

*Повторение по теме*  
*«Неравенства»*  
*9 класс*

**Блок «Неравенства» направлен на проверку владения следующими знаниями и умениями:**

***Знать и понимать алгебраическую трактовку отношений «больше» и «меньше» между числами; знать и применять свойства числовых неравенств;***

***Знать и понимать термины «решение неравенства с одной переменной», «решение системы неравенств с одной переменной»;***

***Решать линейные неравенства с одной переменной и их системы;***

***Находить множество решений квадратного неравенства с одной переменной, опираясь на графическое изображение.***

**Число  $a$  больше числа  $b$ ,**  
**если разность  $a - b$  – положительное число**  
 **$a > b$ , если  $a - b > 0$**

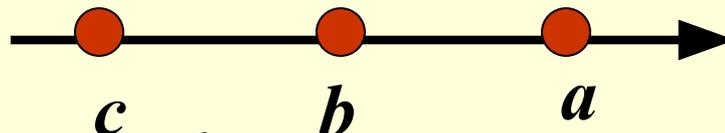
**Число  $a$  меньше числа  $b$ ,**  
**если разность  $a - b$  – отрицательное число**  
 **$a < b$ , если  $a - b < 0$**

**Если  $a - b = 0$ , то  $a = b$**

**На координатной прямой большее число  
изображается точкой, лежащей правее, а меньшее  
– точкой, лежащей левее**

## Свойства числовых неравенств:

Если  $a > b$  и  $b > c$ ,  $a > c$



Если  $a > b$ ,  $c$  любое число, то  $a+c > b+c$

*Если к обеим частям верного неравенства прибавить одно и то же число, то получится верное неравенство*

Если  $a > b$  и  $c$ -положительное число ( $c > 0$ ), то  $ac > bc$

*Если обе части верного неравенства умножить или разделить на одно и то же положительное число, то получится верное неравенство*

Если  $a > b$  и  $c$  - отрицательное число ( $c < 0$ ), то  $ac < bc$

*Если обе части верного неравенства умножить или разделить на одно и то же отрицательное число, и изменить знак неравенства на противоположный, то получится верное неравенство*

# Примеры заданий из ОГЭ

1. Известно, что  $a > b$ .  
Сравните  $a - b$  и  $b - a$

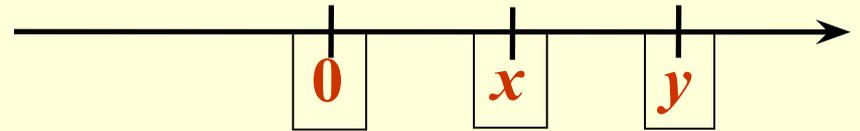
А)  $a - b > b - a$  *верно*

Б)  $a - b < b - a$  *неверно*

В)  $a - b = b - a$  *неверно*

Г) Данных для сравнения  
недостаточно *неверно*

2. На координатной прямой  
отмечены числа  $x$  и  $y$ .  
Сравните числа  $-x$  и  $-y$ .



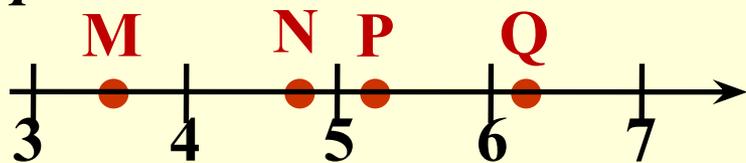
А)  $-x < -y$  *неверно*

Б)  $-x > -y$  *верно*

В)  $-x = -y$  *неверно*

Г) Сравнить  
невозможно. *неверно*

3. Каждое из чисел соотнесите с соответствующей ему точкой координатной прямой.



$$\sqrt{40}$$

M, N, P, Q

*верно*  
*неверно*

$$\sqrt{15}$$

M, N, P, Q

*верно*  
*неверно*

$$\sqrt{23}$$

M, N, P, Q

*верно*  
*неверно*

4. Известно, что  $a$  и  $b$  – положительные числа и  $a > b$ . Сравните  $\frac{1}{a}$  и  $\frac{1}{b}$ .

А.  $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$

*неверно*

Б.  $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$

*верно*

В.  $\frac{1}{a} = \frac{1}{b}$

*неверно*

Г. Сравнить

*неверно*

*невозможно.*

5. О числах  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$  известно, что  $a < b$ ,  $b = c$ ,  $d > c$ .  
Сравните  $d$  и  $a$ .

А.  $d = a$       *неверно*

Б.  $d < a$       *неверно*

В.  $d > a$       *верно*

Г. Сравнить *неверно*  
невозможно.

6. Известно, что  $a$  и  $b$  – отрицательные числа и  $a > b$ . Сравните  $-a$  и  $-b$

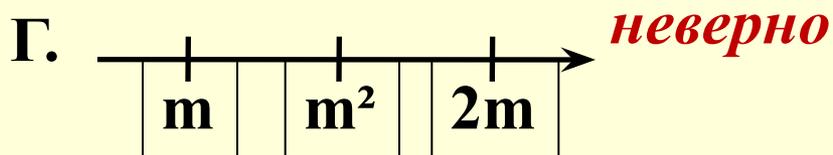
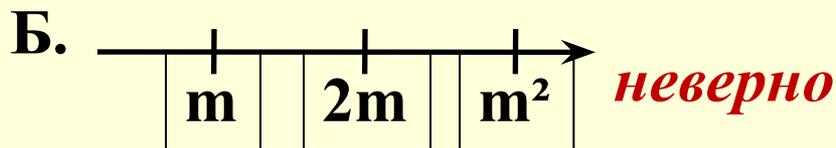
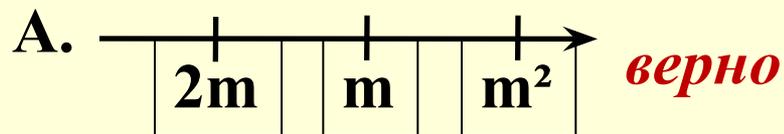
А.  $-a > -b$       *неверно*

Б.  $-a < -b$       *верно*

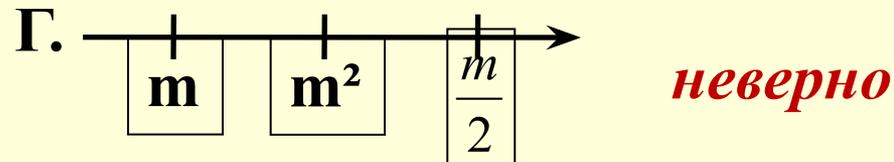
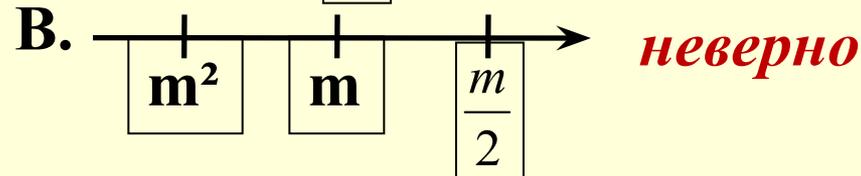
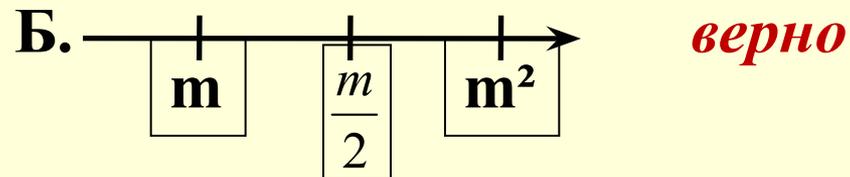
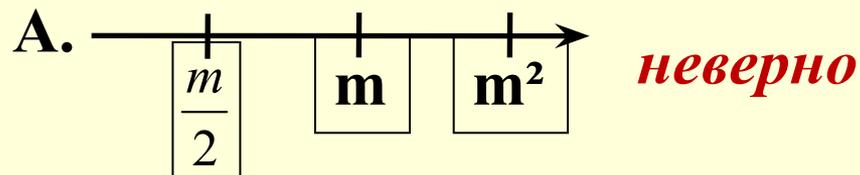
В.  $-a = -b$       *неверно*

Г. Сравнить *неверно*  
невозможно.

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



8. Известно, что число  $m$  – отрицательное. На каком из рисунков точки с координатами  $\frac{m}{2}$ ,  $m$ ,  $m^2$  расположены на координатной прямой в правильном порядке?

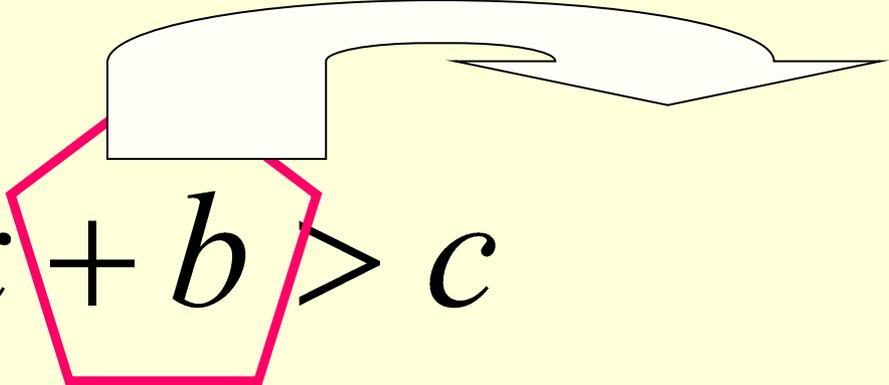


## Определение неравенства

1. *Линейное неравенство – неравенство вида  $ax+b>0$  ( $<0$ ,  $\geq 0$ ,  $\leq 0$ ), где  $a$  и  $b$  – любые числа, за исключением:  $a \neq 0$ .*
2. *Квадратное неравенство – неравенство вида  $ax^2+bx+c>0$  ( $<0$ ,  $\geq 0$ ,  $\leq 0$ ), где  $a \neq 0$ .*

# Основные правила решения неравенств.

**Правило 1.** Любой член неравенства можно перенести из одной части неравенства в другую с противоположным знаком, не изменив при этом знак неравенства.


$$ax + b > c$$

$$ax > c - b$$

**Правило 2.** Обе части неравенства можно умножить или разделить на одно и то же положительное число, не изменив при этом знак неравенства.

$$ax > b \quad | \quad \begin{matrix} \vdots \\ a \end{matrix}$$
$$a > 0 \quad \longrightarrow \quad x > \frac{b}{a}$$

**Правило 3.** Обе части неравенства можно умножить или разделить на одно и то же отрицательное число, изменив при этом знак неравенства на противоположный.

$$ax > b \quad | \quad \begin{matrix} \bullet \\ \bullet \\ a \end{matrix}$$

$a < 0$    $x < \frac{b}{a}$

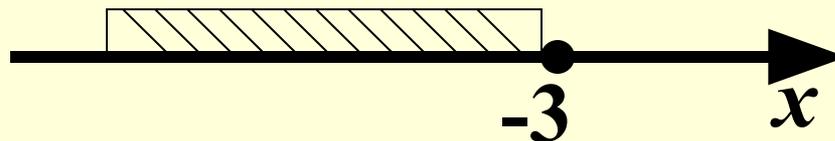
*Решаем неравенство.*

$$6x + 2 \leq 3x - 7$$

$$6x - 3x \leq -7 - 2$$

$$3x \leq -9 \quad | \quad : 3$$

$$x \leq -3$$



**Ответ:**  $(-\infty; -3]$

# **Алгоритм решения квадратного неравенства.**

**1. Находят дискриминант квадратного трехчлена  $ax^2+bx+c$  и выясняют, имеет ли трехчлен корни;**

**$ax^2 + bx + c < 0$   $D > 0$ , два корня  $x_1$  и  $x_2$**

$$D = b^2 - 4ac$$

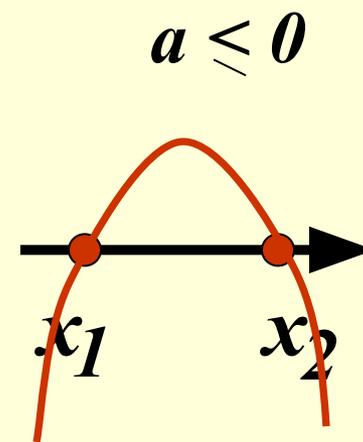
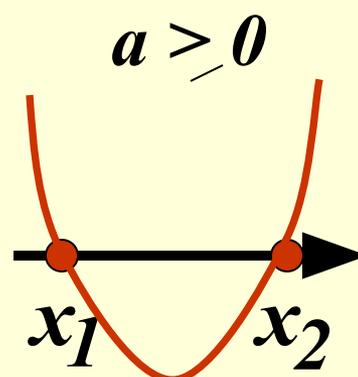
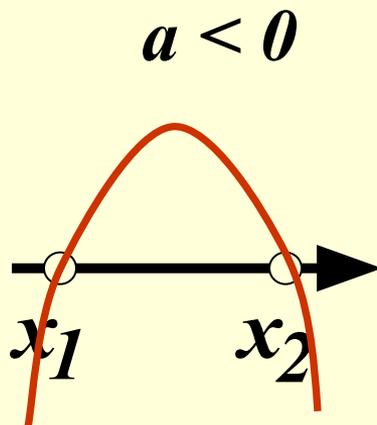
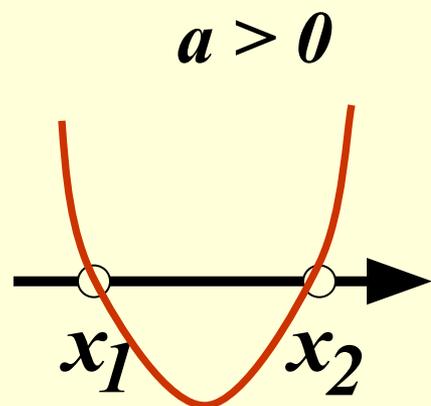
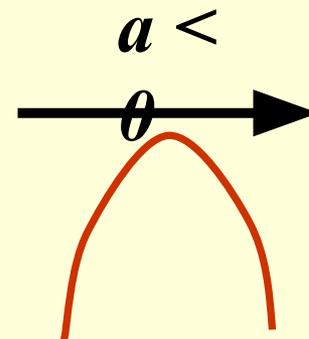
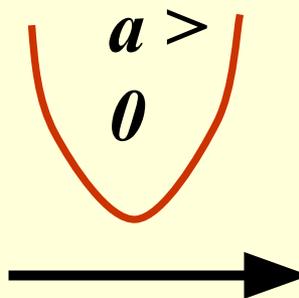
**$D=0$ , один корень  $x$**

**$D<0$  корней нет**

$$x_{1, 2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

2. Если трехчлен имеет корни, то отмечают их на оси  $X$  и через отмеченные точки проводят схематически параболу, ветви которой направлены вверх при  $a > 0$  или вниз при  $a < 0$ ; если трехчлен не имеет корней, то схематически изображают параболу, расположенную в верхней полуплоскости при  $a > 0$  или в нижней при  $a < 0$ ;

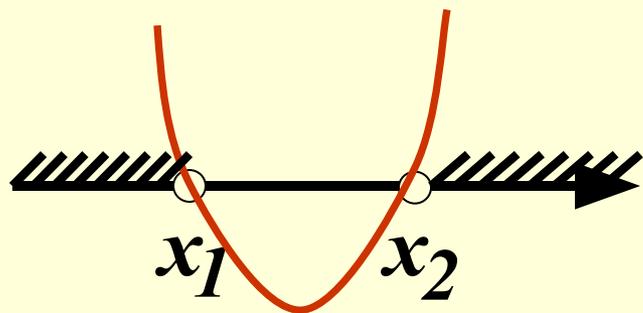
**Трехчлен не имеет корней**



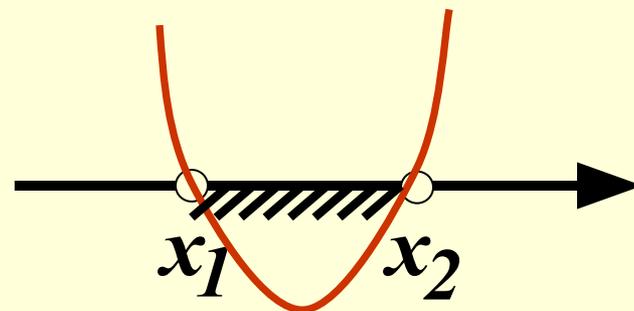
3. Находят на оси  $X$  промежутки, для которых точки параболы расположены выше оси  $X$  (если решают неравенство  $ax^2 + bx + c > 0$

или ниже оси  $X$  (если решают неравенство  $ax^2 + bx + c < 0$

$$ax^2 + bx + c > 0$$



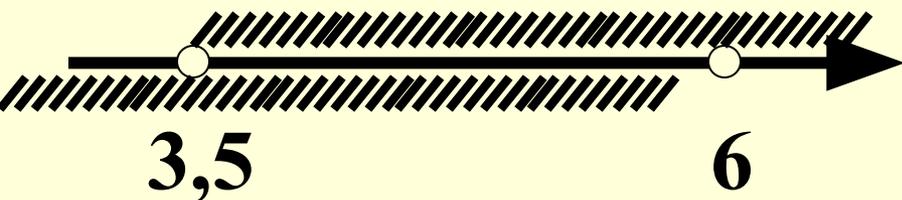
$$ax^2 + bx + c < 0$$



## *Решаем систему неравенств.*

*Решить систему неравенств – найти значение переменной, при котором верно каждое из неравенств системы.*

$$\begin{cases} 2x - 1 > 6, \\ 5 - 3x > -13 \end{cases} \quad \begin{cases} 2x > 7, \\ -3x > -18 \end{cases} \quad \begin{cases} x > 3,5, \\ x < 6 \end{cases}$$



*Ответ:  $3,5 < x < 6$*

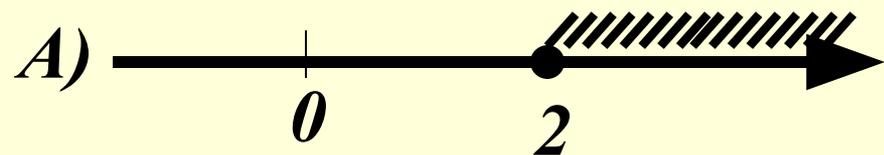
# Примеры заданий из ОГЭ

Решите неравенство

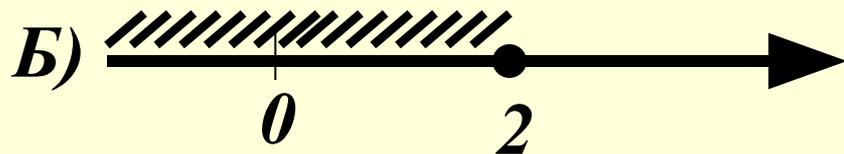
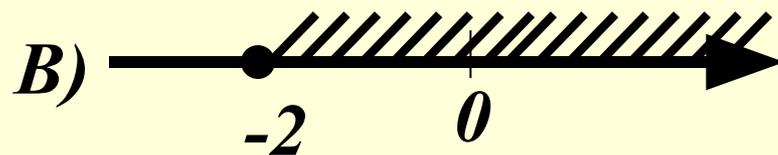
$$3x + 5 \leq 7x - 3$$

и укажите, на каком рисунке изображено множество его решений.

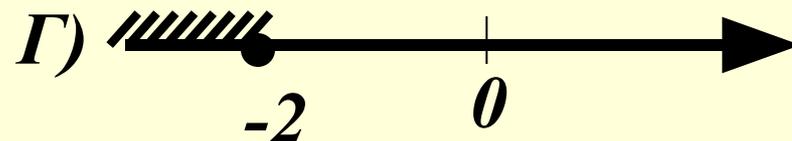
**ВЕРНО**



**НЕВЕРНО**



**НЕВЕРНО**



**НЕВЕРНО**

*Решите неравенство*

$$3(1 - x) - (2 - x) < 5$$

*А)  $x > -2$*

*НЕВЕРНО*

*Б)  $x < -2$*

*НЕВЕРНО*

*В)  $x < 2$*

*НЕВЕРНО*

*Г)  $x > 2$*

*ВЕРНО*

*Решите неравенство*

$$5x + 20 < 2(4x - 5)$$

*A) (-10; +∞)      НЕВЕРНО*

*Б) (-∞; -10)      НЕВЕРНО*

*В) (10; +∞)      ВЕРНО*

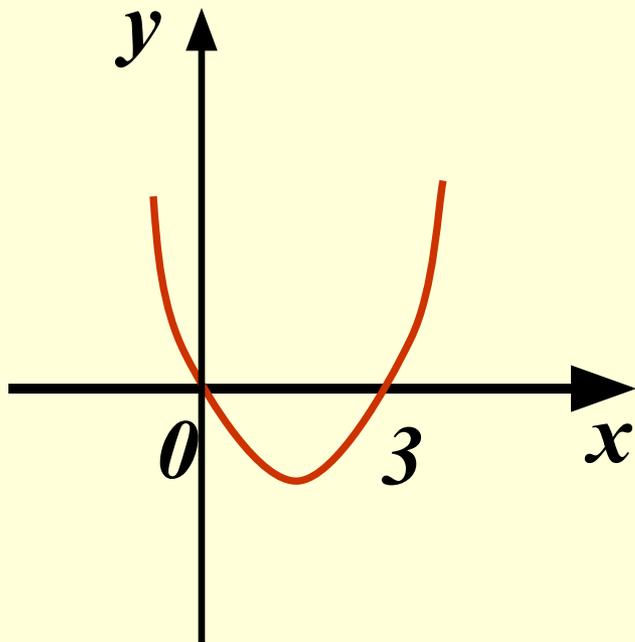
*Г) (-∞; 10)      НЕВЕРНО*

*На рисунке изображен график функции*

$$y = x^2 - 3x.$$

*Используя этот график, решите неравенство*

$$x^2 - 3x \geq 0$$



**Ответ:**  $(-\infty; 0] \ [3; +\infty)$