.

53) Число  $x$  представимо в виде  $\cos \alpha$ , где  $\alpha$  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)  $\alpha$  — это величина угла, образованного осью абсцисс и радиусом-вектором точки из второй координатной четверти.

53) Число  $x$  представимо в виде  $\cos \alpha$ , где  $\alpha$  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)  $\alpha$  — это величина угла, образованного осью абсцисс и радиусом-вектором точки из второй координатной четверти.

53) Число  $x$  представимо в виде  $\cos \alpha$ , где  $\alpha$  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)  $\alpha$  — 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  $\alpha$  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)  $\alpha$  — это величина угла, образованного осью абсцисс и радиусом-вектором точки из второй координатной четверти.

53) Число  $x$  представимо в виде  $\cos \alpha$ , где  $\alpha$  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)  $\alpha$  — это величина угла, образованного осью абсцисс и радиусом-вектором точки из второй координатной четверти.

53) Число  $x$  представимо в виде  $\cos \alpha$ , где  $\alpha$  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 функция  $f$  совпадает с осью абсцисс.

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

53) Число  $x$  представимо в виде  $\cos \alpha$ , где  $\alpha$  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 функция  $f$  совпадает с осью абсцисс.

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

53) Число  $x$  представимо в виде  $\cos \alpha$ , где  $\alpha$  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  $\alpha$  составляет 80 % от числа  $\beta$ .

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.

**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  $\alpha$  составляет 80 % от числа  $\beta$ .

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  $a$ .

**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  $\alpha$  составляет 80 % от числа  $\beta$ .

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  $m$ .

**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  $\alpha$  составляет 80 % от числа  $\beta$ .

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.

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  $\alpha$  составляет 80 % от числа  $\beta$ .

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.

**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  $\alpha$  составляет 80 % от числа  $\beta$ .

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  $\alpha$  составляет 80 % от числа  $\beta$ .

**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  $\alpha$  составляет 80 % от числа  $\beta$ .

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  $\alpha$  составляет 80 % от числа  $\beta$ .

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](mailto:melnikov@k66.ru), [melnikov@r66.ru](mailto:melnikov@r66.ru)

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

[Вернуться к списку презентаций?](#)