

Математика

Решаем с Татьяной Борисовной

легко



**МАТЕМАТИКА
ЛЕГКО!**



mathslegko.ru

ОГЭ 2024

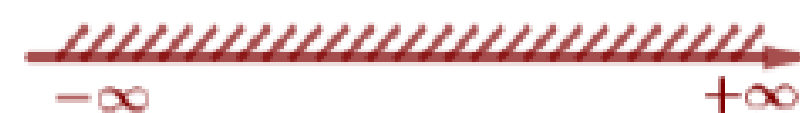
Задание № 13

Линейные неравенства

Задание 13. Неравенства

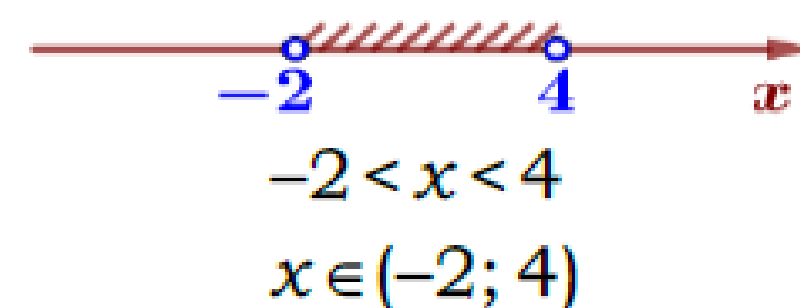
Числовые неравенства

Вся числовая ось



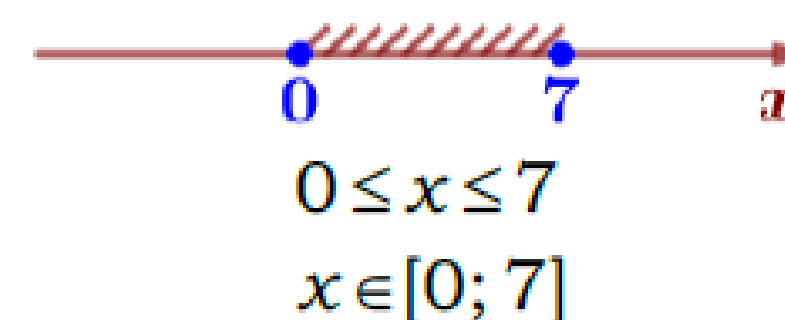
$$x \in \mathbb{R}$$
$$x \in (-\infty; +\infty)$$

Интервал



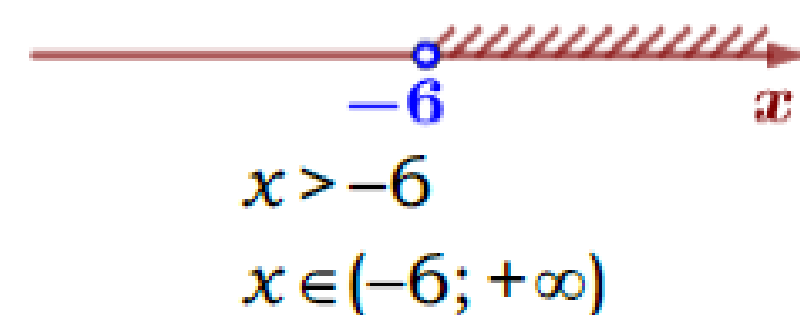
$$-2 < x < 4$$
$$x \in (-2; 4)$$

Отрезок

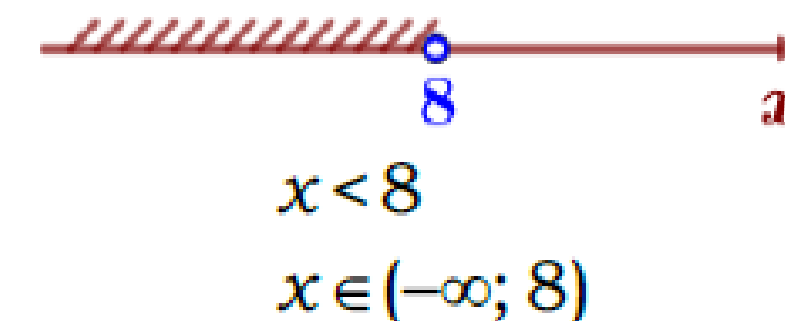


$$0 \leq x \leq 7$$
$$x \in [0; 7]$$

Открытый луч

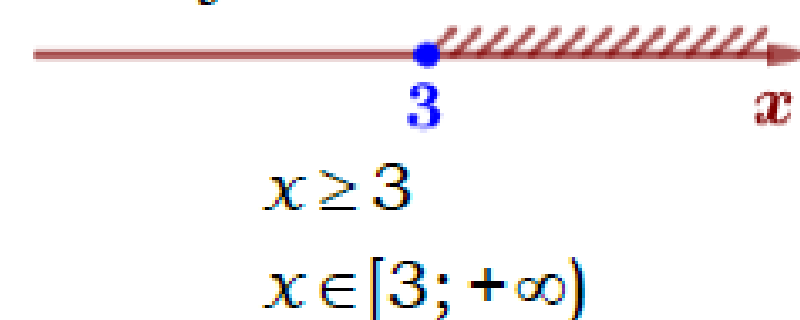


$$x > -6$$
$$x \in (-6; +\infty)$$

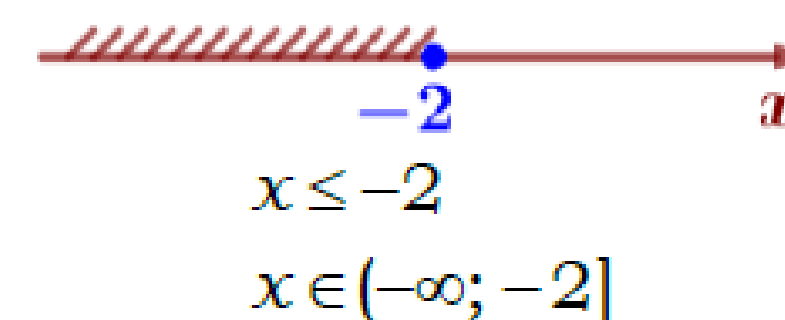


$$x < 8$$
$$x \in (-\infty; 8)$$

Закрытый луч

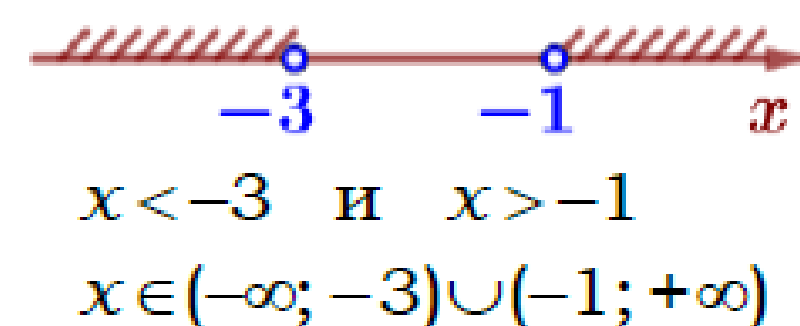


$$x \geq 3$$
$$x \in [3; +\infty)$$

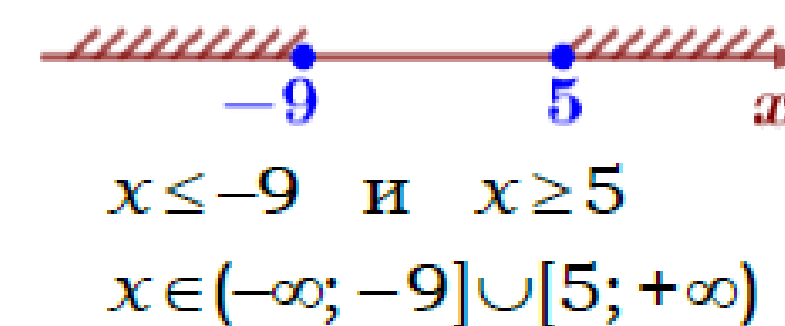


$$x \leq -2$$
$$x \in (-\infty; -2]$$

Объединение лучей



$$x < -3 \text{ и } x > -1$$
$$x \in (-\infty; -3) \cup (-1; +\infty)$$



$$x \leq -9 \text{ и } x \geq 5$$
$$x \in (-\infty; -9] \cup [5; +\infty)$$

Свойства неравенств

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

2. Обе части неравенства можно умножить или разделить на одно и то же число, не равное нулю. Если число положительно, то знак неравенства не меняется, если отрицательно – знак неравенства меняется на противоположный.

Линейные неравенства

Общий вид:

$$ax > b \quad ax \geq b$$

$$ax < b \quad ax \leq b$$

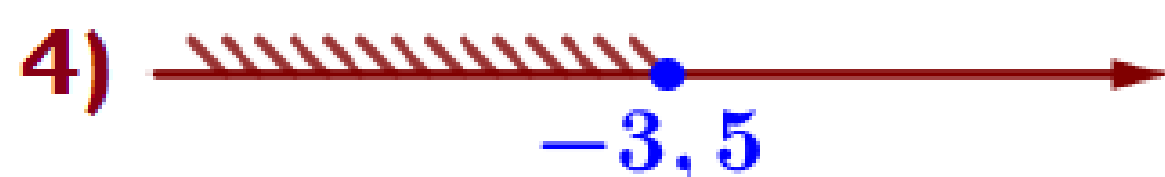
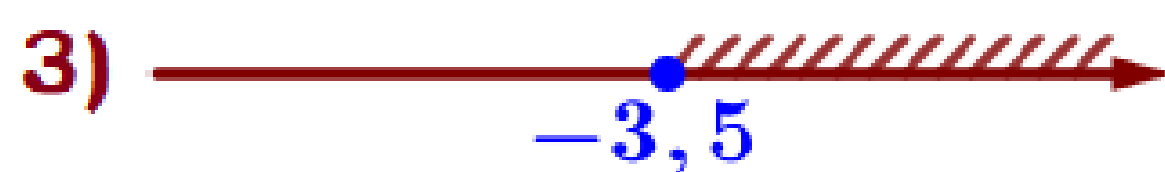
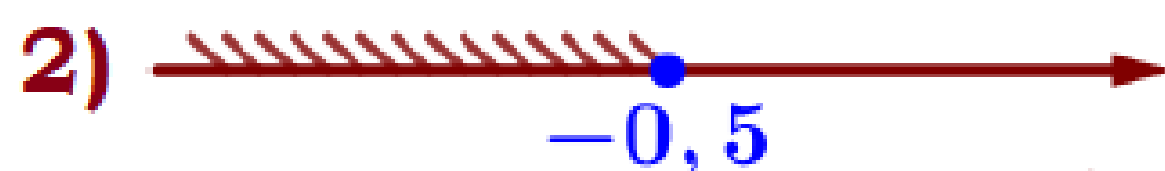
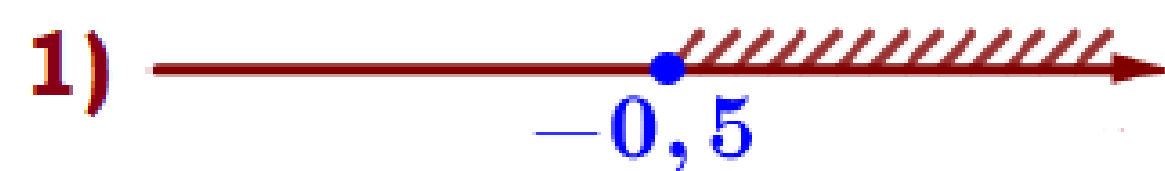
Алгоритм решения неравенств, сводящихся к линейным:

1) перенести члены, содержащие неизвестное, в левую часть, а члены, не содержащие неизвестное, в правую (свойство 1);

2) приведя подобные члены, разделить обе части неравенства на коэффициент при неизвестном, если он не равен нулю (свойство 2).

Задание 1. Укажите решение неравенства

1 $4x - 2 \geq -2x - 5$



Ответ: _____

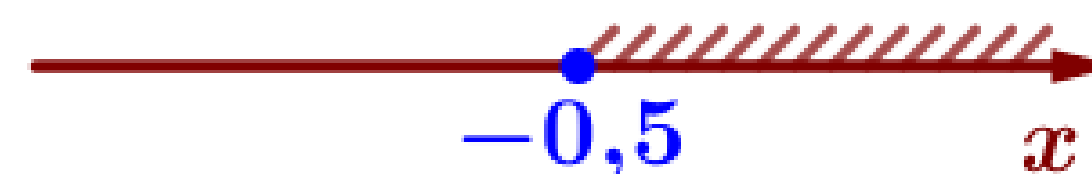
$$4x - 2 \geq -2x - 5$$

$$4x + 2x \geq -5 + 2$$

$$6x \geq -3 \quad |:6$$

$$x \geq \frac{-3}{6}$$

$$x \geq -0,5$$



Ответ: 1

2 $-3 - 3x < 7x - 9$

1) $(1, 2; +\infty)$

2) $(-\infty; 1, 2)$

3) $(0, 6; +\infty)$

4) $(-\infty; 0, 6)$

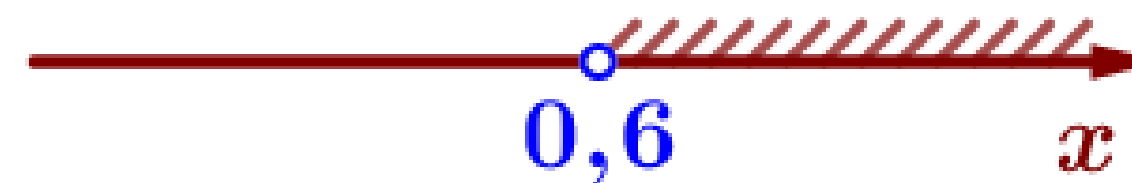
Ответ: _____

$$-3 - 3x < 7x - 9$$

$$-3x - 7x < -9 + 3$$

$$-10x < -6 \quad | :(-10) \quad -\mathbf{10} < \mathbf{0}$$

$$x > 0,6$$



$$x \in (0, 6; +\infty)$$

Ответ: 3

3 $10x - 4(3x + 2) > -3$

1) $(-\infty; 5,5)$

2) $(-2,5; +\infty)$

3) $(5,5; +\infty)$

4) $(-\infty; -2,5)$

Ответ: _____

$$10x - 4(3x + 2) > -3$$

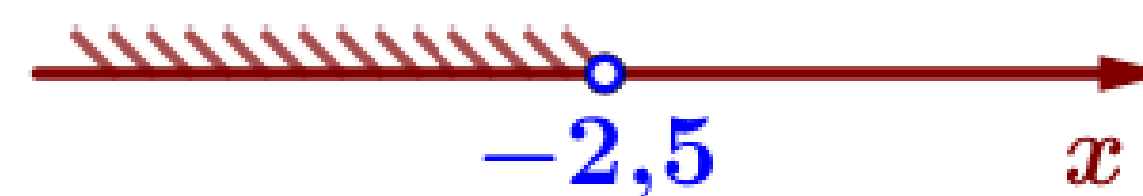
$$10x - 12x - 8 > -3$$

$$10x - 12x > -3 + 8$$

$$-2x > 5 \quad | :(-2) \quad -\mathbf{2} < \mathbf{0}$$

$$x < \frac{5}{-2}$$

$$x < -2,5$$



$$x \in (-\infty; -2,5)$$

Ответ: 4

ОГЭ 2024

Задание № 13

Системы неравенств

Решением системы неравенств с одним неизвестным называется то значение неизвестного, при котором все неравенства системы обращаются в верные числовые неравенства.

Решить систему неравенств – найти все решения этой системы или установить, что их нет.

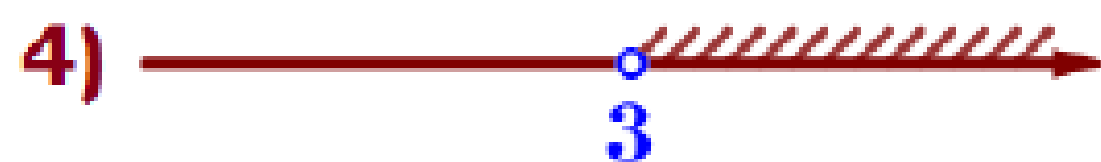
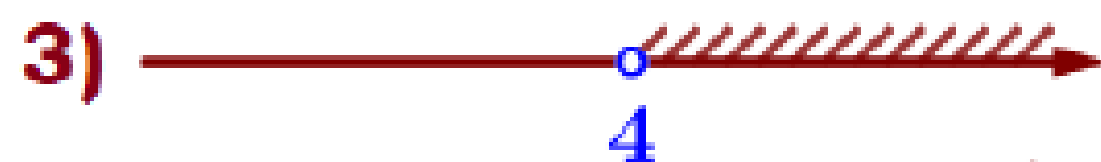
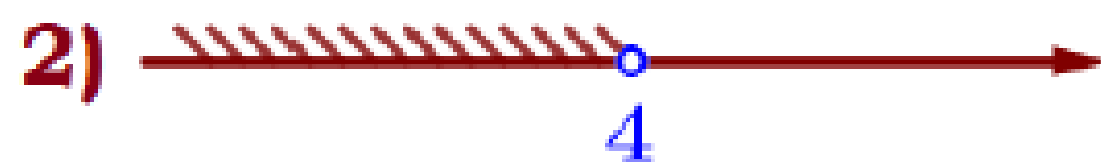
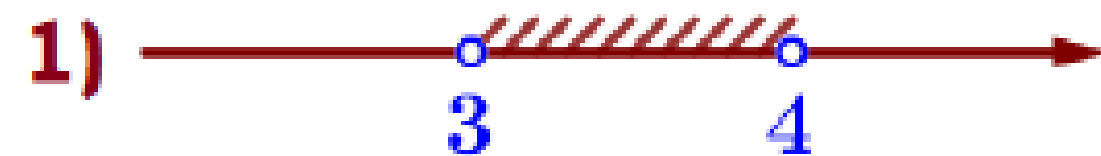
Системы двух линейных неравенств

Алгоритм:

- 1) решить оба неравенства;
- 2) изобразить на числовой оси множество решений первого и второго неравенств системы;
- 3) определить значения неизвестного, которые одновременно принадлежат обоим интервалам.

Задание 2. Решите систему неравенств. На каком рисунке изображено множество её решений? В ответе укажите номер правильного варианта.

1
$$\begin{cases} x > 3, \\ 4 - x < 0 \end{cases}$$



Ответ: _____

$$\begin{cases} x > 3 \\ 4 - x < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x > 3 \\ -x < -4 \quad | : (-1) \quad -1 < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x > 3 \\ x > 4 \end{cases}$$



Ответ: 3

2 $\begin{cases} x+3,4 \leq 0, \\ x+5 \geq 1 \end{cases}$

1) $(-\infty; -4] \cup [-3,4; +\infty)$

2) $[-4; -3,4]$

3) $[-3,4; +\infty)$

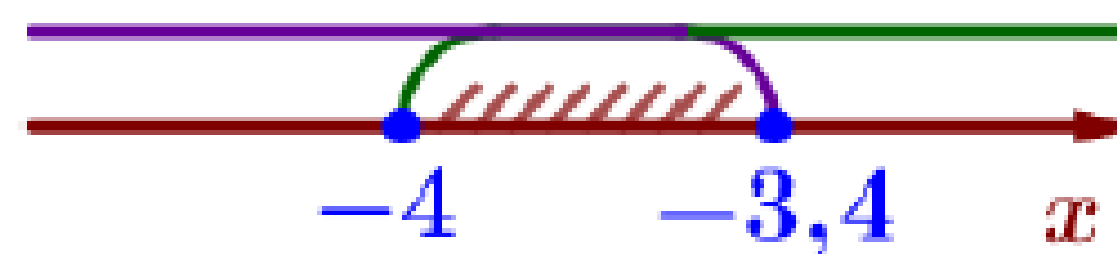
4) $(-\infty; -4]$

Ответ: _____

$$\begin{cases} x+3,4 \leq 0, \\ x+5 \geq 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \leq -3,4 \\ x \geq 1-5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \leq -3,4 \\ x \geq -4 \end{cases}$$

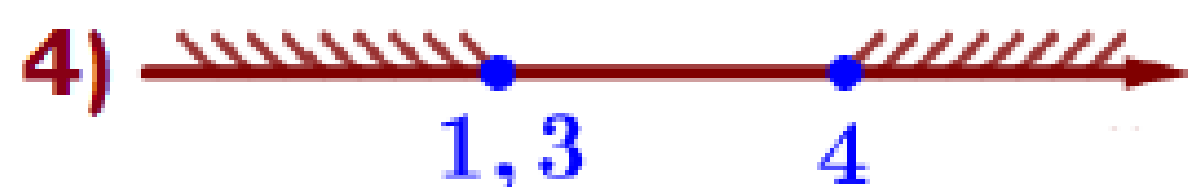
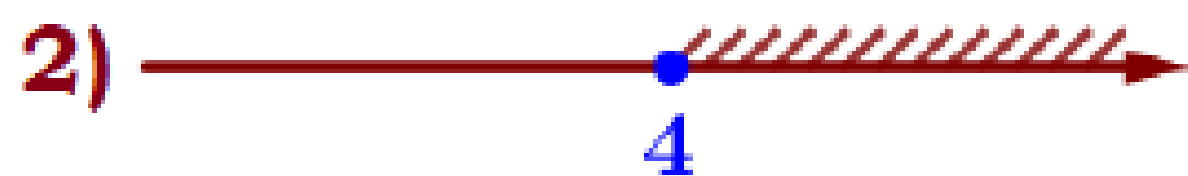
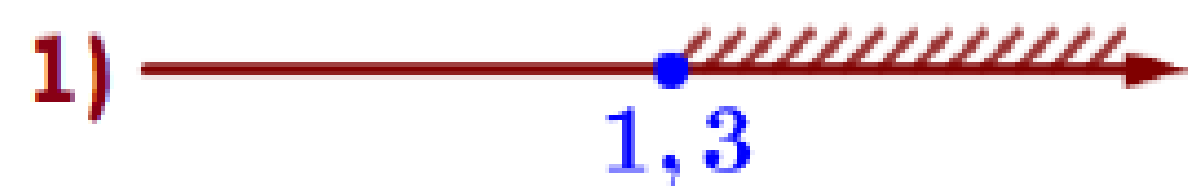


$$x \in [-4; -3,4]$$

Ответ: 2

Задание 13. Неравенства

3
$$\begin{cases} x-4 \leq 0, \\ x-0,3 \geq 1 \end{cases}$$



Ответ: _____

$$\begin{cases} x-4 \leq 0, \\ x-0,3 \geq 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \leq 4, \\ x \geq 1+0,3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \leq 4, \\ x \geq 1,3 \end{cases}$$



Ответ: 3

Задание 3. Укажите решение системы неравенств

$$1 \quad \begin{cases} -5 + 5x < 0, \\ 7 - 2x < 1 \end{cases}$$

1) $(-\infty; 3)$

2) $(1; +\infty)$

3) $(1; 3)$

4) нет решений

Ответ: _____

$$\begin{cases} -5 + 5x < 0, \\ 7 - 2x < 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5x < 5, & |:5 \\ -2x < 1 - 7 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x < 1, \\ -2x < -6 & |:(-2) \quad -2 < 0 \end{cases}$$

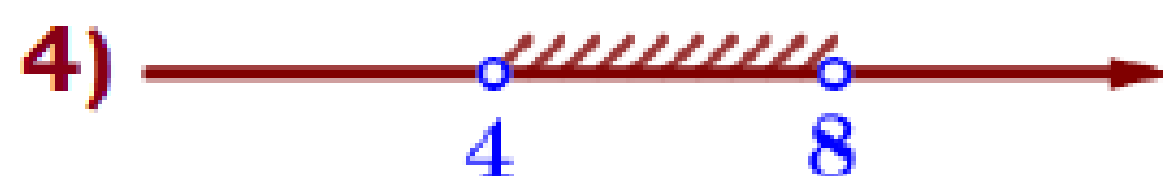
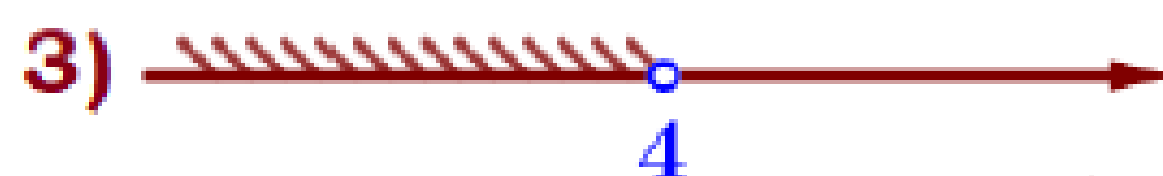
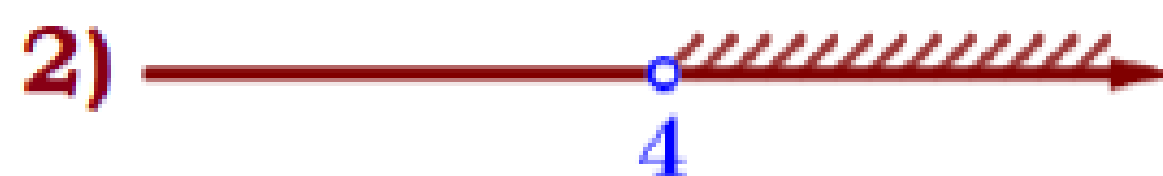
$$\begin{cases} x < 1, \\ x > 3 \end{cases}$$



нет решений

Ответ: 4

2
$$\begin{cases} -28 + 7x < 0, \\ 9 - 4x > -23 \end{cases}$$



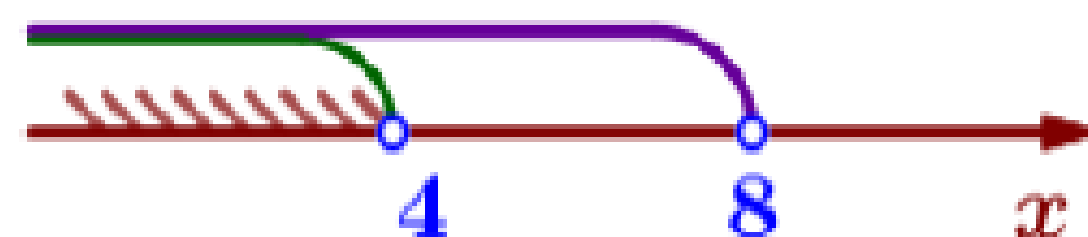
Ответ: _____

$$\begin{cases} -28 + 7x < 0, \\ 9 - 4x > -23 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 7x < 28, & |:7 \\ -4x > -23 - 9 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x < 4, \\ -4x > -32 & |:(-4) \quad -4 < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x < 4, \\ x < 8 \end{cases}$$



Ответ: 3

ОГЭ 2024

Задание № 13

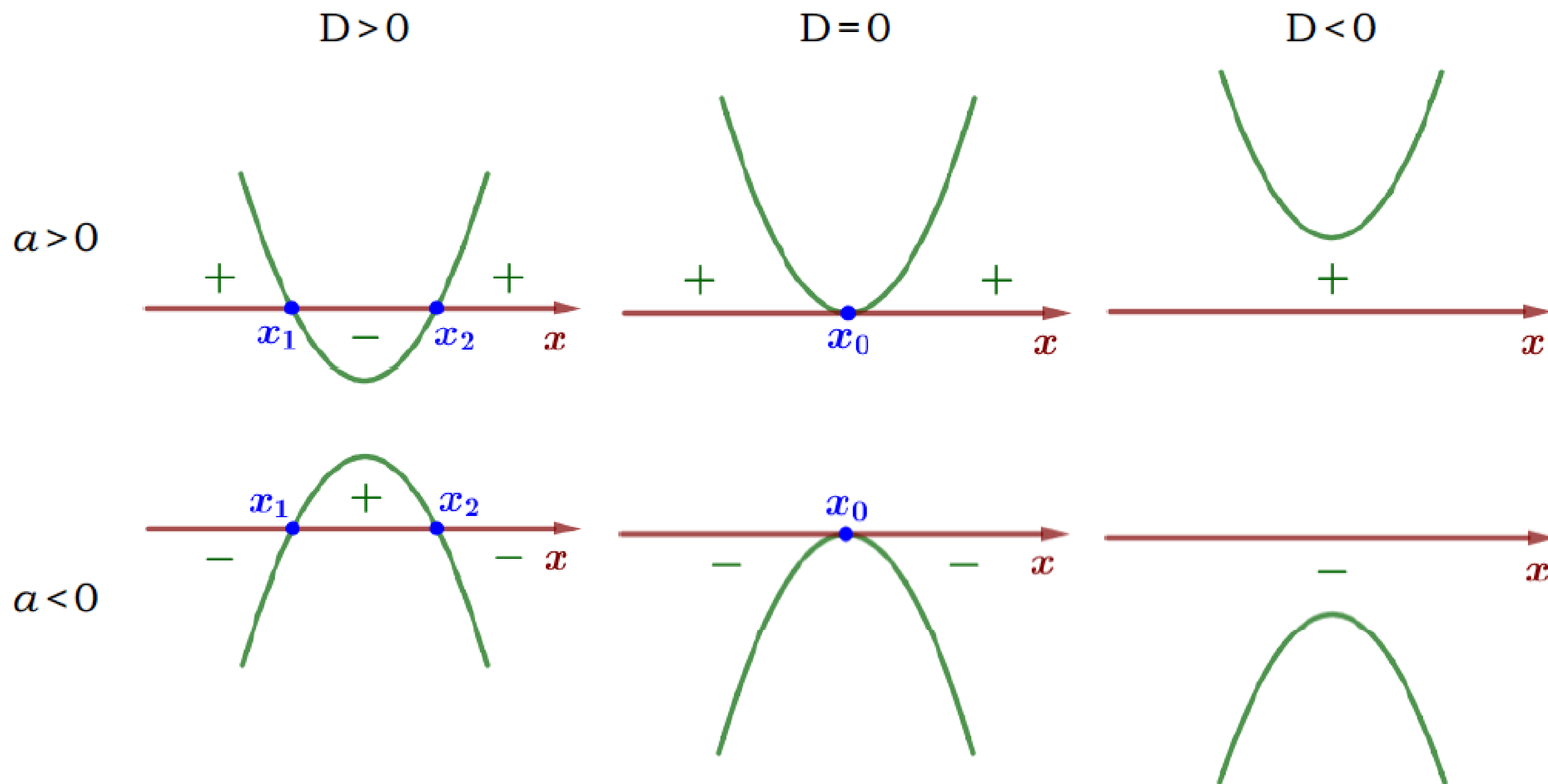
Квадратные неравенства

С помощью графика квадратичной функции (2 способ)

Алгоритм:

- 1) найти действительные корни квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$ или установить, что их нет;
- 2) определить направление ветвей параболы $y = ax^2 + bx + c$;
- 3) изобразить эскиз графика квадратичной функции, используя точки пересечения (касания) с осью Ox , если они есть;
- 4) по графику определить промежутки, на которых функция принимает нужные значения.

Задание 13. Неравенства



Задание 4. Укажите решение неравенства.

1 $(x+3)(x-6) > 0$

- 1) $(6; +\infty)$
- 2) $(-3; +\infty)$
- 3) $(-\infty; -3) \cup (6; +\infty)$
- 4) $(-3; 6)$

Ответ: _____

$$(x+3)(x-6) > 0$$

$$(x+3)(x-6) = 0$$

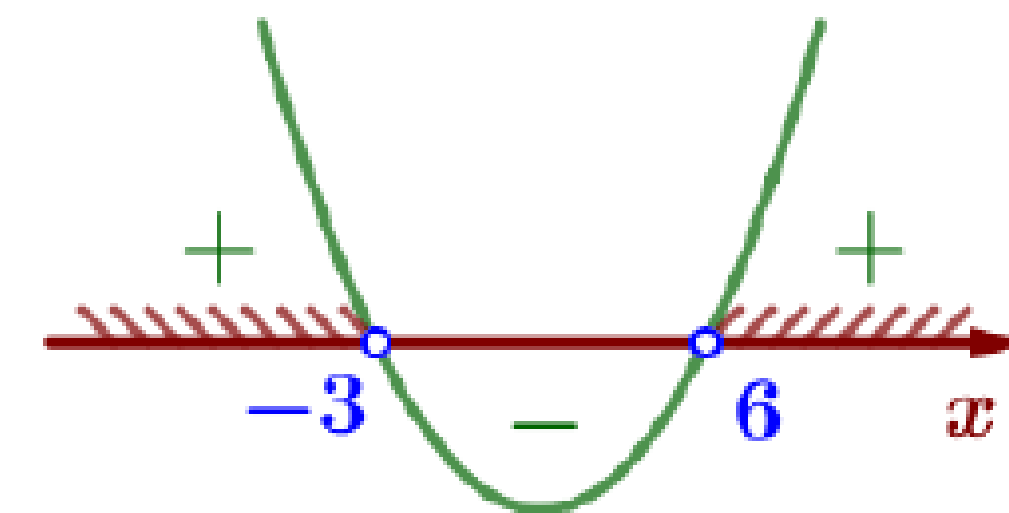
$$x+3=0 \text{ или } x-6=0$$

$$x=-3 \qquad x=6$$

Построим схематический график функции
 $f(x) = (x+3)(x-6)$

парабола

$a=1>0$ ветви вверх

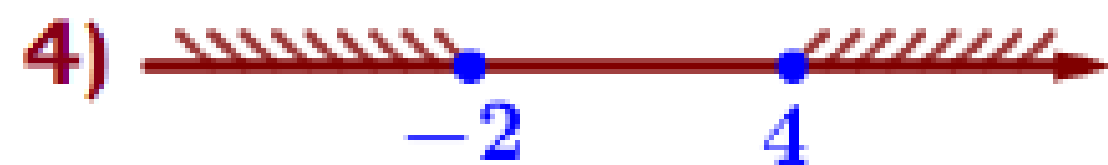
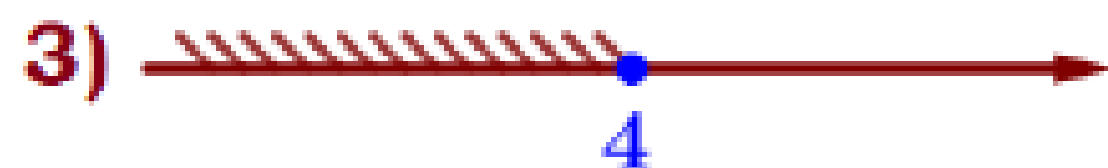
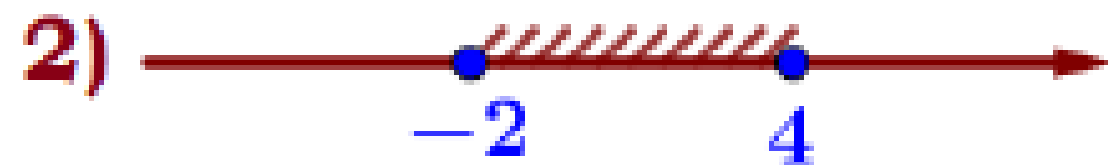
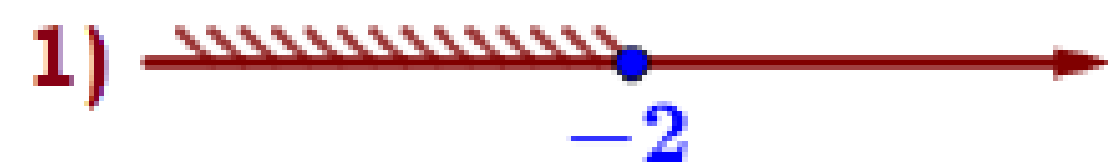


$$x \in (-\infty; -3) \cup (6; +\infty)$$

Ответ: 3

Задание 13. Неравенства

2 $(x+2)(x-4) \leq 0$



Ответ: _____

$$(x+2)(x-4) \leq 0$$

$$(x+2)(x-4) = 0$$

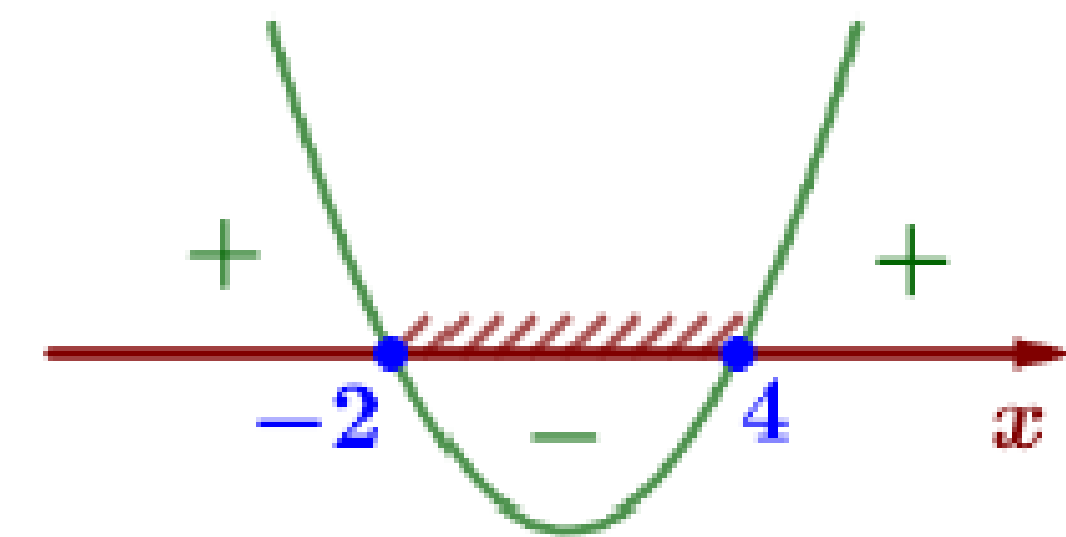
$$x+2=0 \text{ или } x-4=0$$

$$x=-2 \quad x=4$$

Построим схематический график функции
 $f(x) = (x+2)(x-4)$

парабола

$a=1>0$ ветви вверх



Ответ: 2

Задание 13. Неравенства

3 $x^2 - 4 \geq 0$

- 1) $[-2; 2]$
- 2) $(-\infty; -2] \cup [2; +\infty)$
- 3) нет решений
- 4) $(-\infty; +\infty)$

Ответ: _____

$$x^2 - 4 \geq 0$$

$$(x-2)(x+2) \geq 0$$

$$(x-2)(x+2) = 0$$

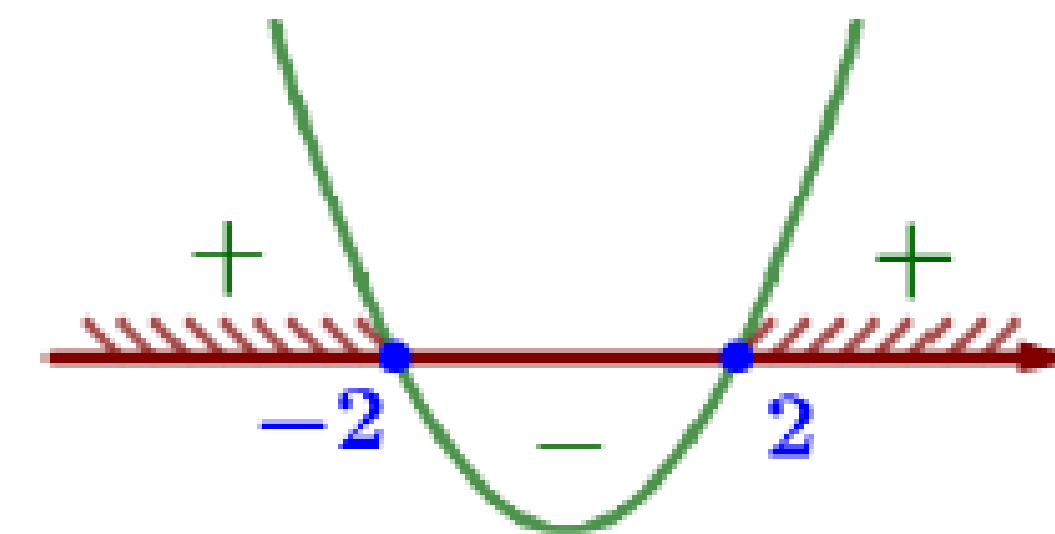
$$x-2=0 \quad \text{или} \quad x+2=0$$

$$x=2 \qquad \qquad x=-2$$

Построим схематический график функции
 $f(x) = x^2 - 4$

парабола

$a=1>0$ ветви вверх



$$x \in (-\infty; -2] \cup [2; +\infty)$$

Ответ: 2

Задание 5. Укажите решение неравенства.

1 $9x - x^2 \geq 0$

- 1) $[0; 9]$
- 2) $[0; +\infty)$
- 3) $(-\infty; 0] \cup [9; +\infty)$
- 4) $[9; +\infty)$

Ответ: _____

$$9x - x^2 \geq 0$$

$$9x - x^2 = 0$$

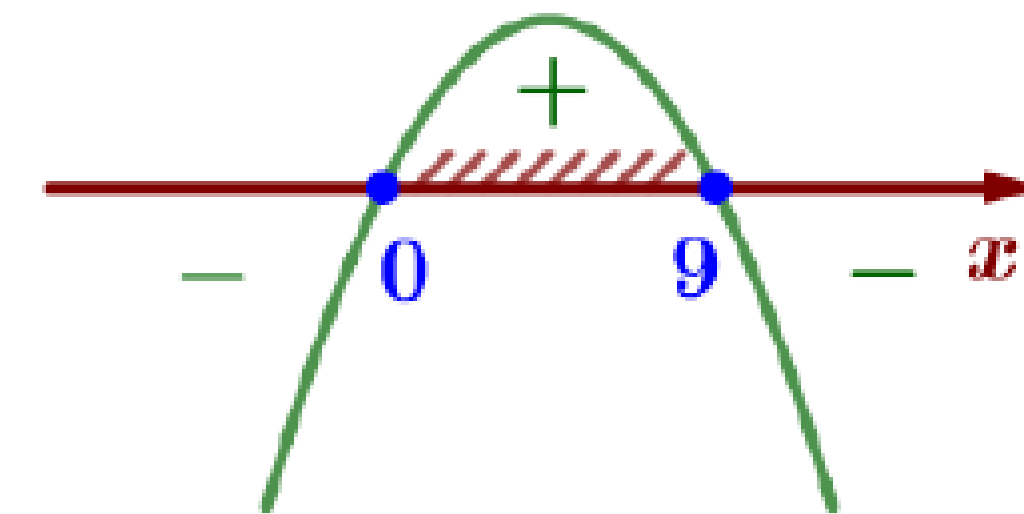
$$x(9 - x) = 0$$

$$x = 0 \text{ или } 9 - x = 0$$
$$x = 9$$

Построим схематический график функции
 $f(x) = 9x - x^2$

парабола

$a = -1 < 0$ ветви вниз

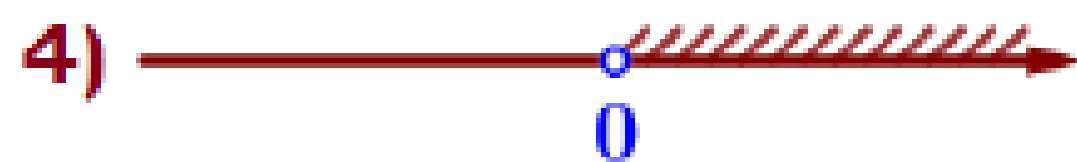
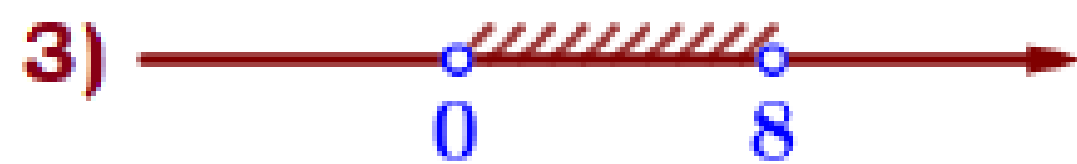
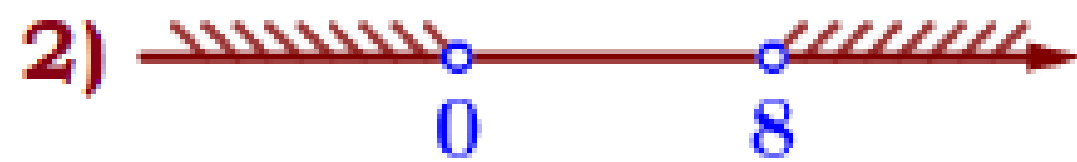
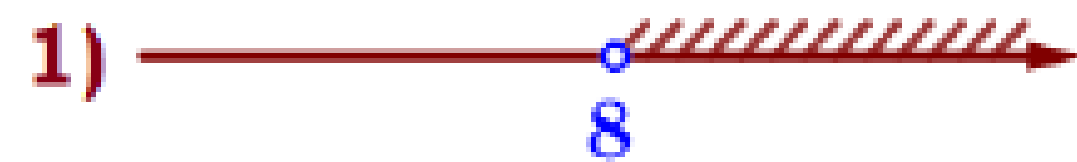


$$x \in [0; 9]$$

Ответ: 1

Задание 13. Неравенства

2 $8x - x^2 < 0$



Ответ: _____

$$8x - x^2 < 0$$

$$8x - x^2 = 0$$

$$x(8 - x) = 0$$

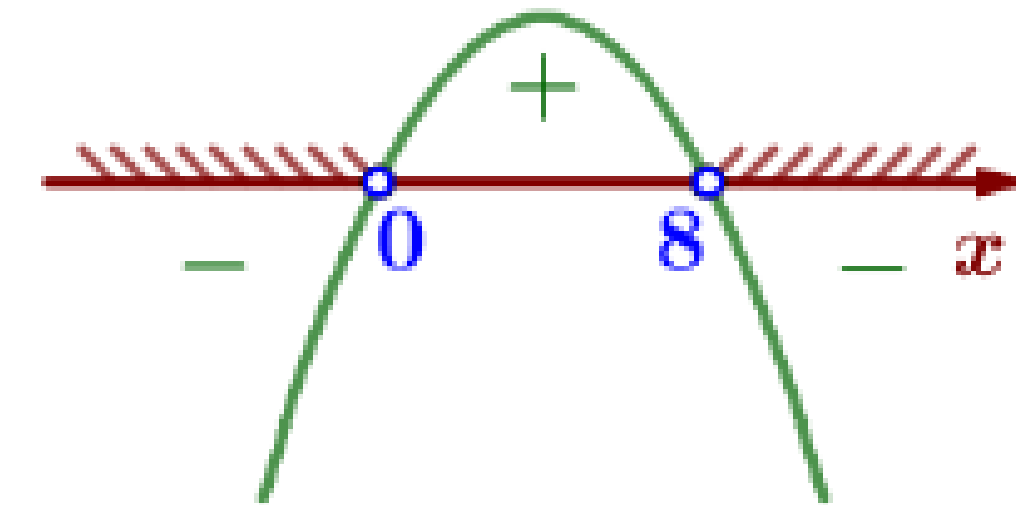
$$x = 0 \text{ или } 8 - x = 0$$

$$x = 8$$

Построим схематический график функции
 $f(x) = 8x - x^2$

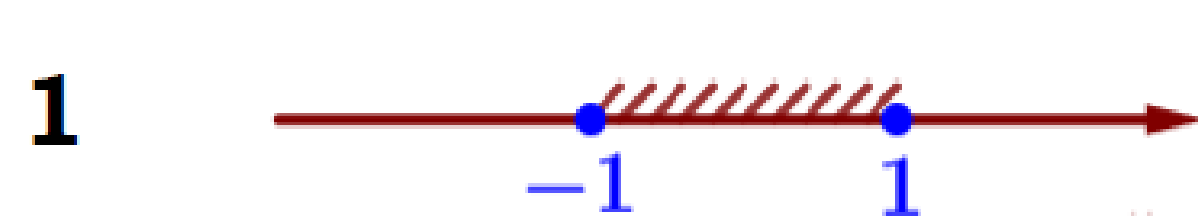
парабола

$a = -1 < 0$ ветви вниз



Ответ: 2

Задание 6. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



1) $x^2 - 1 \geq 0$

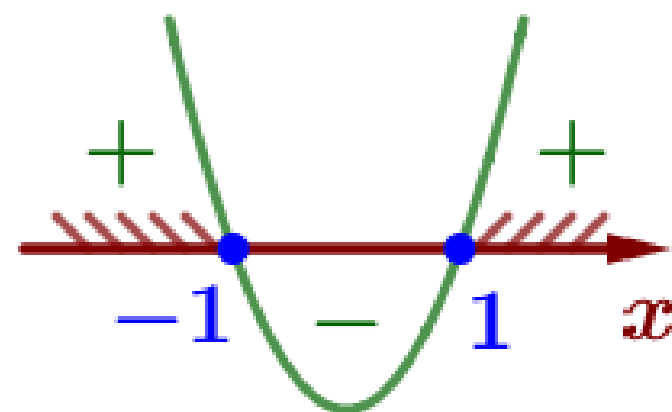
3) $x^2 - 1 \leq 0$

2) $x^2 + 1 \geq 0$

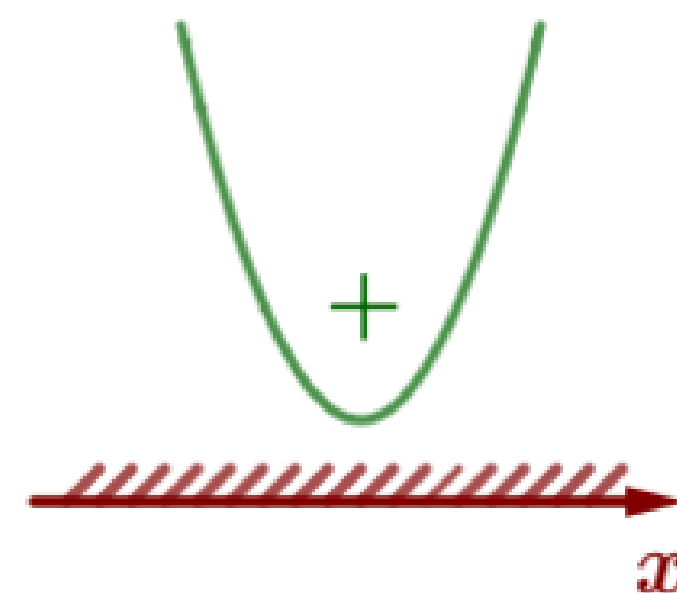
4) $x^2 + 1 \leq 0$

Ответ: _____

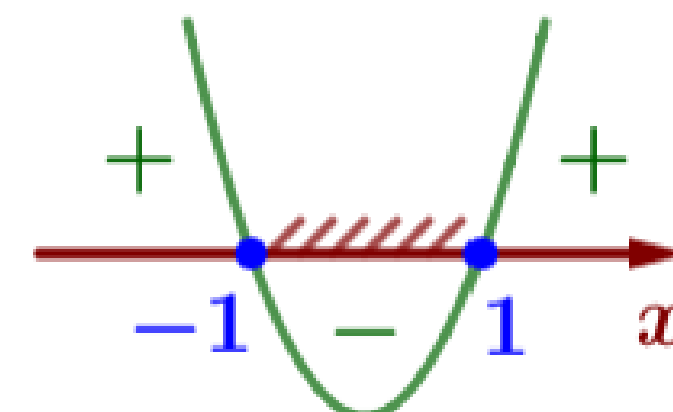
1) $x^2 - 1 \geq 0$
 $(x-1)(x+1) = 0$
 $x = 1$ ИЛИ $x = -1$



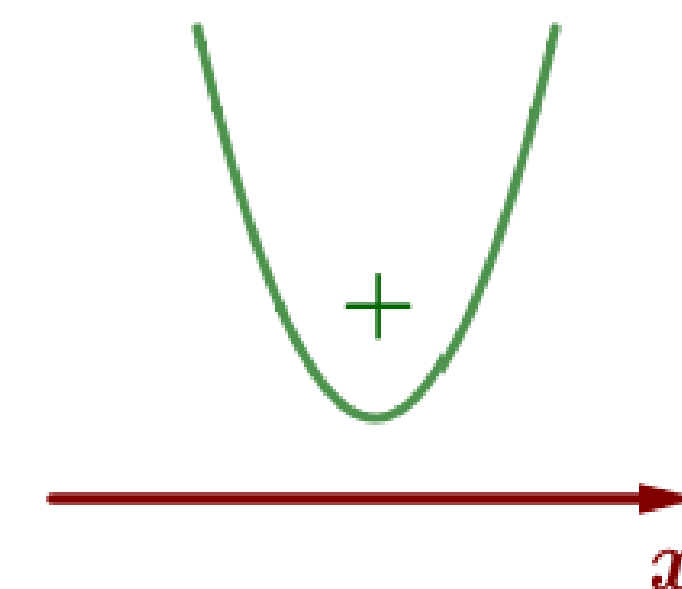
2) $x^2 + 1 \geq 0$
 x – любое число



3) $x^2 - 1 \leq 0$
 $(x-1)(x+1) = 0$
 $x = 1$ ИЛИ $x = -1$



4) $x^2 + 1 \leq 0$
 нет решений



Ответ: 3

Задание 13. Неравенства

2



1) $x^2 - 4 < 0$

3) $x^2 + 4 > 0$

2) $x^2 - 4 > 0$

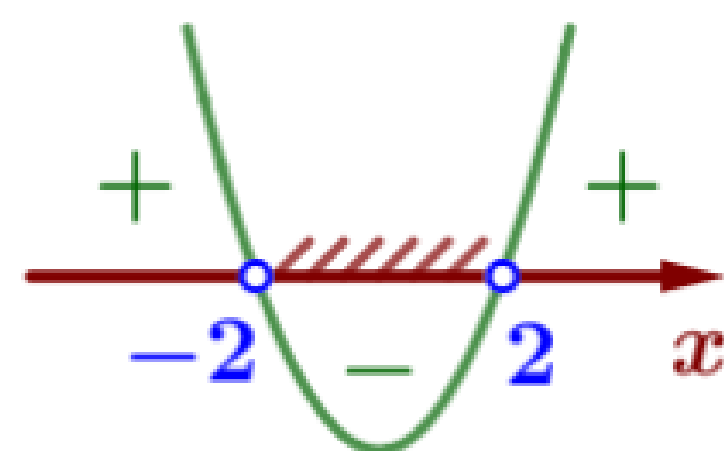
4) $x^2 + 4 < 0$

Ответ: _____

1) $x^2 - 4 < 0$

$(x-2)(x+2)=0$

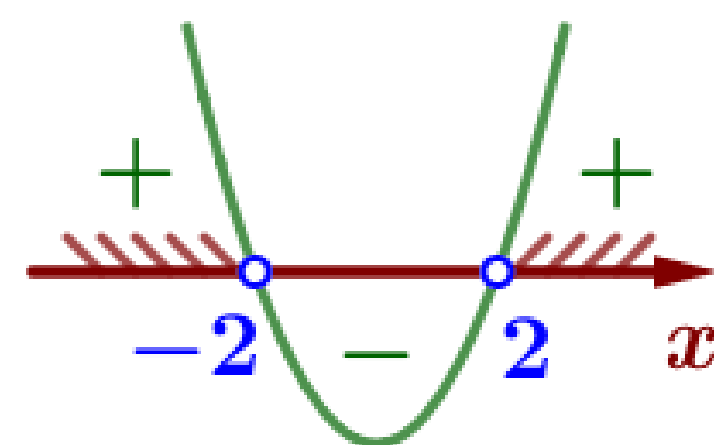
$x=2$ или $x=-2$



2) $x^2 - 4 > 0$

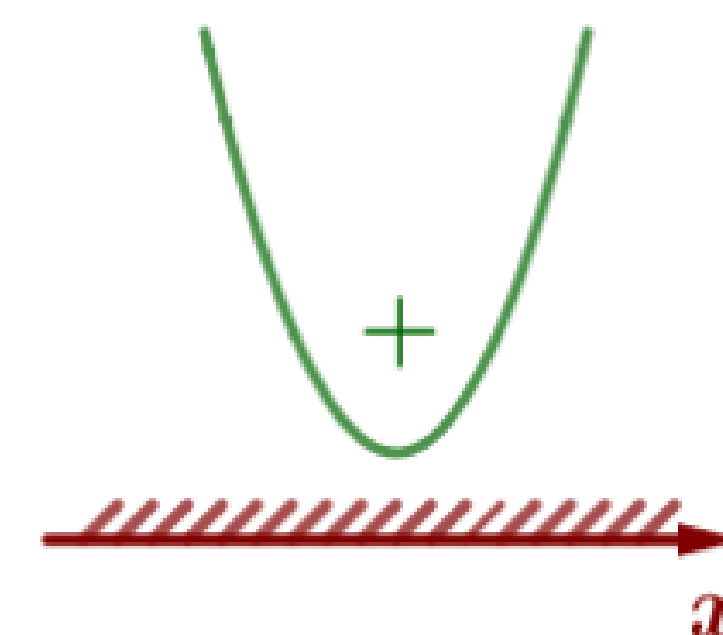
$(x-2)(x+2)=0$

$x=2$ или $x=-2$



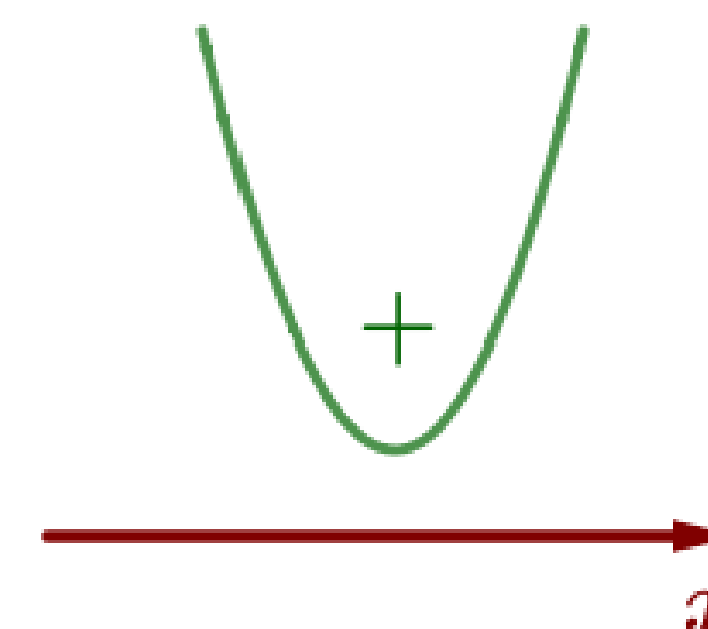
3) $x^2 + 4 > 0$

x – любое число



4) $x^2 + 4 < 0$

нет решений



Ответ: 2

Задание 13. Неравенства

3



1) $x^2 - 8x < 0$

3) $x^2 - 8x > 0$

2) $x^2 - 64 < 0$

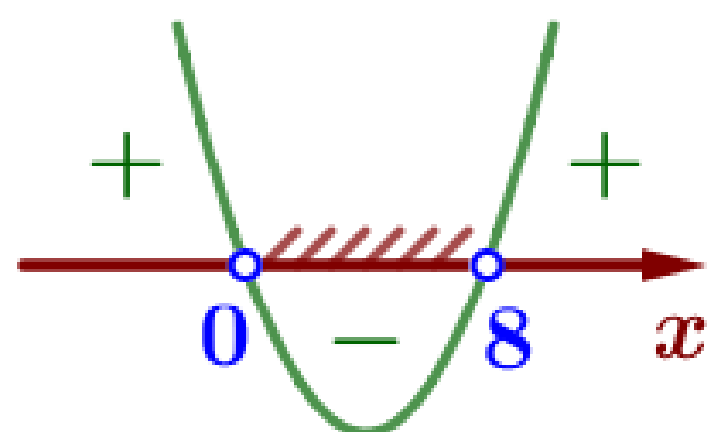
4) $x^2 - 64 > 0$

Ответ: _____

1) $x^2 - 8x < 0$

$x(x - 8) = 0$

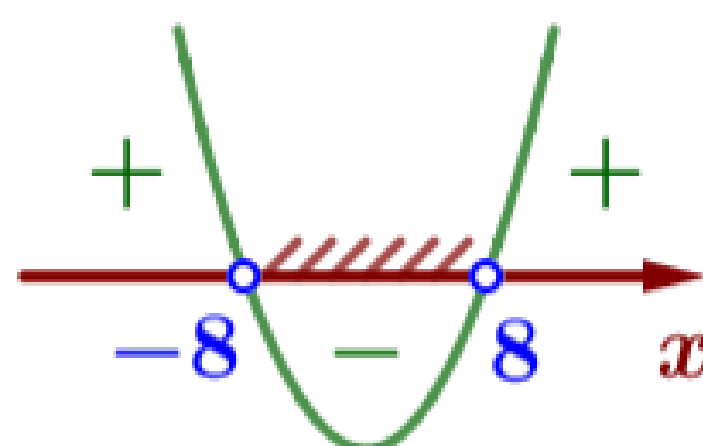
$x = 0$ или $x = 8$



2) $x^2 - 64 < 0$

$(x - 8)(x + 8) = 0$

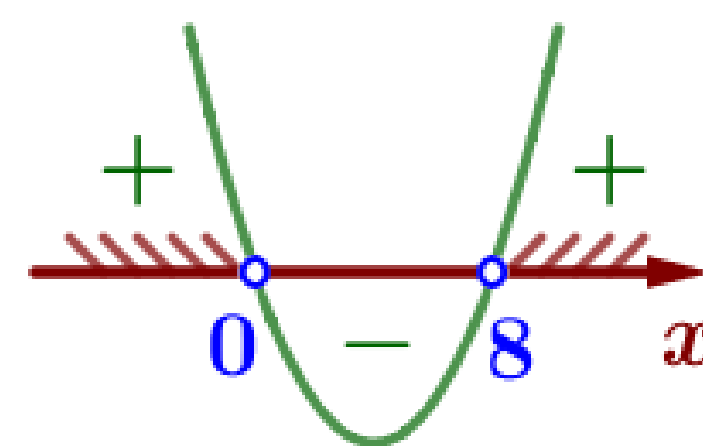
$x = 8$ или $x = -8$



3) $x^2 - 8x > 0$

$x(x - 8) = 0$

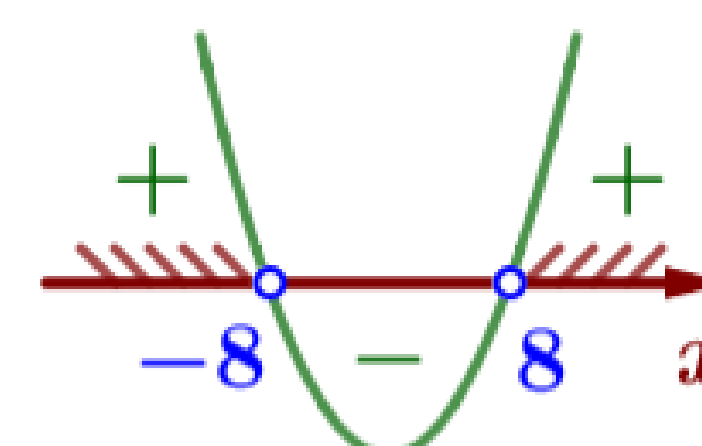
$x = 0$ или $x = 8$



4) $x^2 - 64 > 0$

$(x - 8)(x + 8) = 0$

$x = 8$ или $x = -8$



Ответ: 1

Задание 13. Неравенства

4



1) $x^2 - 6x \leq 0$

3) $x^2 - 36 \leq 0$

2) $x^2 - 6x \geq 0$

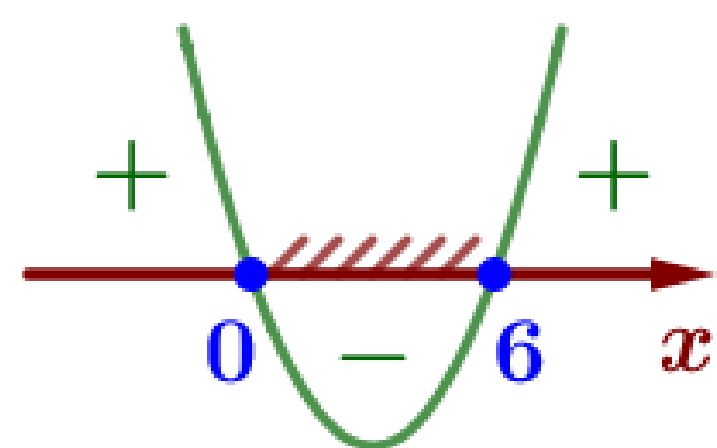
4) $x^2 - 36 \geq 0$

Ответ: _____

1) $x^2 - 6x \leq 0$

$x(x - 6) = 0$

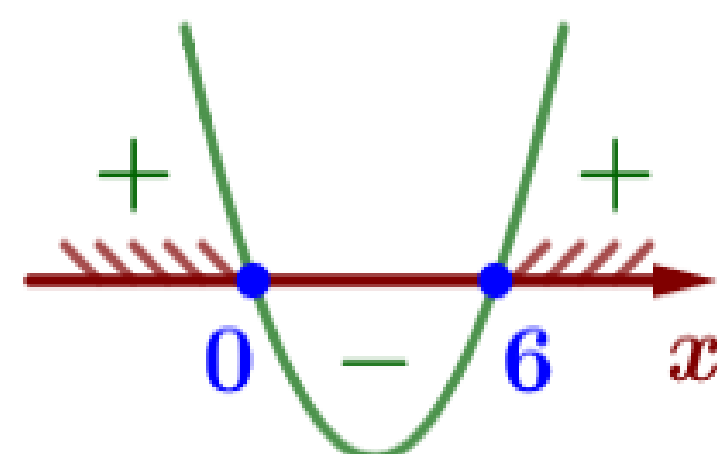
$x = 0$ ИЛИ $x = 6$



2) $x^2 - 6x \geq 0$

$x(x - 6) = 0$

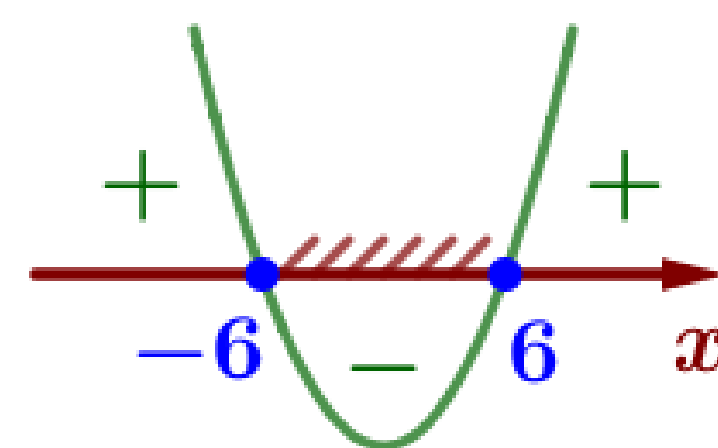
$x = 0$ ИЛИ $x = 6$



3) $x^2 - 36 \leq 0$

$(x - 6)(x + 6) = 0$

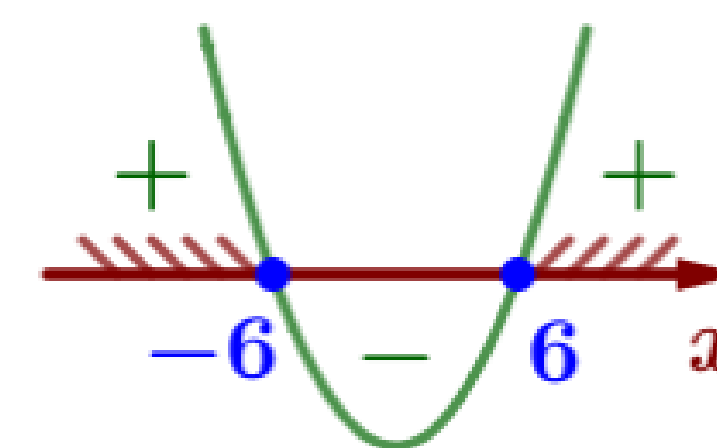
$x = 6$ ИЛИ $x = -6$



4) $x^2 - 36 \geq 0$

$(x - 6)(x + 6) = 0$

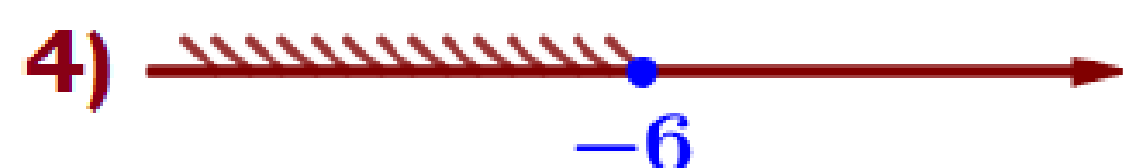
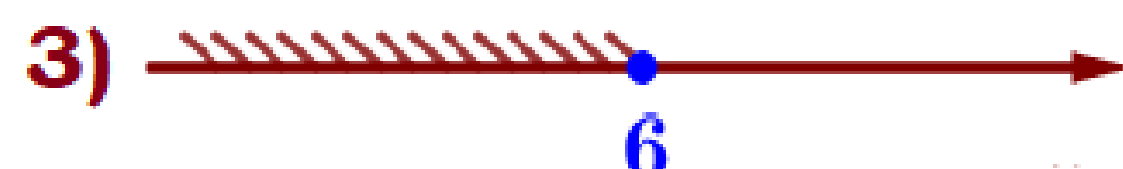
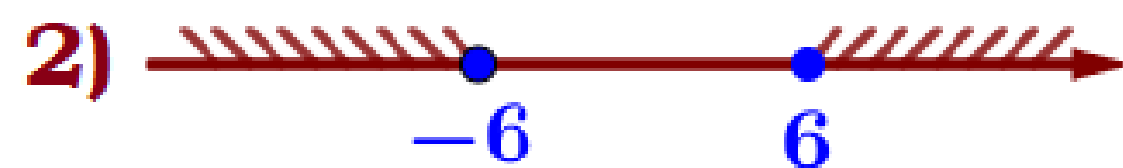
$x = 6$ ИЛИ $x = -6$



Ответ: 2

Задание 7. Укажите решение неравенства

1 $x^2 \leq 36$



Ответ: _____

$$x^2 \leq 36$$

$$x^2 - 36 \leq 0$$

$$x^2 - 36 = 0$$

$$(x - 6)(x + 6) = 0$$

$$x - 6 = 0 \quad \text{или} \quad x + 6 = 0$$

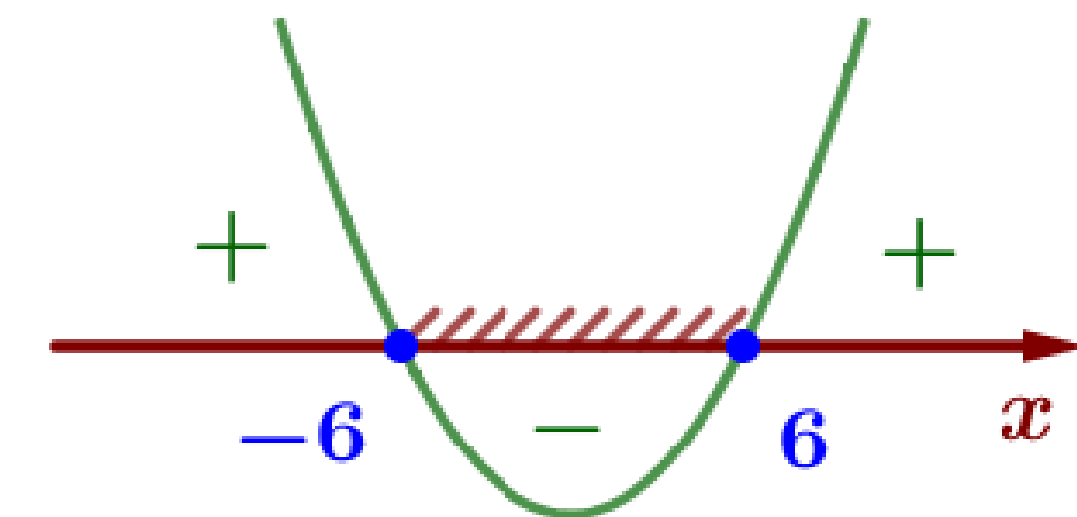
$$x = 6$$

$$x = -6$$

Построим схематический
график функции
 $f(x) = x^2 - 36$

парабола

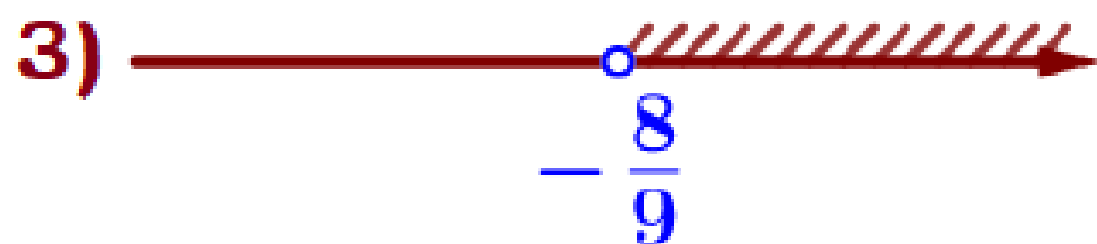
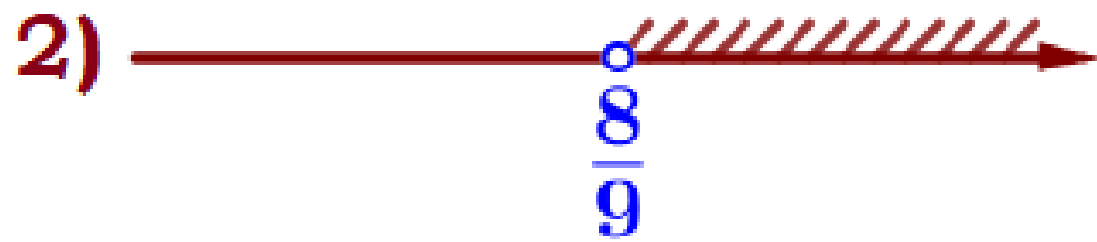
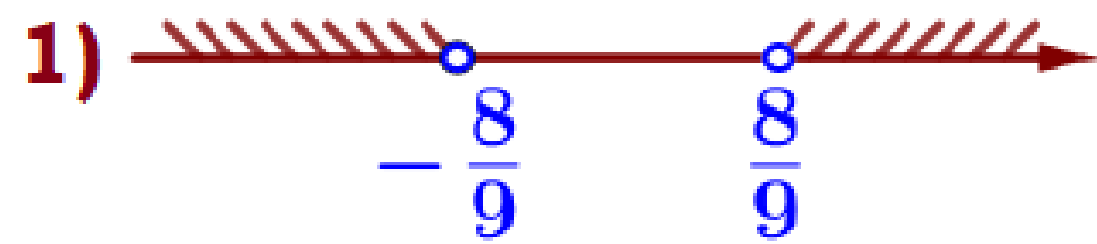
$a = 1 > 0$ ветви вверх



Ответ: 1

Задание 13. Неравенства

2 $81x^2 > 64$



Ответ: _____

$$81x^2 > 64$$

$$81x^2 - 64 > 0$$

$$81x^2 - 64 = 0$$

$$(9x - 8)(9x + 8) = 0$$

$$9x - 8 = 0 \quad \text{или} \quad 9x + 8 = 0$$

$$9x = 8$$

$$9x = -8$$

$$x = \frac{8}{9}$$

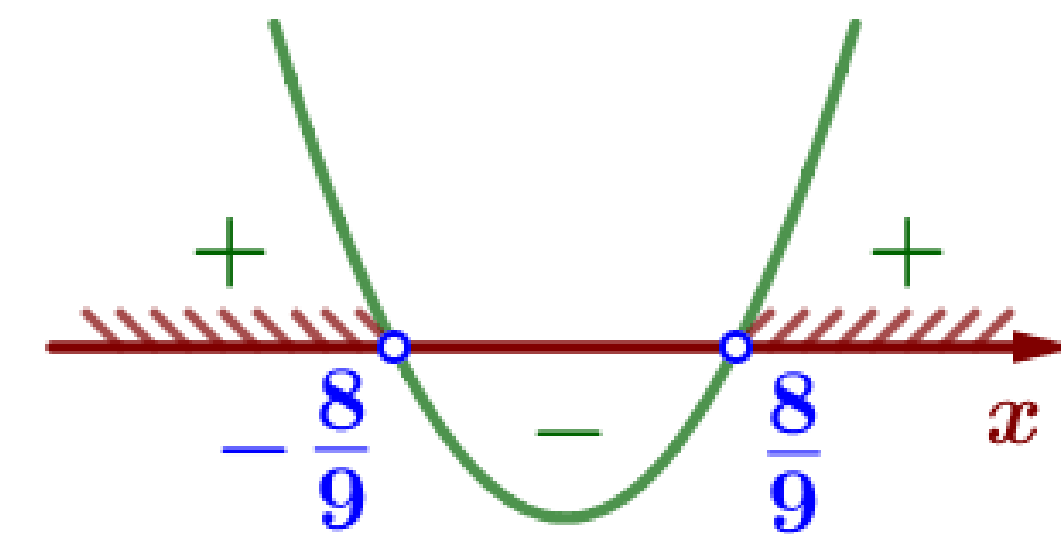
$$x = -\frac{8}{9}$$

Построим схематический
график функции

$$f(x) = 81x^2 - 64$$

парабола

$a = 1 > 0$ ветви вверх



Ответ: 1

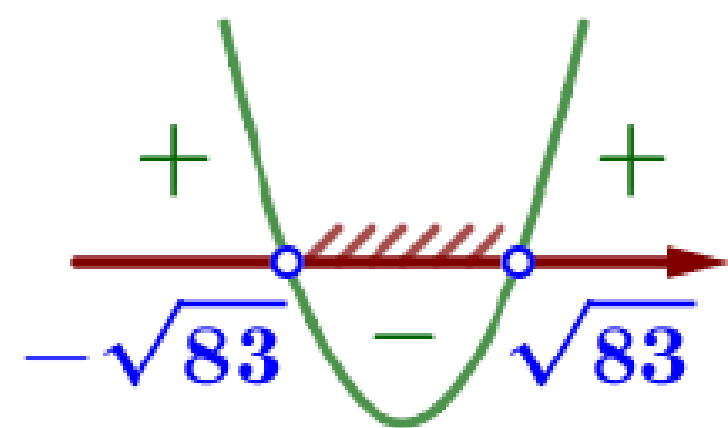
Задание 8. Укажите неравенство, решением которого является любое число.

1) $x^2 - 83 < 0$ 2) $x^2 - 83 > 0$ 3) $x^2 + 83 < 0$ 4) $x^2 + 83 > 0$ Ответ: _____

1) $x^2 - 83 < 0$

$$(x - \sqrt{83})(x + \sqrt{83}) = 0$$

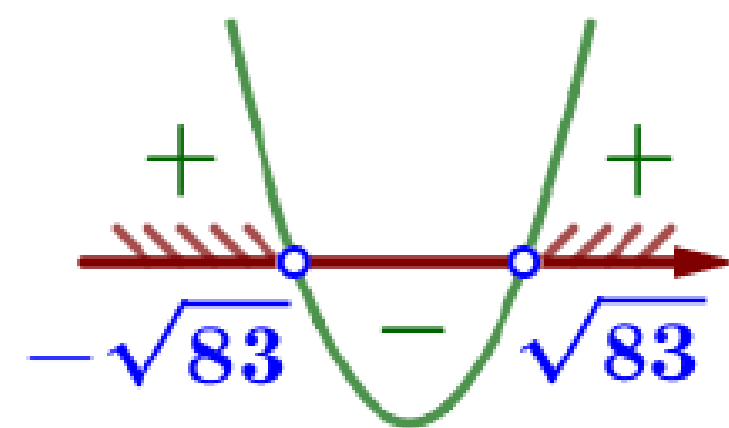
$$x = \sqrt{83} \text{ ИЛИ } x = -\sqrt{83}$$



2) $x^2 - 83 > 0$

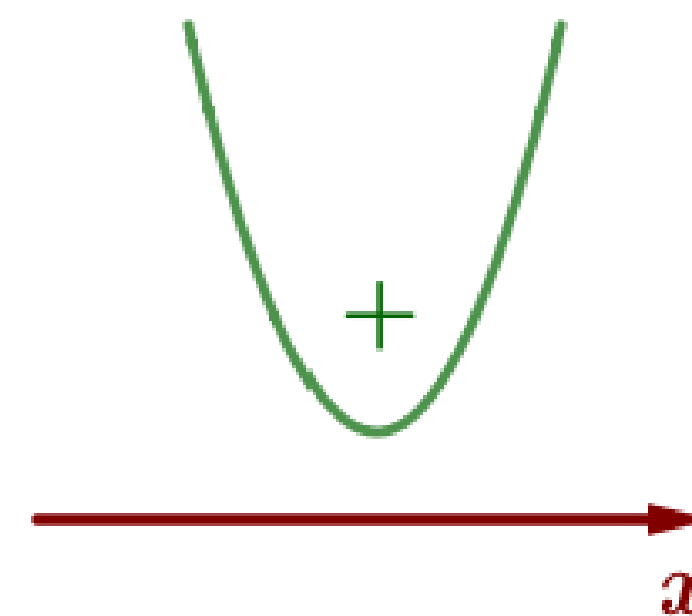
$$(x - \sqrt{83})(x + \sqrt{83}) = 0$$

$$x = \sqrt{83} \text{ ИЛИ } x = -\sqrt{83}$$



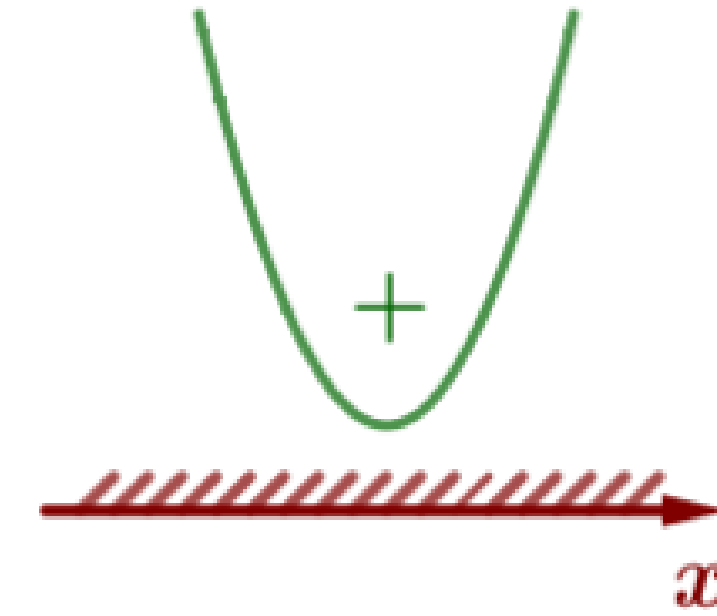
3) $x^2 + 83 < 0$

нет
решений



4) $x^2 + 83 > 0$

x – любое
число



Ответ: 4

Задание 9. Укажите неравенство, которое **не имеет** решений.

1

1) $x^2 - 42 < 0$

3) $x^2 + 42 < 0$

2) $x^2 + 42 > 0$

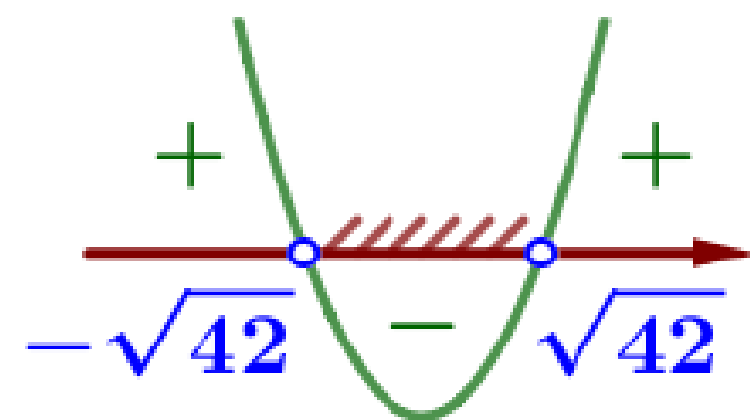
4) $x^2 - 42 > 0$

Ответ: _____

1) $x^2 - 42 < 0$

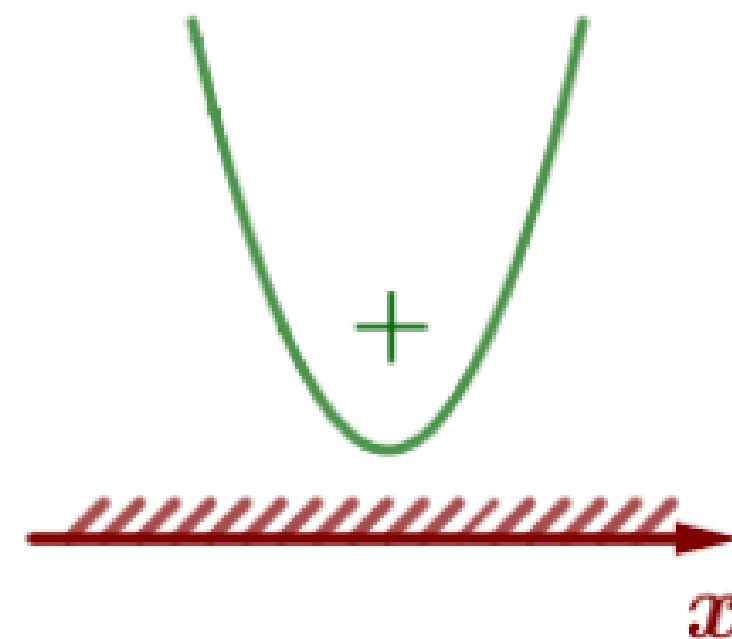
$(x - \sqrt{42})(x + \sqrt{42}) = 0$

$x = \sqrt{42}$ или $x = -\sqrt{42}$



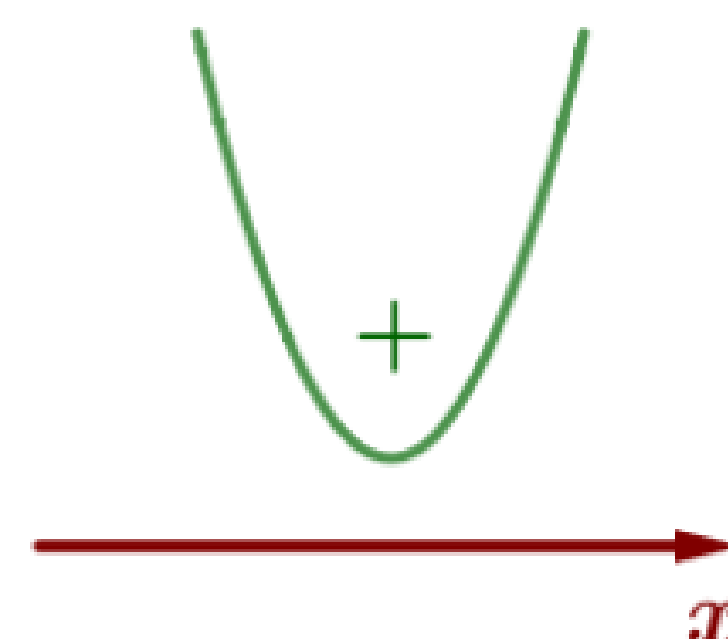
2) $x^2 + 42 > 0$

x – любое
число



3) $x^2 + 42 < 0$

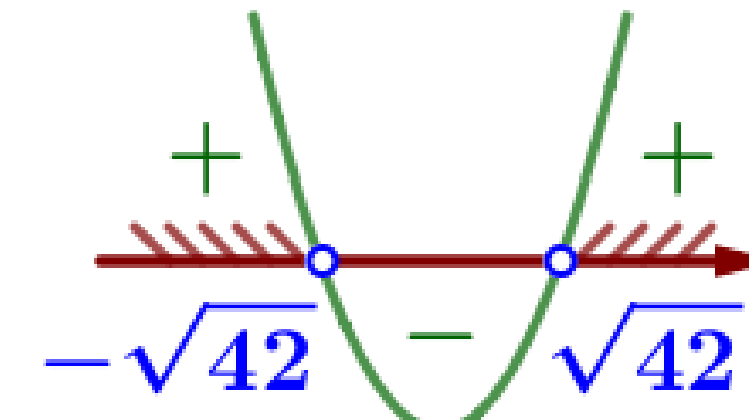
нет
решений



4) $x^2 - 42 > 0$

$(x - \sqrt{42})(x + \sqrt{42}) = 0$

$x = \sqrt{42}$ или $x = -\sqrt{42}$



Ответ: 3

2

1) $x^2 - 5x + 13 > 0$

3) $x^2 - 5x - 13 < 0$

Задание 13. Неравенства

2) $x^2 - 5x - 13 > 0$

4) $x^2 - 5x + 13 < 0$

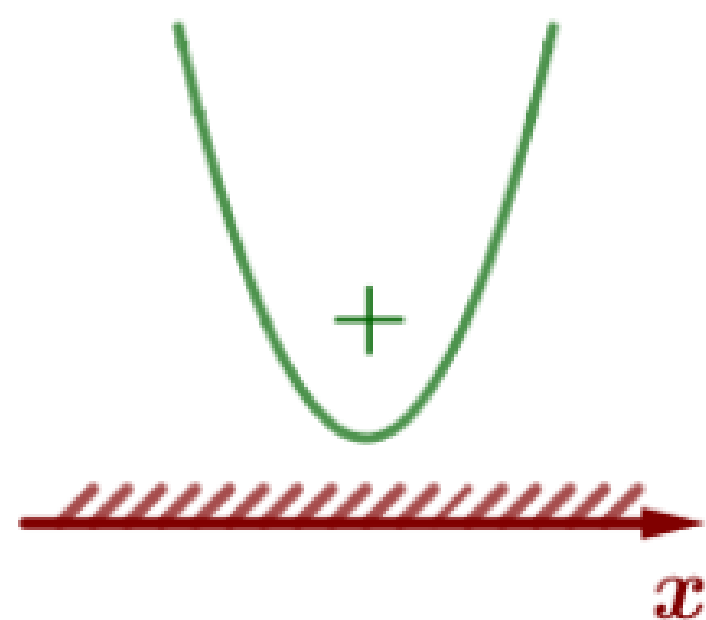
1) $x^2 - 5x + 13 > 0$

$D = (-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 13$

$D = 25 - 52 = -27$

$D < 0$

парабола

 $a = 1 > 0$ ветви вверх x – любое число

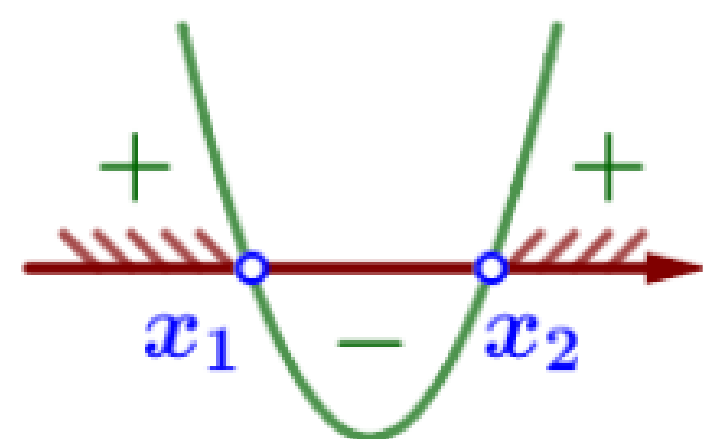
2) $x^2 - 5x - 13 > 0$

$D = (-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-13)$

$D = 25 + 52 = 77$

$D > 0$

парабола

 $a = 1 > 0$ ветви вверх $x \in (-\infty; x_1) \cup (x_2; +\infty)$

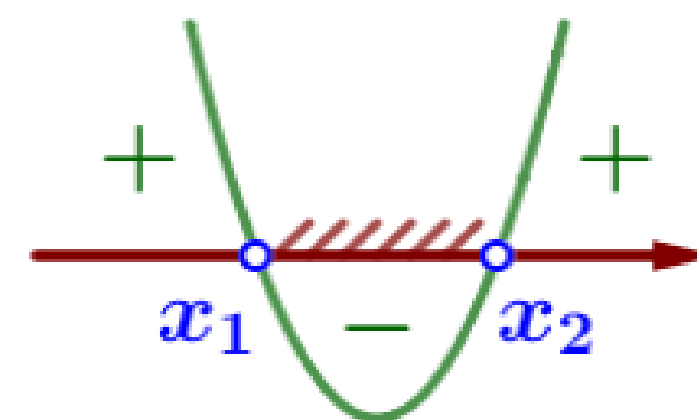
3) $x^2 - 5x - 13 < 0$

$D = 77 > 0$

парабола

$a = 1 > 0$

ветви вверх

 $x \in (x_1; x_2)$

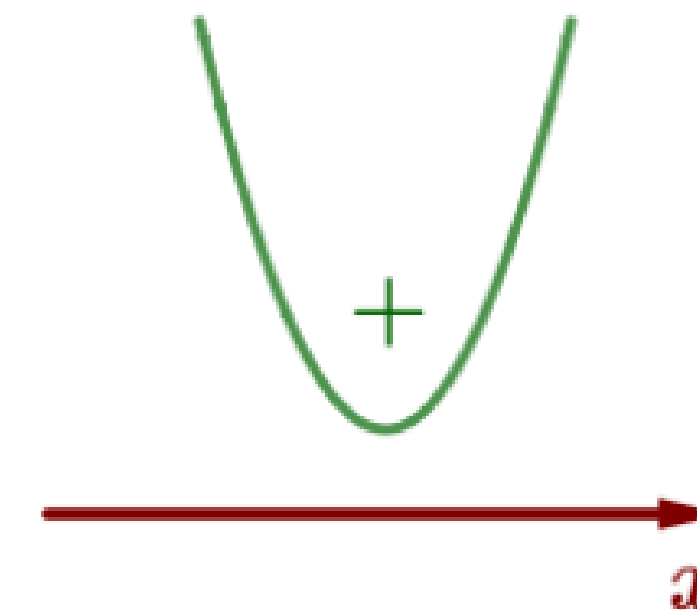
4) $x^2 - 5x + 13 < 0$

$D = -27 < 0$

парабола

$a = 1 > 0$

ветви вверх



нет решений

Ответ: 4