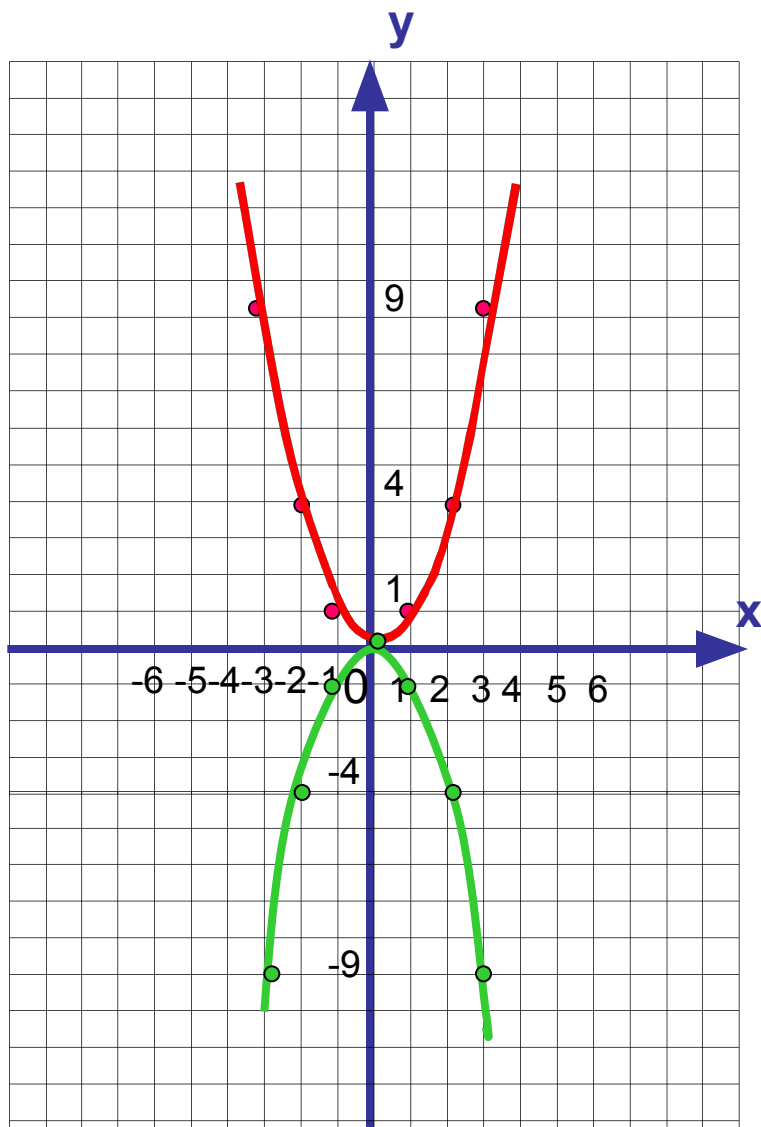


# Квадратичная функция, ее график и свойства

# График функции $y = ax^2$ ,



при  $a=1$

X	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	9	4	1	0	1	4	9

при  $a=-1$

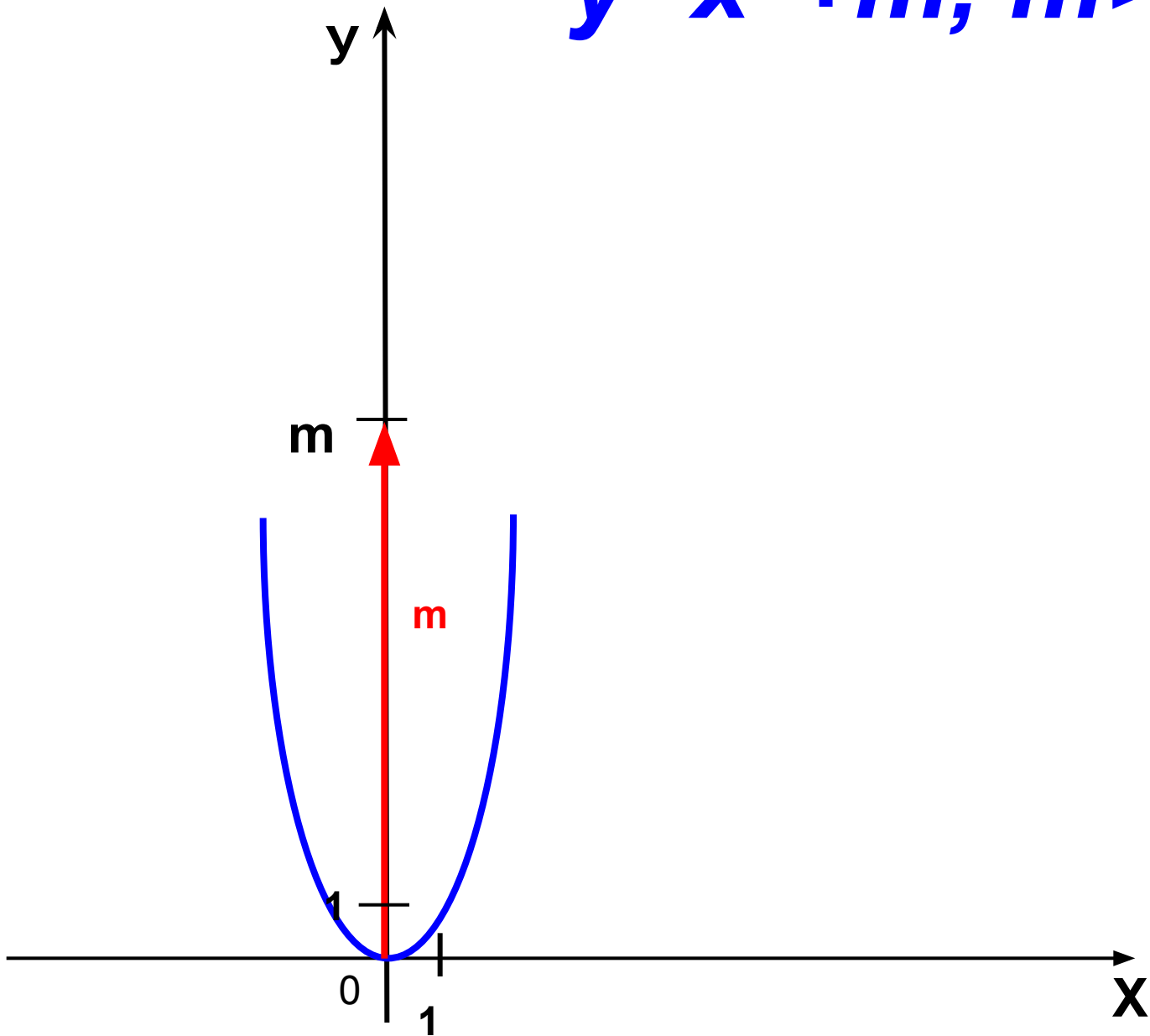
X	-3	-2	-1	0	1	2	
y	-9	-4	-1	0	-1	-4	

-9

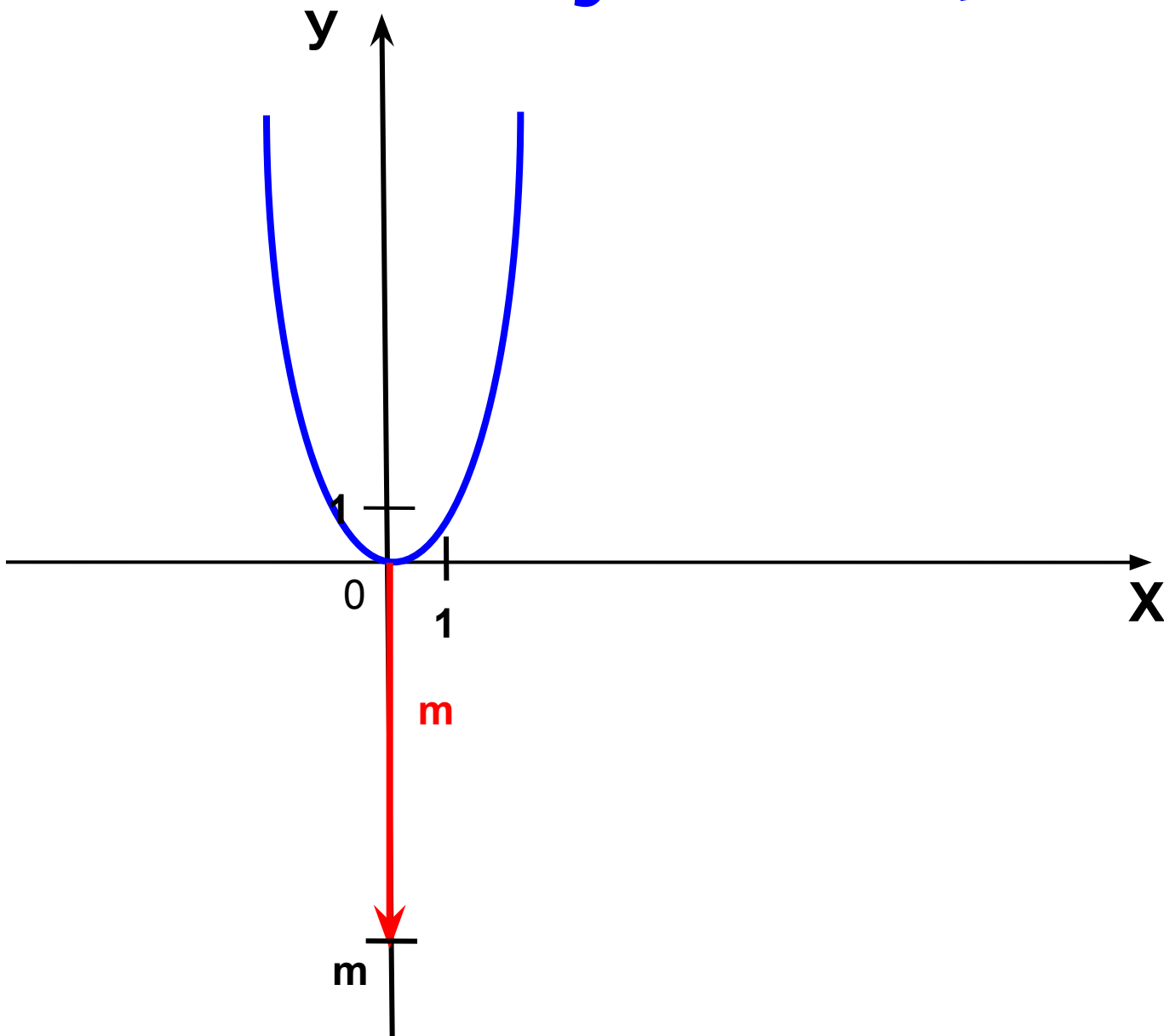
- Преобразование графика
- квадратичной функции

*Построение графиков функций  
 $y=x^2$  и  $y=x^2+m$ .*

$$y = x^2 + m, \quad m > 0$$



$$y = x^2 + m, \quad m < 0$$

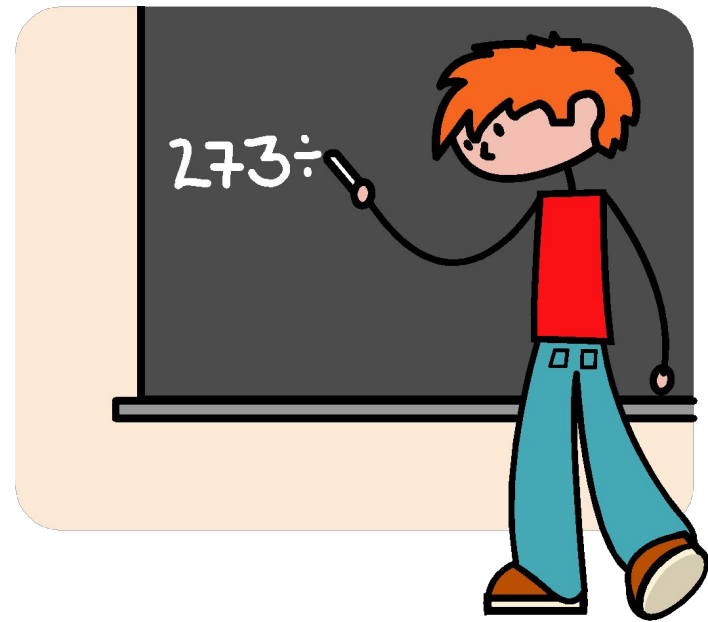


Постройте в одной координатной плоскости  
графики функций:

$$y_1 = x^2$$

$$y_2 = x^2 + 5$$

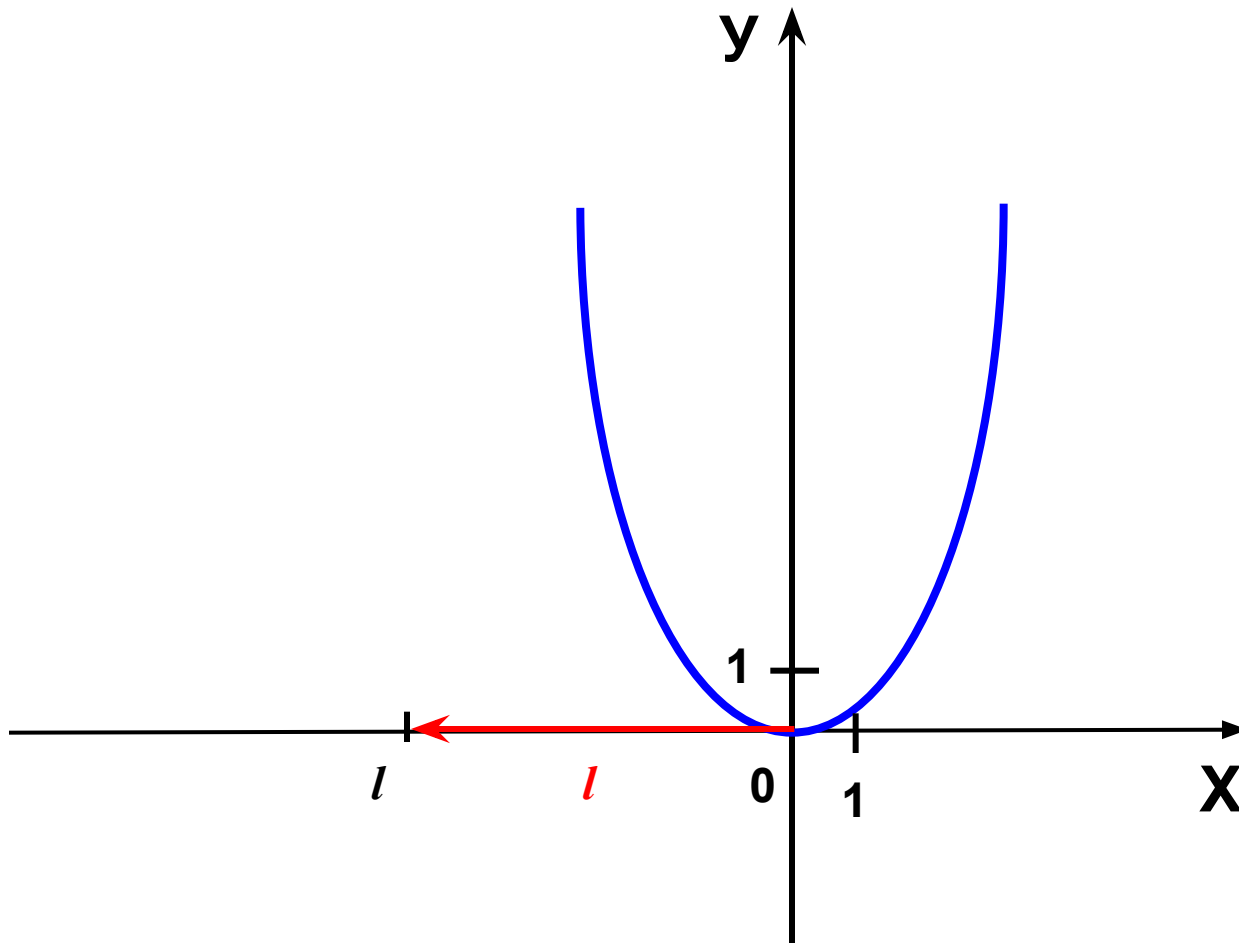
$$y_3 = x^2 - 2$$



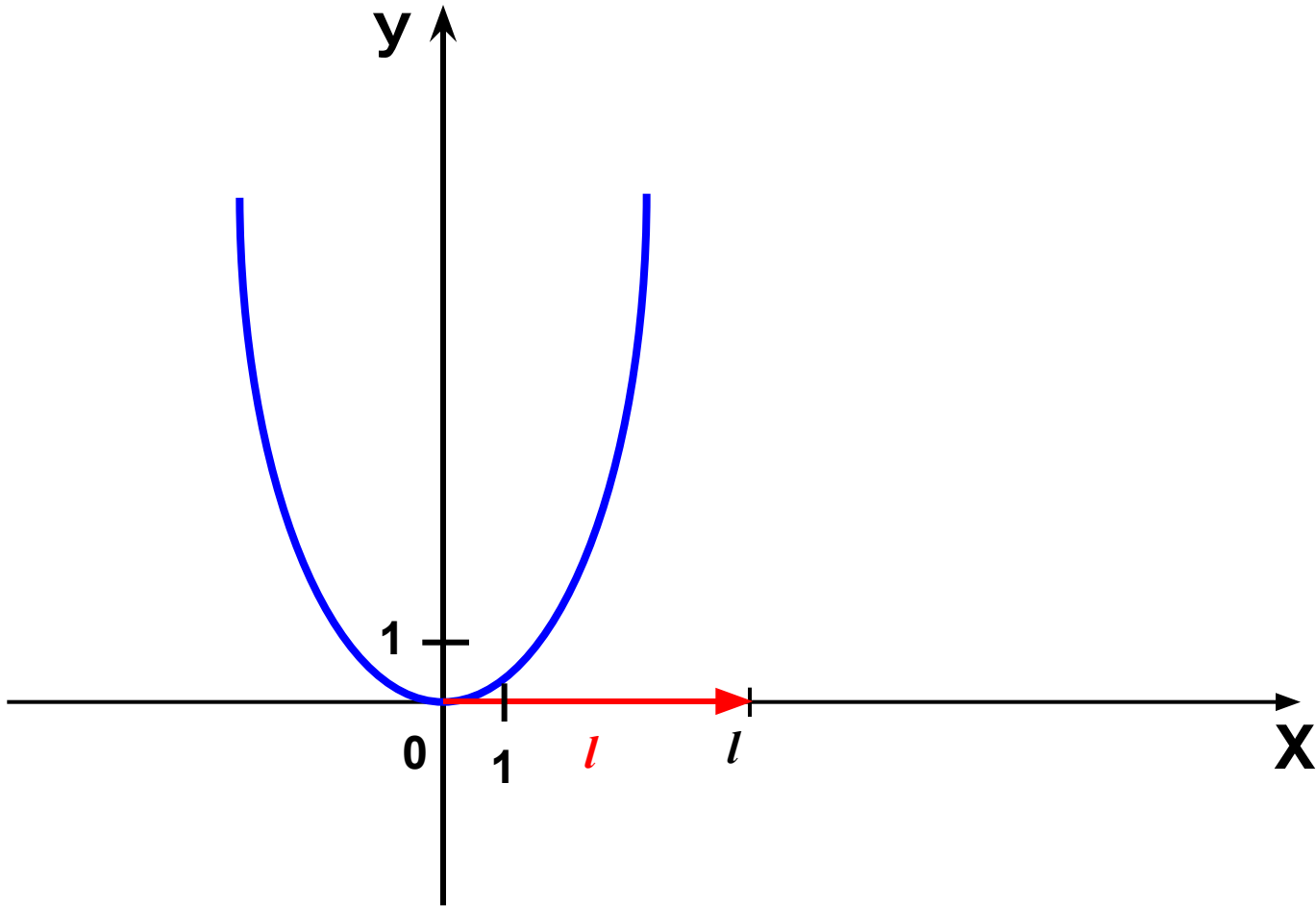
*Построение графиков функций  
 $y=x^2$  и  $y=(x+1)^2$ .*



$$y = (x+l)^2, \quad l > 0$$



$$y = (x+l)^2, \quad l < 0$$

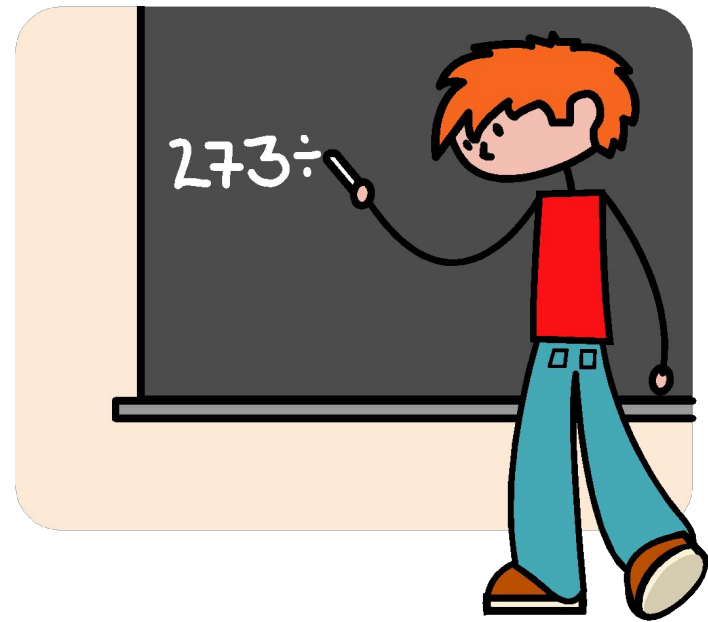


Постройте в одной координатной плоскости  
графики функций:

$$y_1 = x^2$$

$$y_2 = (x + 1)^2$$

$$y_3 = (x - 2)^2$$



# Найти координаты вершины параболы:

$$\square y = 2(x-4)^2 + 5$$

$$(4; 5)$$

$$\square y = -6(x-1)^2$$

$$(1; 0)$$

$$\square y = -x^2 + 12$$

$$(0; 12)$$

$$\square y = x^2 + 4$$

$$(0; 4)$$

$$\square y = (x+7)^2 - 9$$

$$(-7; -9)$$

$$\square y = 6x^2$$

$$(0; 0)$$



- График квадратичной
- функции, его свойства

Квадратичной функцией называется функция, которую можно задать формулой вида  $y=ax^2+bx+c$ , где  $x$  - независимая переменная,  $a$ ,  $b$  и  $c$  - некоторые числа (причём  $a \neq 0$ ).

- Например:  $y = 5x^2+6x+3,$

- $y = -7x^2+8x-2,$

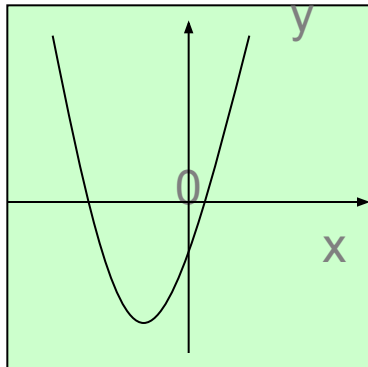
- $y = 0,8x^2+5,$

- $y = \frac{3}{4}x^2-8x,$

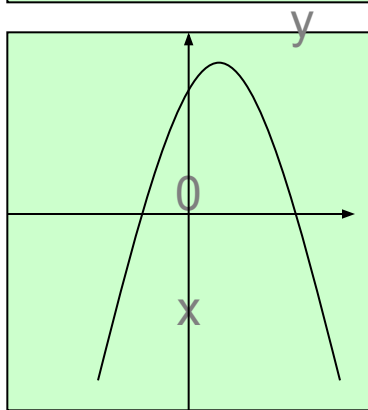
- $y = -12x^2$

квадратичные функции

Графиком квадратичной функции является парабола, ветви которой направлены **вверх** (если  $a > 0$ ) или **вниз** (если  $a < 0$ ).



- $y = 2x^2 + 4x - 1$  – графиком является парабола, ветви которой направлены **вверх** (т.к.  $a = 2, a > 0$ ).



- $y = -7x^2 - x + 3$  – графиком является парабола, ветви которой направлены **вниз** (т.к.  $a = -7, a < 0$ ).

# Алгоритм решения

1. Определить координату вершины параболы по формула

$$x_0 = -\frac{b}{2a}; y_0 = y(x_0)$$

2. Отметить эту точку на координатной плоскости.
3. Через вершину пар  $x = x_0$  начертить ось симметрии параболы
4. Найти нули функции и Отметить их на числовой прямой
5. Найти координаты двух дополнительных точек и симметричных им
6. Провести кривую параболы.



Постройте график функции  
 $y=2x^2+4x-6$ ,  
опишите его свойства

## Проверь себя:

1.  $D(y) = \mathbb{R}$

2.  $y=0$ , если  $x=1; -3$

3.  $y > 0$ , если  $x \in (-\infty; -3) \cup (1; +\infty)$   
 $y < 0$ , если  $x \in (-3; 1)$

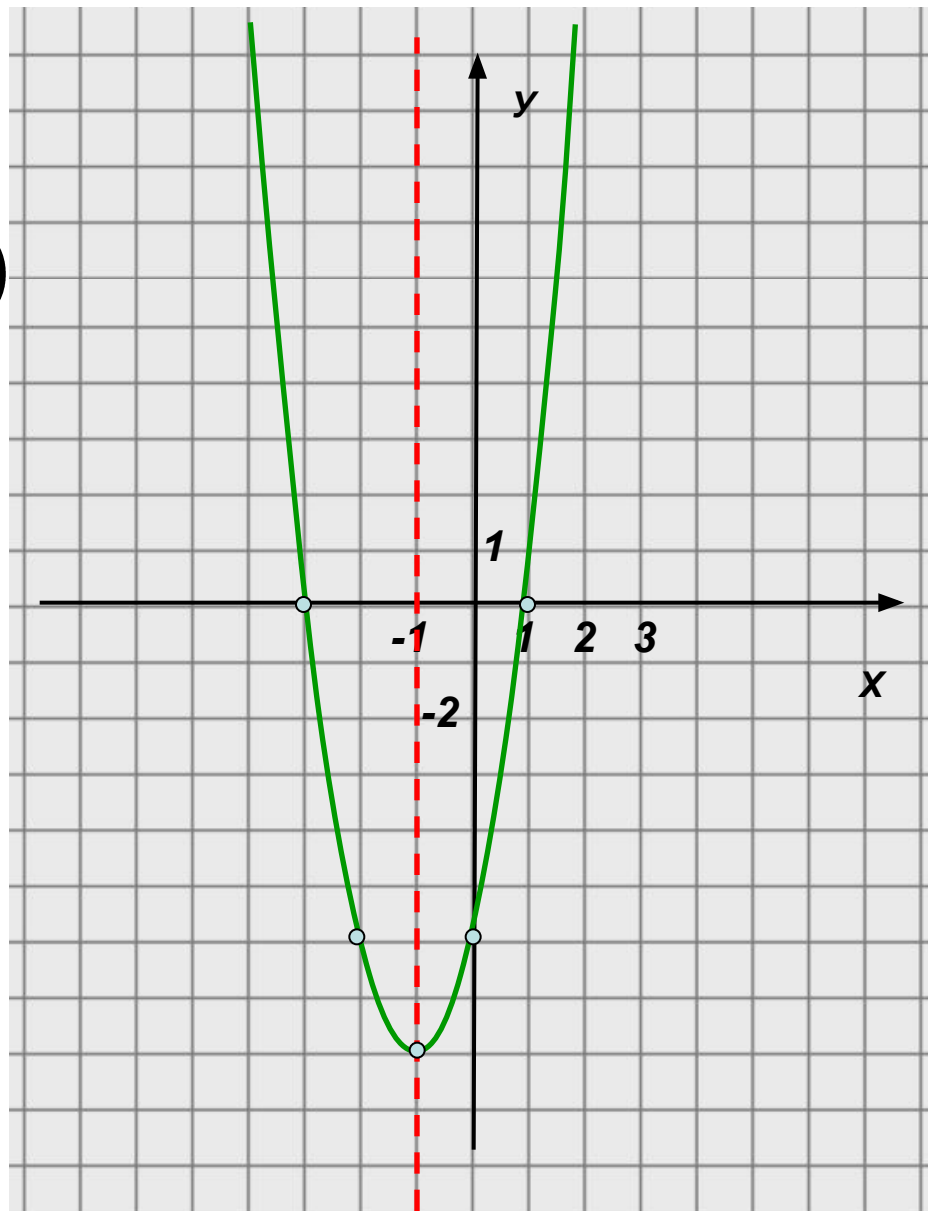
4.  $y \downarrow$ , если  $x \in (-\infty; -1]$

$y \uparrow$ , если  $x \in [-1; +\infty)$

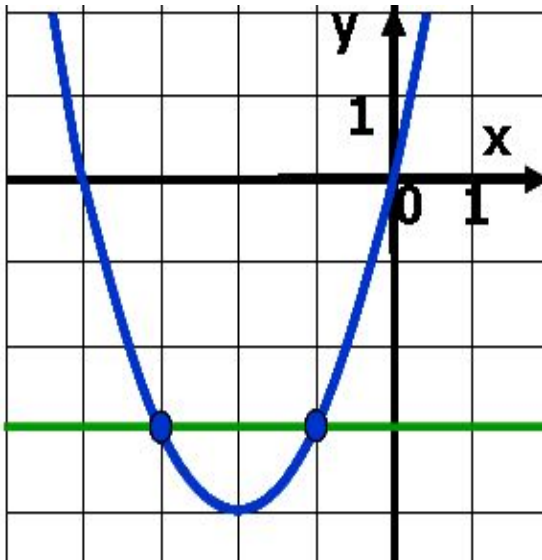
5.  $y_{\text{наим}} = -8$ , если  $x = -1$

$y_{\text{наиб}}$  — не существует.

6.  $E(y): [-8; +\infty)$



# Решение квадратного неравенства с помощью графика квадратичной функции



**Определение:** Неравенство, левая часть которого есть многочлен второй степени, а правая- нуль, называется **неравенством второй степени**.

- *Все квадратные неравенства могут быть приведены к одному из следующих видов:*
- **1)  $ax^2+bx+c>0$ ;**
- **2)  $ax^2+bx+c<0$ ;**
- **3)  $ax^2+bx+c\geq 0$ ;**
- **4)  $ax^2+bx+c\leq 0$ .**



Какие из чисел являются решениями  
неравенства?

$$2x^2 + x - 4 < 0$$

?

?

?

?

?

?

?

?

1

-3

0

-1

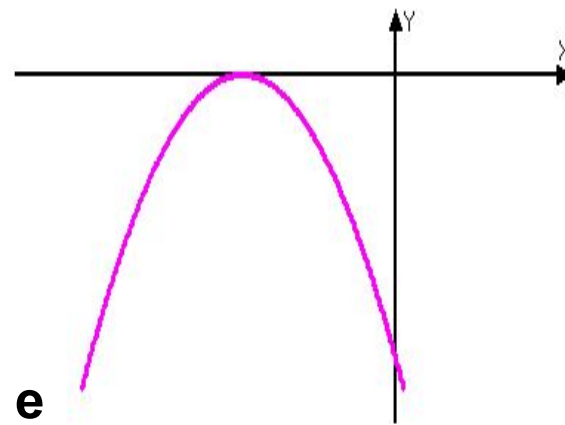
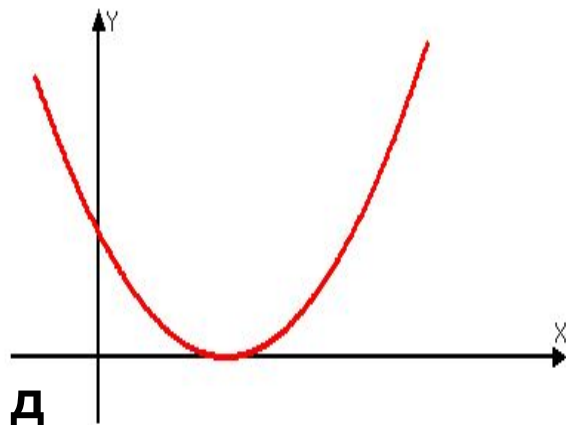
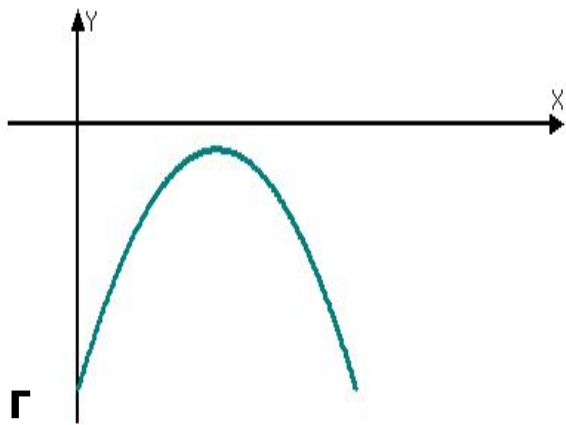
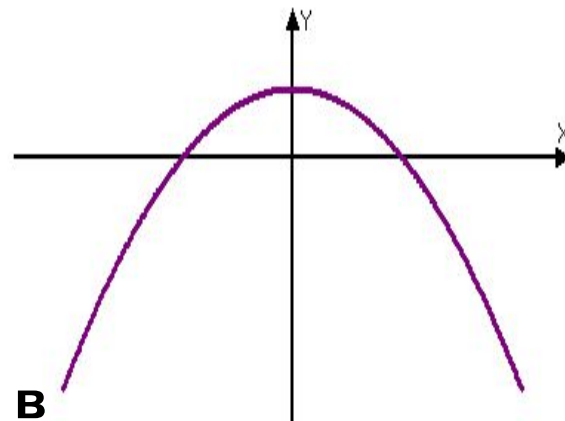
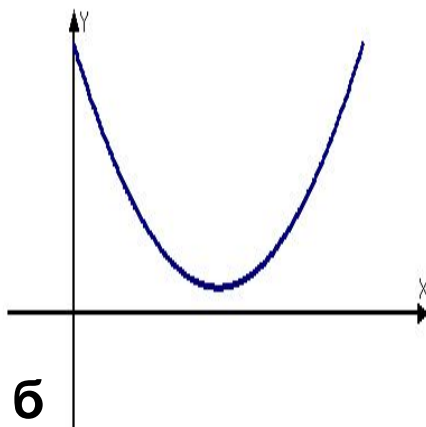
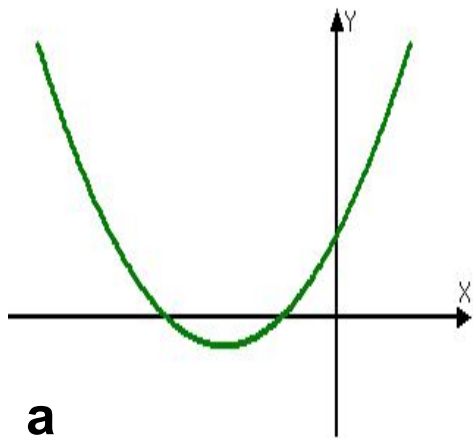
5

-4

-2

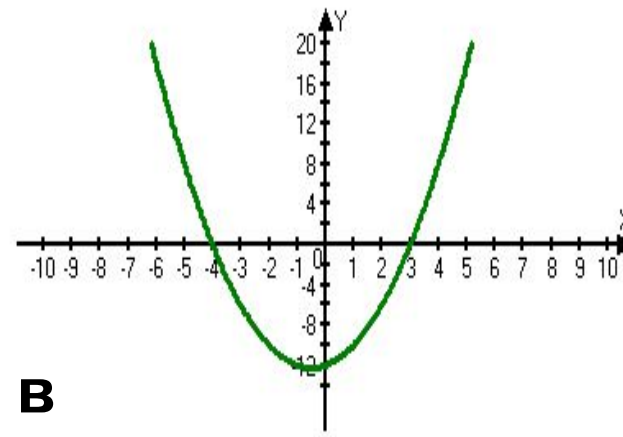
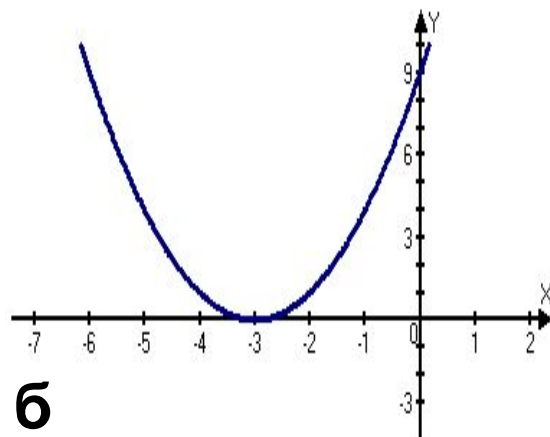
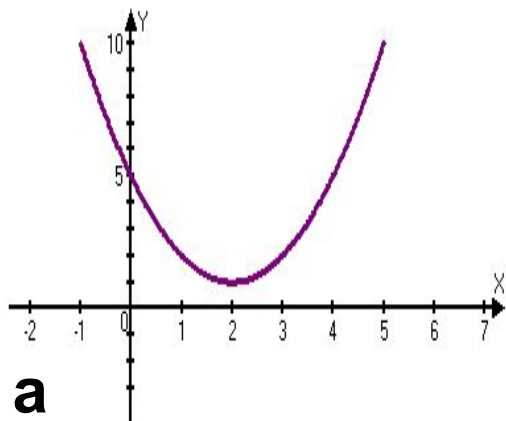
0,5

Назовите число корней уравнения  $ax^2+bx+c=0$  и знак коэффициента  $a$ , если график соответствующей квадратичной функции расположен следующим образом:

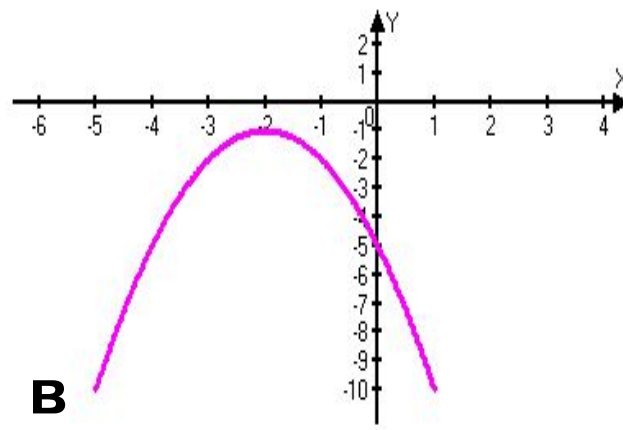
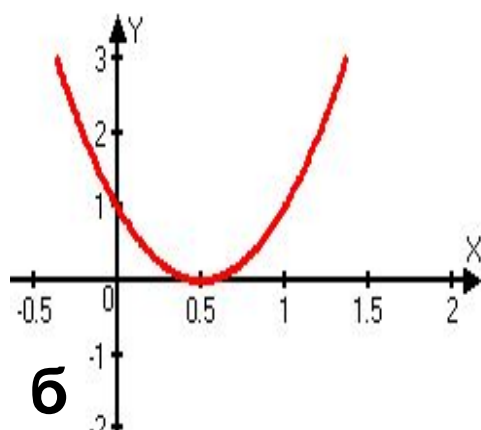
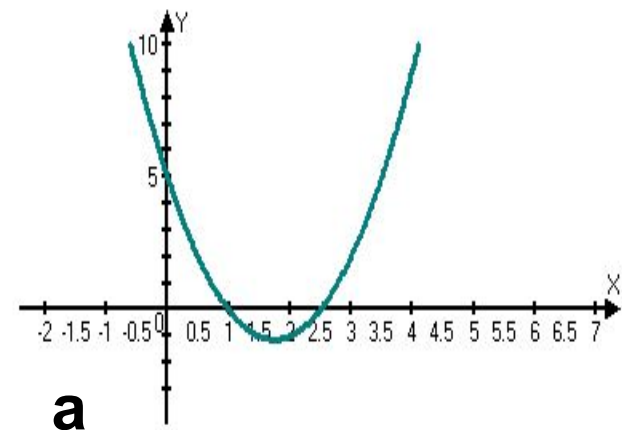


Назовите промежутки знакопостоянства функции, если её график расположен указанным образом:

## I вариант.



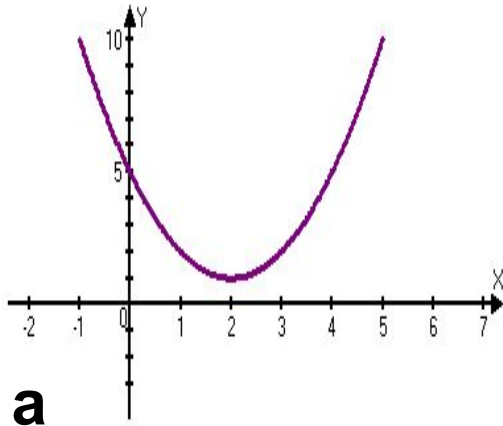
## II вариант.





Назовите промежутки знакопостоянства функции, если её график расположен указанным образом:

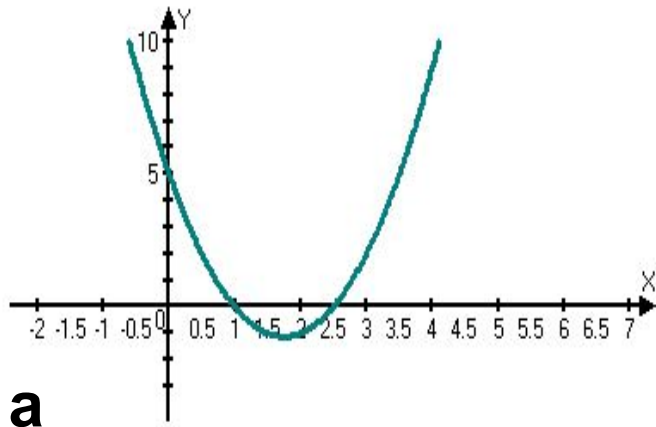
## I вариант



$$f(x) > 0 \text{ при } x \in \mathbb{R}$$

$$f(x) < 0 \text{ —————}$$

## II вариант

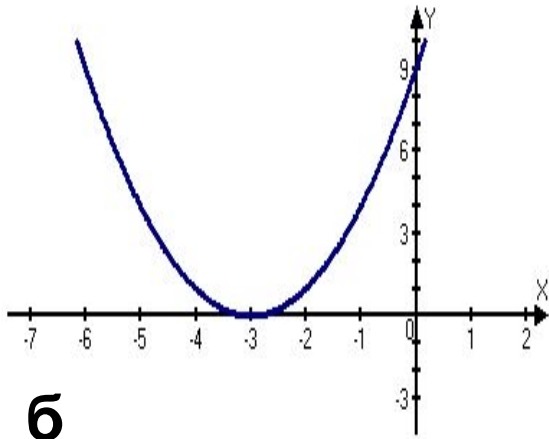


$$f(x) > 0 \text{ при } x \in (-\infty; 1) \cup (2, 5; +\infty);$$

$$f(x) < 0 \text{ при } x \in (1; 2, 5)$$

Назовите промежутки знакопостоянства функции, если её график расположен указанным образом:

## I вариант

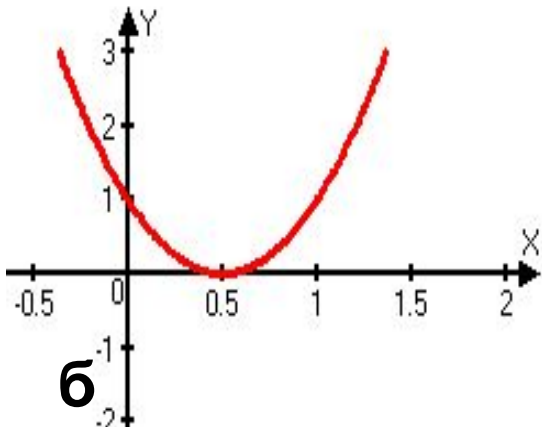


$$f(x) > 0 \text{ при } x \in (-\infty; -3) \cup (-3; +\infty)$$

$$f(x) < 0 \text{ —————}$$

**б**

## II вариант



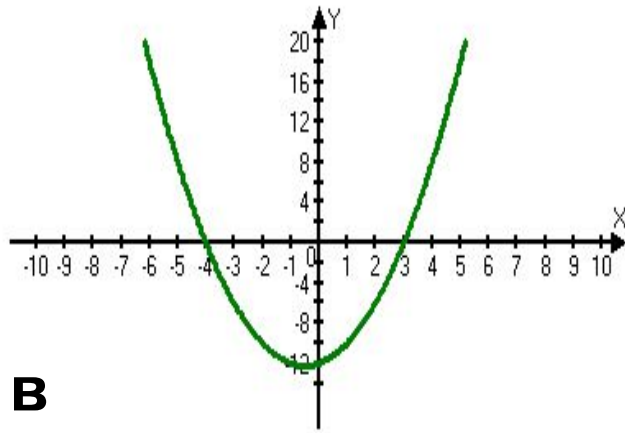
$$f(x) > 0 \text{ при } x \in (-\infty; 0,5) \cup (0,5; +\infty)$$

$$f(x) < 0 \text{ —————}$$

**б**

Назовите промежутки знакопостоянства функции, если её график расположен указанным образом

## I вариант



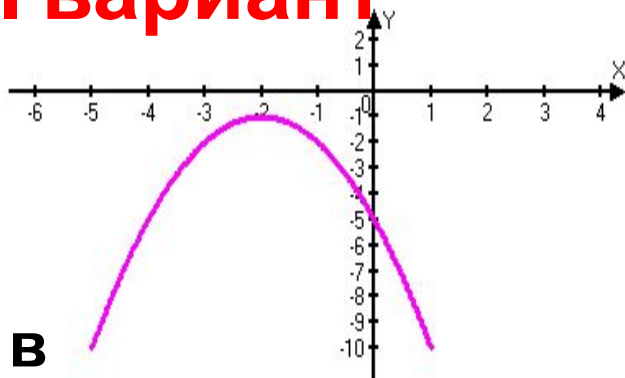
$$f(x) > 0 \text{ при } x \in (-\infty; -4) \cup (3; +\infty);$$

$$f(x) < 0 \text{ при } x \in (-4; 3)$$

$$f(x) > 0 \text{ —————};$$

$$f(x) < 0 \text{ при } x \in \mathbb{R}$$

## II вариант



## Алгоритм решения неравенств второй степени с одной переменной

1. Приведите неравенство к виду  
 $ax^2+bx+c>0$  ( $ax^2+bx+c<0$ )
2. Рассмотрите функцию  
 $y=ax^2+bx+c$
3. Определите направление ветвей
4. Найдите точки пересечения  
параболы с осью абсцисс (для  
них  $y=0$ ;  $x_1$  и  $x_2$  найдите, решая  
уравнение  $ax^2+bx+c=0$ )
5. Схематически постройте график  
функции  $y=ax^2+bx+c$
6. Выделите часть параболы, для  
которой  $y>0$  ( $y<0$ )

## Пример решения неравенства

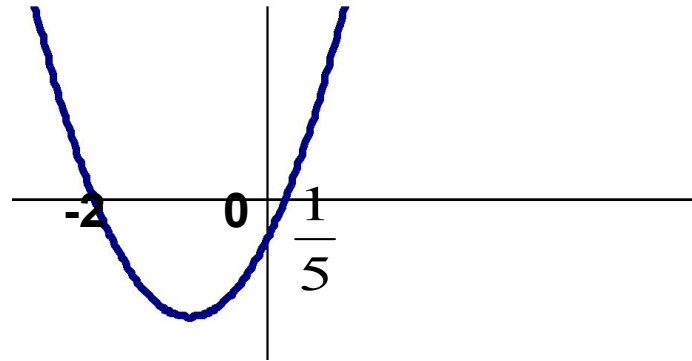
$$5x^2+9x-2<0$$

2. Рассмотрим функцию  
 $y=5x^2+9x-2$

3. Графиком функции является  
парабола, ветви которой  
направлены вверх.

$$4. 5x^2+9x-2=0$$

$$5. x_1=-2; x_2=\frac{1}{5}$$



## Алгоритм решения неравенств второй степени с одной переменной

1. Приведите неравенство к виду  $ax^2+bx+c>0$  ( $ax^2+bx+c<0$ )
2. Рассмотрите функцию  $y=ax^2+bx+c$
3. Определите направление ветвей
4. Найдите точки пересечения параболы с осью абсцисс (для них  $y=0$ ;  $x_1$  и  $x_2$  найдите, решая уравнение  $ax^2+bx+c=0$ )
5. Схематически постройте график функции  $y=ax^2+bx+c$
6. Выделите часть параболы, для которой  $y>0$  ( $y<0$ )
7. На оси абсцисс выделите те значения  $x$ , для которых  $y>0$  ( $y<0$ )

## Пример решения неравенства

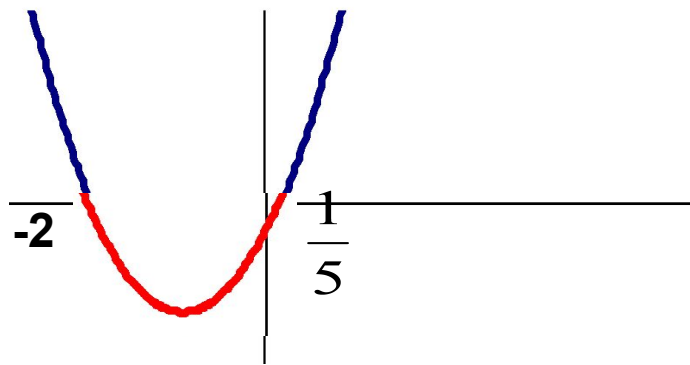
$$5x^2+9x-2<0$$

2. Рассмотрим функцию  $y=5x^2+9x-2$

3. Графиком функции является парабола, ветви которой направлены вверх.

$$4. 5x^2+9x-2=0$$

$$5. x_1=-2; x_2=\frac{1}{5}$$



## Алгоритм решения неравенств второй степени с одной переменной

## Пример решения неравенства

1. Приведите неравенство к виду  $ax^2+bx+c>0$  ( $ax^2+bx+c<0$ )
2. Рассмотрите функцию  $y=ax^2+bx+c$
3. Определите направление ветвей
4. Найдите точки пересечения параболы с осью абсцисс (для них  $y=0$ ;  $x_1$  и  $x_2$  найдите, решая уравнение  $ax^2+bx+c=0$ )
5. Схематически постройте график функции  $y=ax^2+bx+c$
6. Выделите часть параболы, для которой  $y>0$  ( $y<0$ )
7. На оси абсцисс выделите те значения  $x$ , для которых  $y>0$  ( $y<0$ )
8. Запишите ответ в виде промежутков

$$5x^2+9x-2<0$$

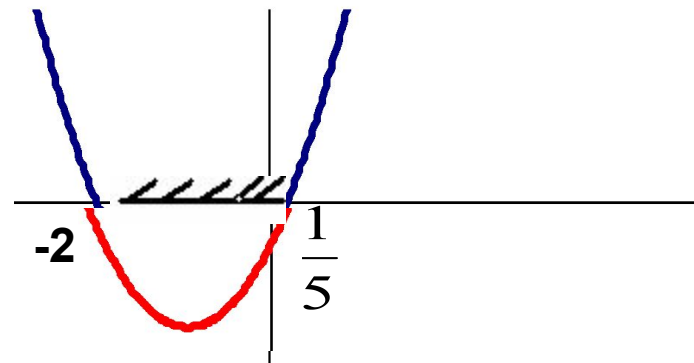
2. Рассмотрим функцию  $y=5x^2+9x-2$

3. Графиком функции является парабола, ветви которой направлены вверх.

$$4. 5x^2+9x-2=0$$

$$x_1=-2; x_2=\frac{1}{5}$$

5.



$$8. x \in (-2; \frac{1}{5})$$

В таблице 1 найдите верное решение неравенства 1,  
в таблице 2 - решение неравенства 2:

1.  $x^2 - 3x - 4 \geq 0$

2.  $x^2 - 3x - 10 < 0$ .

Таблица 1

<b>а</b>	<b>в</b>
$x \in (-1; 4)$	$x \in (-\infty; -1] \cup [4; +\infty)$
<b>с</b>	<b>д</b>
$x \in [-1; 4]$	$x \in (-\infty; -1) \cup (4; +\infty)$

Таблица 2

<b>а</b>	<b>в</b>
$x \in (-2; 5)$	$x \in (-\infty; -2) \cup (5; +\infty)$
<b>с</b>	<b>д</b>
$x \in [-2; 5]$	$x \in (-\infty; -2] \cup [5; +\infty)$

В таблице 1 найдите верное решение неравенства 1, в таблице 2- решение неравенства 2:

1.  $x^2 - 3x - 4 \geq 0$

2.  $x^2 - 3x - 10 < 0$ .

Таблица 1

<b>а</b>	<b>в</b>
$x \in (-1; 4)$	$x \in (-\infty; -1] \cup [4; +\infty)$
<b>с</b>	<b>д</b>
$x \in [-1; 4]$	$x \in (-\infty; -1) \cup (4; +\infty)$

Таблица 2

<b>а</b>	<b>в</b>
$x \in (-2; 5)$	$x \in (-\infty; -2) \cup (5; +\infty)$
<b>с</b>	<b>д</b>
$x \in [-2; 5]$	$x \in (-\infty; -2] \cup [5; +\infty)$



В таблице 1 найдите верное решение неравенства 1, в таблице 2- решение неравенства 2:

1.  $x^2 - 3x - 4 \geq 0$

2.  $x^2 - 3x - 10 < 0.$

Таблица 1

<b>а</b>	<b>в</b>
$x \in (-1;4)$	$x \in (-\infty;-1] \cup [4;+\infty)$
<b>с</b>	<b>д</b>
$x \in [-1;4]$	$x \in (-\infty;-1) \cup (4;+\infty)$

Таблица 2

<b>а</b>	<b>в</b>
$x \in (-2;5)$	$x \in (-\infty;-2) \cup (5;+\infty)$
<b>с</b>	<b>д</b>
$x \in [-2;5]$	$x \in (-\infty;-2] \cup [5;+\infty)$

В таблице 1 найдите верное решение неравенства 1, в таблице 2- решение неравенства 2:

1.  $x^2 - 3x - 4 \geq 0$

2.  $x^2 - 3x - 10 < 0.$

Таблица 1

<b>а</b>	<b>в</b>
$x \in (-1; 4)$	$x \in (-\infty; -1] \cup [4; +\infty)$
<b>с</b>	<b>д</b>
$x \in [-1; 4]$	$x \in (-\infty; -1) \cup (4; +\infty)$

Таблица 2

<b>а</b>	<b>в</b>
$x \in (-2; 5)$	$x \in (-\infty; -2) \cup (5; +\infty)$
<b>с</b>	<b>д</b>
$x \in [-2; 5]$	$x \in (-\infty; -2] \cup [5; +\infty)$

# Итог урока

При решении данных заданий нам удалось систематизировать знания о применении квадратичной функции. Математика- это содержательное, увлекательное и доступное поле деятельности, дающее ученику богатую пищу для ума. Свойства квадратичной функции лежат в основе **решения квадратных неравенств**. Многие **физические зависимости** выражаются квадратичной функцией; например, камень, брошенный вверх со скоростью  $v_0$ , находится в момент времени  $t$  на расстоянии

$$s(t) = -q \cdot 2t^2 + v_0 t$$

от земной поверхности (здесь  $q$ - ускорение силы тяжести); количество тепла  $Q$ , выделяемое при прохождении тока в проводнике с сопротивлением  $R$ , выражается через силу тока  $I$  формулой

$$Q = RI^2.$$

Знания свойств квадратичной функции позволяют рассчитать дальность полета тела, брошенного вертикально вверх или под некоторым углом.

Этим пользуются в **оборонной промышленности**.

## Незаконченное предложение

***Задание: закончить одно из трех предложений, которое больше других соответствует вашему состоянию.***

“Выполнять задания и решать задачи мне трудно, так как ...”

“Выполнять задания и решать задачи мне легко, так как ...”

“Выполнять задания и решать задачи для меня занятие приятное и интересное, потому что...”

# Домашнее задание

- Учебник №142; №190



спасибо за урок

