

## Числовые неравенства, координатная прямая.

### Неравенства

#### 1. Задание 7

О числах  $a$  и  $b$  известно, что  $a > b$ . Среди приведенных ниже неравенств выберите верные:  
В ответе укажите номер правильного варианта.

- 1)  $a - b < -3$
- 2)  $b - a > 1$
- 3)  $b - a < 2$
- 4) Верно 1, 2 и 3

**Решение.**

Проверим все варианты ответа:

- 1)  $a - b < -3 \Leftrightarrow a + 3 < b$  — неверно.
- 2)  $b - a > 1 \Leftrightarrow -a > 1 - b \Leftrightarrow a < b - 1$  — неверно,
- 3)  $b - a < 2 \Leftrightarrow -a < 2 - b \Leftrightarrow a > b - 2$  — верно.

Правильный ответ указан под номером 3.

#### 2. Задание 7

На координатной прямой изображены числа  $a$  и  $c$ . Какое из следующих неравенств неверно?



- 1)  $a - 1 > c - 1$
- 2)  $-a < -c$
- 3)  $\frac{a}{6} < \frac{c}{6}$
- 4)  $a + 3 > c + 1$

**Решение.**

Заметим, что  $a > c$ . Проверим все варианты ответа:

- 1)  $a - 1 > c - 1 \Leftrightarrow a > c - 1 + 1 \Leftrightarrow a > c$  — верно,
- 2)  $-a < -c \Leftrightarrow a > c$  — верно,
- 3)  $\frac{a}{6} < \frac{c}{6} \Leftrightarrow a < 6 \cdot \frac{c}{6} \Leftrightarrow a < c$  — неверно,
- 4)  $a + 3 > c + 1 \Leftrightarrow a > c + 1 - 3 \Leftrightarrow a > c - 2$  — верно.

Неверным является неравенство 3.

#### 3. Задание 7

Какое из следующих неравенств не следует из неравенства  $y - x > z$ ?  
В ответе укажите номер правильного варианта.

- 1)  $y > z + x$
- 2)  $y - x - z < 0$
- 3)  $z + x - y < 0$
- 4)  $y - z > x$

**Решение.**

Приведем исходное неравенство соответствующему виду:

- 1)  $y - x > z \Rightarrow y > z + x,$
- 2)  $y - x > z \Rightarrow y - x - z > 0,$

$$3) y - x > z \Rightarrow y - x - z > 0 \Rightarrow z + x - y < 0,$$

$$4) y - x > z \Rightarrow y - x - z > 0 \Rightarrow y - z > x.$$

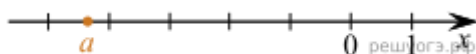
Неравенство  $y - x - z < 0$  не следует из исходного неравенства.

Правильный ответ указан под номером 2.

#### 4. Задание 7

На координатной прямой отмечено число  $a$ . Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

В ответе укажите номер правильного варианта.



$$1) a + 4 > 0$$

$$2) a + 5 < 0$$

$$3) 2 - a > 0$$

$$4) 3 - a < 0$$

**Решение.**

Рассмотрим все варианты ответа:

$$1) a + 4 > 0 \Leftrightarrow a > -4,$$

$$2) a + 5 < 0 \Leftrightarrow a < -5,$$

$$3) 2 - a > 0 \Leftrightarrow 2 > a \Leftrightarrow a < 2,$$

$$4) 3 - a < 0 \Leftrightarrow 3 < a \Leftrightarrow a > 3.$$

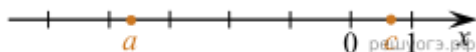
Поскольку число  $a$  лежит между числами  $-4$  и  $-5$ , верным является только неравенство  $a < 2$ .

Правильный ответ указан под номером 3.

#### 5. Задание 7

На координатной прямой отмечены числа  $a$  и  $c$ . Какое из следующих утверждений неверно?

В ответе укажите номер выбранного варианта.



$$1) a - c > 0$$

$$2) -3 < a + 1 < -2$$

$$\frac{a}{c} < 0$$

$$3) c$$

$$4) -c > -1$$

**Решение.**

Заметим, что  $-4 < a < -3$  и  $0 < c < 1$ , и проверим все варианты ответа:

$$1) a - c > 0 \Leftrightarrow a > c \text{ — неверно.}$$

$$2) -3 < a + 1 < -2 \Leftrightarrow a < 0 \text{ — верно.}$$

$$\frac{a}{c} < 0 \text{ — верно, поскольку } a < 0, \text{ а } c > 0.$$

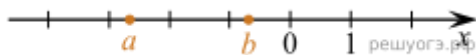
$$4) -c > -1 \Leftrightarrow c < 1 \text{ — верно.}$$

Неверным является утверждение 1.

#### 6. Задание 7

На координатной прямой отмечены числа  $a$  и  $b$ . Какое из следующих утверждений неверно?

В ответе укажите номер правильного варианта.



- 1)  $a + b < 0$
- 2)  $-4 < a - 1 < -3$
- 3)  $a^2 b < 0$
- 4)  $-b < 0$

**Решение.**

Заметим, что  $-3 < a < -2$  и  $-1 < b < 0$ , и проверим все варианты ответа:

- 1)  $-4 < a + b < -2$ , значит,  $a + b < 0$  — верно.
- 2)  $-4 < a - 1 < -3 \Leftrightarrow -3 < a < -2$  — верно.
- 3)  $a^2 b < 0$  — верно, поскольку  $a^2 > 0$ , а  $b < 0$ .
- 4)  $-b < 0 \Leftrightarrow b > 0$  — неверно.

Неверным является утверждение 4.

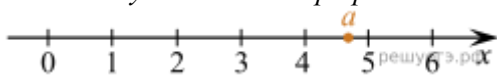
**Примечание.**

Нетрудно заметить, что справедливо неравенство:  $-9 < a^2 b < 0$ .

### 7. Задание 7

На координатной прямой отмечено число  $a$ .

В ответе укажите номер правильного варианта.



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

- 1)  $-a > -6$
- 2)  $5 - a < 0$
- 3)  $\frac{1}{a} < 0$
- 4)  $a - 7 > 0$

**Решение.**

Заметим, что  $4 < a < 5$ . Проверим все варианты ответа:

- 1)  $-a > -6 \Leftrightarrow a < 6$  — верно.
- 2)  $5 - a < 0 \Leftrightarrow a > 5$  — неверно.
- 3)  $\frac{1}{a} < 0 \Leftrightarrow a < 0$  — неверно.
- 4)  $a - 7 > 0 \Leftrightarrow a > 7$  — неверно.

Верным является утверждение 1.

### 8. Задание 7

На координатной прямой отмечены числа  $a$  и  $b$ .

В ответе укажите номер правильного варианта.



Какое из следующих утверждений является верным?

- 1)  $ab > 0$

- 2)  $a + b < 0$
- 3)  $b(a + b) < 0$
- 4)  $a(a + b) < 0$

**Решение.**

Заметим, что  $a < 0, b > 0$  и  $|a| < |b|$ , следовательно,  $a + b > 0$ . Проверим все варианты ответа:

- 1)  $ab > 0$  — неверно;
- 2)  $a + b < 0$  — неверно;
- 3)  $b(a + b) < 0$  — неверно;
- 4)  $a(a + b) < 0$  — верно.

Правильный ответ указан под номером: 4.

## Сравнение чисел

### 9. Задание 7

Сравните числа  $x$  и  $y$ , если  $x = (2,2 \cdot 10^{-2}) \cdot (3 \cdot 10^{-1})$ ,  $y = 0,007$ . В ответ запишите значение меньшего из чисел.

**Решение.**

Приведем оба числа к десятичному виду и сравним. Воспользуемся формулой  $a^b \cdot a^c = a^{b+c}$   
 $x = (2,2 \cdot 10^{-2}) \cdot (3 \cdot 10^{-1}) = 2,2 \cdot 3 \cdot 10^{-1} \cdot 10^{-2} = 6,6 \cdot 10^{-3} = 0,0066$ .

Так как у уже приведено к десятичному виду и равно  $0,007$  заключаем, что  $0,007 > 0,0066$ , и, следовательно,  $y > x$ .

Ответ: 0,0066.

### 10. Задание 7

О числах  $a, b, c$  и  $d$  известно, что  $a < b, b = c, d > c$ . Сравните числа  $d$  и  $a$ .  
 В ответе укажите номер правильного варианта.

- 1)  $d = a$
- 2)  $d > a$
- 3)  $d < a$
- 4) Сравнить невозможно

**Решение.**

По условию  $a < b = c < d$ , поэтому  $d > a$ .

Правильный ответ указан под номером 2.

### 11. Задание 7

Известно, что  $a < b < 0$ . Выберите наименьшее из чисел.  
 В ответе укажите номер правильного варианта.

- 1)  $a - 1$
- 2)  $b - 1$
- 3)  $ab$
- 4)  $-b$

**Решение.**

По условию оба числа отрицательны, причём  $a < b$ .

Поэтому числа  $ab$  и  $-b$  положительны, а числа  $a - 1$  и  $b - 1$  — отрицательны.

Рассмотрим предложенные варианты ответа и выберем наименьшее число:

1) Заметим, что числа  $-b$  и  $ab$  больше нуля, а числа  $a - 1$  и  $b - 1$  меньше нуля, так как числа  $a$  и  $b$  по условию отрицательны.

2) Верно неравенство  $a - 1 < b - 1$ .

3) Так как по условию  $a < b$ . Поэтому  $a - 1$  — наименьшее из заданных чисел.

Правильный ответ указан под номером 1.

**12. Задание 7**

Числа  $a$  и  $b$  отмечены точками на координатной прямой. Расположите в порядке возрастания числа  $\frac{1}{a}$ ,  $\frac{1}{b}$  и 1.

В ответе укажите номер правильного варианта.



1)  $\frac{1}{a}$ ; 1;  $\frac{1}{b}$

2)  $\frac{1}{b}$ ; 1;  $\frac{1}{a}$

3)  $\frac{1}{a}$ ;  $\frac{1}{b}$ ; 1

4) 1;  $\frac{1}{b}$ ;  $\frac{1}{a}$

**Решение.**

Заметим, что  $0 < b < 1$ , откуда  $\frac{1}{b} > 1$ . Поскольку  $a < 0$  получаем, что  $\frac{1}{a} < 1$ . Таким образом,  $\frac{1}{a} < 1 < \frac{1}{b}$ .

Правильный ответ указан под номером: 1.

**13. Задание 7**

Какому из данных промежутков принадлежит число  $\frac{5}{9}$ ?  
В ответе укажите номер правильного варианта.

1)  $[0,5;0,6]$

2)  $[0,6;0,7]$

3)  $[0,7;0,8]$

4)  $[0,8;0,9]$

**Решение.**

Переведём  $\frac{5}{9}$  в десятичную дробь с точностью до второго знака после запятой при помощи деления в столбик, получим:

$$\frac{5}{9} = 0,55\ldots$$

Число 0,55 принадлежит промежутку  $[0,5;0,6]$ .

Правильный ответ указан под номером: 1.

**14. Задание 7**

На координатной прямой отмечено число  $C$ . Расположите в порядке убывания числа  $C, C^2$  и  $\frac{1}{C}$ .  
В ответе укажите номер правильного варианта.



1)  $C^2; C; \frac{1}{C}$

2)  $C^2; \frac{1}{C}; C$

3)  $C; C^2; \frac{1}{C}$

4)  $C; \frac{1}{C}; C^2$

**Решение.**

Заметим, что  $C < -1$ , откуда следует, что  $C^2 > 1, -1 < \frac{1}{C} < 0$ . Таким образом,  $C < \frac{1}{C} < C^2$ .

Расположив числа по убыванию, получим последовательность  $C^2; \frac{1}{C}; C$ .

Правильный ответ указан под номером: 2.

#### 15. Задание 7

На координатной прямой отмечены числа  $a$  и  $x$ .



Какое из следующих чисел наименьшее?  
В ответе укажите номер правильного варианта.

1)  $a + x$

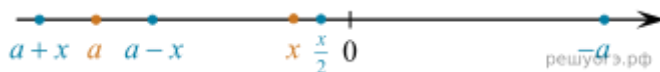
2)  $\frac{x}{2}$

3)  $-a$

4)  $a - x$

**Решение.**

Отметим на координатной прямой приведённые в условии числа:



Из рисунка видно, что наименьшим из данных чисел является  $a + x$ .

Правильный ответ указан под номером: 1.

#### 16. Задание 7

На координатной прямой отмечено число  $a$ .



$$a - 1, \frac{1}{a}, a.$$

Расположите в порядке возрастания числа  
В ответе укажите номер правильного варианта.

1)  $a, \frac{1}{a}, a - 1$

2)  $a, a - 1, \frac{1}{a}$

3)  $a - 1, a, \frac{1}{a}$

4)  $\frac{1}{a}, a - 1, a$

**Решение.**

Заметим, что  $-0,5 < a < 0$ , откуда следует, что  $-1,5 < a - 1 < -1, \frac{1}{a} < -2$ . Таким образом,  $\frac{1}{a} < a - 1 < a$ .

Правильный ответ указан под номером: 4.

#### 17. Задание 7

Какое из данных ниже чисел принадлежит отрезку  $[3; 4]$ ?

$\frac{45}{19}$

1)  $\frac{19}{52}$

2)  $\frac{19}{68}$

3)  $\frac{19}{77}$

4)  $\frac{19}{19}$

**Решение.**

Рассмотрим каждое из чисел:

1.  $\frac{45}{19} = 2\frac{7}{19}$ .

2.  $\frac{52}{19} = 2\frac{14}{19}$ .

3.  $\frac{68}{19} = 3\frac{11}{19}$ .

4.  $\frac{77}{19} = 4\frac{1}{19}$ .

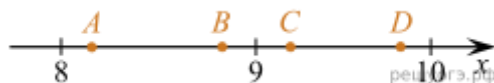
Таким образом, третье число принадлежит отрезку  $[3; 4]$ .

Ответ: 3.

## Числа на прямой

### 18. Задание 7

Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу  $\sqrt{77}$ . Какая это точка?



- 1) точка A
- 2) точка B
- 3) точка C
- 4) точка D

**Решение.**

Возведём в квадрат числа  $\sqrt{77}$ , 8, 9, 10:

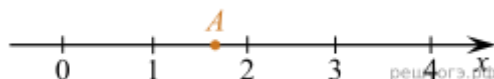
$$\sqrt{77}^2 = 77, \quad 8^2 = 64, \quad 9^2 = 81, \quad 10^2 = 100.$$

Число  $\sqrt{77}$  лежит между числами 8 и 9 и находится ближе к числу 9, поэтому  $\sqrt{77}$  соответствует точке B.

Правильный ответ указан под номером 2.

### 19. Задание 7

Какое из чисел отмечено на координатной прямой точкой A?



В ответе укажите номер правильного варианта.

- 1)  $\sqrt{2}$
- 2)  $\sqrt{3}$
- 3)  $\sqrt{7}$
- 4)  $\sqrt{11}$

**Решение.**

Возведём в квадрат числа  $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{7}, \sqrt{11}$ :

$$\sqrt{2}^2 = 2, \quad \sqrt{3}^2 = 3, \quad \sqrt{7}^2 = 7, \quad \sqrt{11}^2 = 11,$$

Число  $A^2$  лежит между числами  $1^2 = 1$  и  $2^2 = 4$  и ближе к числу  $1^2$ . Поэтому точкой A отмечено число  $\sqrt{3}$ .

Правильный ответ указан под номером 2.

### 20. Задание 7

Одно из чисел  $\frac{5}{6}, \frac{5}{7}, \frac{5}{9}, \frac{5}{12}$  отмечено на координатной прямой точкой A. Укажите это число.



В ответе укажите номер правильного варианта.

- $\frac{5}{6}$   
 1)  $\frac{5}{7}$   
 $\frac{5}{9}$   
 2)  $\frac{5}{12}$   
 3)  $\frac{5}{12}$   
 4)  $\frac{5}{12}$

**Решение.**

По условию, число  $A$  лежит в интервале  $\left(\frac{3}{7}; \frac{4}{7}\right)$ . Определим, какой из вариантов ответа также попадает в данный интервал.

1. Поскольку  $\frac{4}{7} < \frac{5}{7} < \frac{5}{6}$ , числа  $\frac{5}{7}$  и  $\frac{5}{6}$  лежат правее данного интервала.

2. Поскольку  $\frac{5}{12} < \frac{3}{7}$ , т. к.  $\frac{35}{84} < \frac{36}{84}$ , число  $\frac{5}{12}$  лежит левее данного интервала.

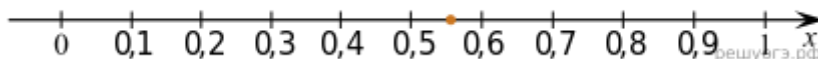
3. Поскольку  $\frac{3}{7} < \frac{5}{9} < \frac{4}{7}$ , т. к.  $\frac{27}{63} < \frac{35}{63} < \frac{36}{63}$ , число  $\frac{5}{9}$  лежит в интервале  $\left(\frac{3}{7}; \frac{4}{7}\right)$ .

Таким образом, точка  $A$  соответствует числу  $\frac{5}{9}$ .

Правильный ответ указан под номером 3.

## 21. Задание 7

Какому из следующих чисел соответствует точка, отмеченная на координатной прямой?



В ответе укажите номер правильного варианта.

- $\frac{10}{23}$   
 1)  $\frac{12}{23}$   
 $\frac{13}{23}$   
 2)  $\frac{14}{23}$   
 $\frac{14}{23}$   
 3)  $\frac{14}{23}$   
 4)  $\frac{14}{23}$

**Решение.**

Приведём числа, указанные в задании, и числа, между которыми заключена искомая точка, к общему знаменателю:

$$\frac{10}{23} = \frac{100}{230}; \quad \frac{12}{23} = \frac{120}{230}; \quad \frac{13}{23} = \frac{130}{230}; \quad \frac{14}{23} = \frac{140}{230};$$

$$0,5 = \frac{5}{10} = \frac{115}{230}; \quad 0,6 = \frac{6}{10} = \frac{138}{230}.$$

Заметим, что  $\frac{115}{230} < \frac{120}{230} < \frac{130}{230} < \frac{138}{230}$ . Искомая точка лежит между числами 0,5 и 0,6, ближе к числу 0,6, следовательно, это число  $\frac{130}{230} = \frac{13}{23}$ .

Правильный ответ указан под номером: 3.

### Приведём другой способ решения.

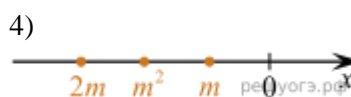
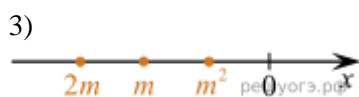
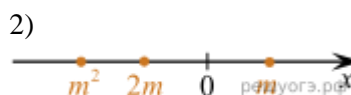
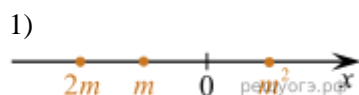
Переведём обыкновенные дроби в десятичные с точностью до второго знака после запятой и сравним с числами 0,5 и 0,6:

$$\frac{10}{23} = 0,43..., \quad \frac{12}{23} = 0,52..., \quad \frac{13}{23} = 0,56..., \quad \frac{14}{23} = 0,60...$$

Поскольку искомая точка лежит между числами 0,5 и 0,6, ближе к числу 0,6, получаем, что это число  $\frac{13}{23}$ .

### 22. Задание 7

Известно, что число  $m$  отрицательное. На каком из рисунков точки с координатами  $0, m, 2m, m^2$  расположены на координатной прямой в правильном порядке?



В ответе укажите номер правильного варианта.

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

**Решение.**

Поскольку  $m < 0$ , имеем:  $2m < m$ . Поскольку  $m^2 > 0$ , имеем:  $2m < m < 0 < m^2$ .

Правильный ответ указан под номером: 1.

### Выбор верного или неверного утверждения

### 23. Задание 7

Известно, что  $a > b > c$ . Какое из следующих чисел отрицательно?

В ответе укажите номер правильного варианта.

- 1)  $a - b$
- 2)  $a - c$
- 3)  $b - c$
- 4)  $c - b$

**Решение.**

Рассмотрим все варианты ответа:

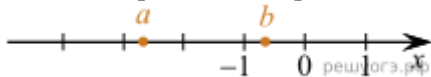
- 1)  $a - b > 0$ , так как по условию  $a > b$ ,

- 2)  $a - c > 0$ , так как по условию  $a > b > c \Rightarrow a > c$ ,  
 3)  $b - c > 0$ , так как по условию  $b > c$ ,  
 4)  $c - b < 0$ , так как  $b - c > 0$ . Таким образом,  $c - b$  — отрицательное число.

Правильный ответ указан под номером 4.

#### 24. Задание 7

На координатной прямой отмечены числа  $a$  и  $b$ . Какое из следующих утверждений неверно?



- 1)  $a + b < 0$   
 2)  $-2 < b - 1 < -1$   
 3)  $a^2 b < 0$   
 4)  $-a < 0$

**Решение.**

Заметим, что  $-3 < a < -2$  и  $-1 < b < 0$ , и проверим все варианты ответа:

- 1)  $a + b < 0$  — верно, поскольку каждое слагаемое отрицательно.  
 2)  $-2 < b - 1 < -1 \Leftrightarrow -1 < b < 0$  — верно.  
 3)  $a^2 b < 0$  — верно, поскольку  $a^2 > 0$ , а  $b < 0$ .  
 4)  $-a < 0 \Leftrightarrow a > 0$  — неверно.

Неверным является утверждение 4.

**Примечание.**

Нетрудно заметить, что справедливы равенства:  $-4 < a + b < -2$  и  $-9 < a^2 b < 0$ .

#### 25. Задание 7

На координатной прямой отмечены числа  $x$  и  $y$ . Какое из следующих утверждений об этих числах верно?



В ответе укажите номер правильного варианта.

- 1)  $x < y$  и  $|x| < |y|$   
 2)  $x > y$  и  $|x| > |y|$   
 3)  $x < y$  и  $|x| > |y|$   
 4)  $x > y$  и  $|x| < |y|$

**Решение.**

Заметим, что  $x < 0 < y \Leftrightarrow x < y$ . Число  $x$  располагается ближе к нулю, чем число  $y$ , следовательно,  $|x| < |y|$ .

Правильный ответ указан под номером: 1.

#### 26. Задание 7

Какому промежутку принадлежит число  $\sqrt{53}$ ?

В ответе укажите номер правильного варианта.

- 1)  $[4; 5]$   
 2)  $[5; 6]$   
 3)  $[6; 7]$

4)  $[7; 8]$

**Решение.**

Возведём в квадрат числа  $\sqrt{53}$ , 4, 5, 6, 7, 8:

$$\sqrt{53}^2 = 53, \quad 4^2 = 16, \quad 5^2 = 25, \quad 6^2 = 36, \quad 7^2 = 49, \quad 8^2 = 64.$$

Число 53 лежит между числами 49 и 64, поэтому  $\sqrt{53}$  принадлежит промежутку  $[7; 8]$ .

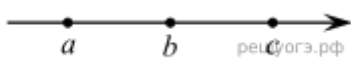
Правильный ответ указан под номером 4.

**Приведём другое решение.**

Квадрат  $\sqrt{53}$  равен 53 и лежит между числами  $7^2$  и  $8^2$ . Поэтому исходное число лежит в отрезке  $[7; 8]$ .

## 27. Задание 7

На координатной прямой отмечены числа  $a$ ,  $b$  и  $c$ .



Какая из разностей  $a - b$ ,  $a - c$ ,  $c - b$  положительна?

В ответе укажите номер правильного варианта.

- 1)  $a - b$
- 2)  $a - c$
- 3)  $c - b$
- 4) ни одна из них

**Решение.**

Заметим, что  $a < b < c$ . Разность положительная только в том случае, когда уменьшаемое больше вычитаемого. Это верно только для разности  $c - b$ .

Правильный ответ указан под номером: 3.

## Ключ

№ п/п	№ задания	Ответ
1	205771	3
2	205773	3
3	205775	2
4	311418	3
5	314789	1
6	314800	4
7	316220	1
8	317576	4
9	137293	0,0066
10	205774	2
11	311304	1
12	317062	1

13	317132	1
14	317600	2
15	322449	1
16	337307	4
17	369728	3
18	105	2
19	205776	2
20	311392	3
21	317074	3
22	337346	1
23	311305	4
24	314802	4
25	317179	1
26	317223	4
27	322422	3