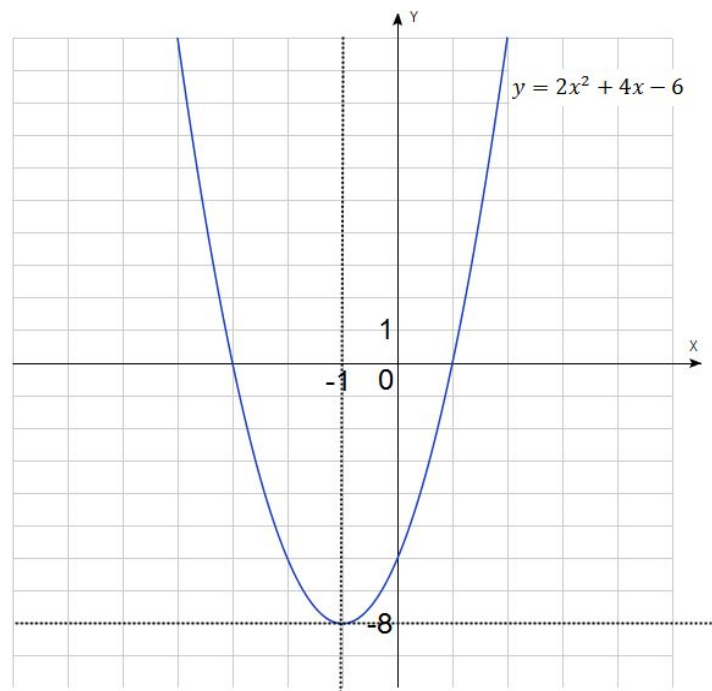


**УРОК НА ТЕМУ:  
ФУНКЦИЯ  $y=ax^2+bx+c$ .**



# Функция $y = ax^2 + bx + c$ .

Для построения графика  $y = a(x + l)^2 + m$  построить график функции, причем вершина  $y = ax^2$  будет находиться в точке с координатами  $(-l; m)$ .

И так наша функция - парабола

Осью параболы будет являться  $y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$

причем координаты вершины по оси абсцисс, как мы можем заметить, вычисляется формулой:

$$x = -\frac{b}{2a}$$

Для вычисления координаты вершины по оси ординат, вы можете пользоваться либо формулой:

$$y_{\text{в.}} = -\frac{b^2}{4a} + c$$

Либо напрямую подставить в исходную формулу координату вершины по  $x$ :

$$y_{\text{в.}} = \frac{4ac - b^2}{4a}$$

Как вычислять ординату вершины  $y_{\text{в.}} = ax_{\text{в.}}^2 + b \cdot x_{\text{в.}} + c$  за вами, но скорее всего вторым способом посчитать будет проще.

# Функция $y=ax^2+bx+c$ .

Если требуется описать какие свойства или ответить на какие то определенные вопросы, то не всегда обязательно строить график функции. Основные вопросы, на которые можно ответить без построения, рассмотрим в следующем примере.

**Пример 1.** Без построения графика функции

$$y = 4x^2 - 6x - 3$$

ответьте на следующие вопросы:

- а) Укажите прямую служащую осью параболы.
- б) Найдите координаты вершины.
- в) Куда смотрит парабола? (Вверх или вниз)

**Решение.**

а) Осью параболы служит прямая

$$x = -\frac{b}{2a} = -\frac{-6}{2 \cdot 4} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

б) Абсцисса вершины

$$x_{в.} = \frac{3}{4}$$

# Функция $y=ax^2+bx+c$ .

ординату вершины найдем, непосредственной подстановкой в исходную функцию:

$$y_{в.} = 4 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^2 - 6 \cdot \frac{3}{4} - 3 = \frac{9}{4} - \frac{18}{4} - \frac{12}{4} = -\frac{21}{4}$$

**в)** График требуемой функции получится параллельным переносом графика - ветви  $y = 4x^2$ ой смотрят вверх, а значит и ветви параболы исходной функции так же будет смотреть вверх.

**Вообще если коэффициент  $a > 0$  то ветви смотрят вверх, если коэффициент  $a < 0$ , то ветви смотрят вниз.**

# Функция $y=ax^2+bx+c$ .

**Пример 2.** Построить график функции:

$$y = 2x^2 + 4x - 6$$

**Решение.** Найдем координаты вершины параболы:

$$x_{\text{в.}} = -\frac{b}{2a} = -\frac{4}{4} = -1$$

$$y_{\text{в.}} = 2 \cdot (-1)^2 + 4(-1) - 6 = 2 - 4 - 6 = -8$$

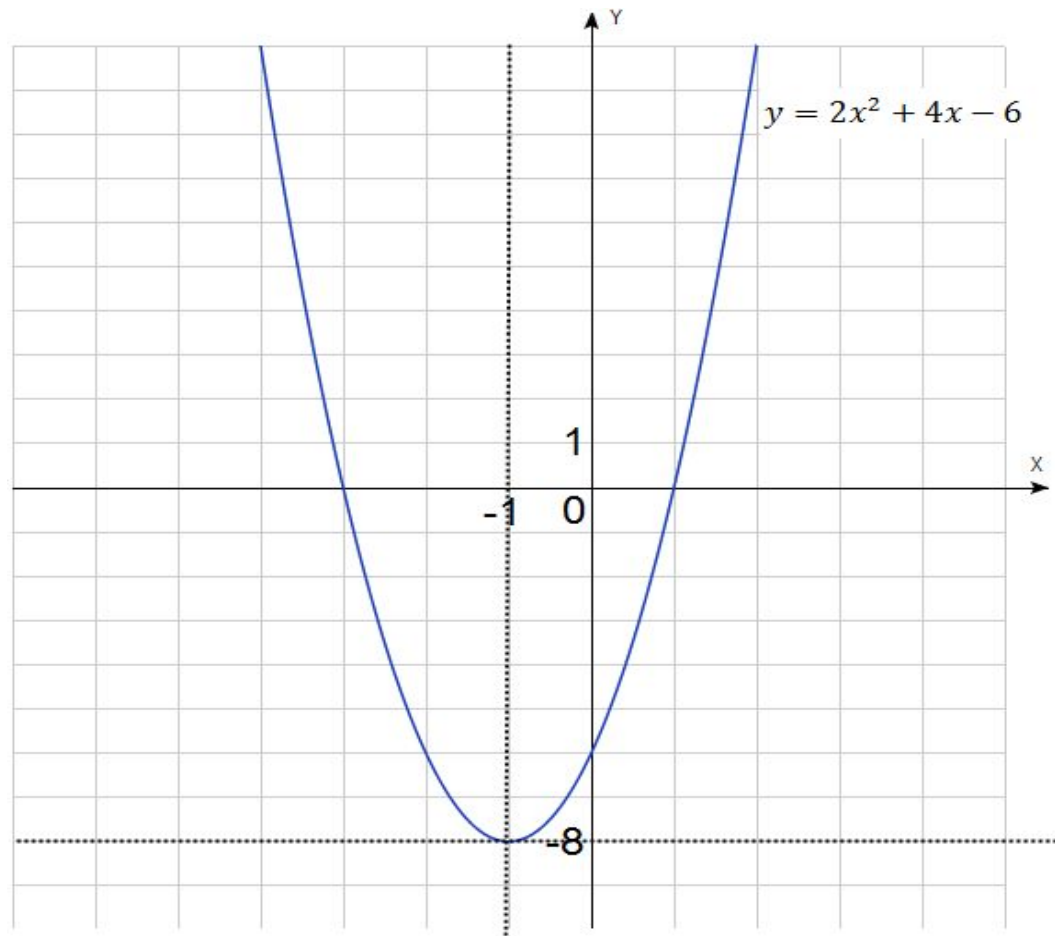
Отметим координату вершины на оси координат, и в этой точке, как будто в новой системе координат построим параболу  $y = 2x^2$ ; это множество способов упрощающих построение графиков параболы.

Мы можем найти две симметричные точки, вычислить значение функции в этих точках, отметить их на координатной плоскости, и соединить их с вершиной, кривой описывающей параболу.

Мы можем, построить ветвь параболы, правее или левее вершины, и потом ее отразить.

Мы можем строить по точкам.

# Функция $y = ax^2 + bx + c$ .



# Функция $y=ax^2+bx+c$ .

**Пример 1.** Найти наибольшее и наименьшее значение функции

$$y = -x^2 + 6x + 4$$

на отрезке  $[-1;6]$ .

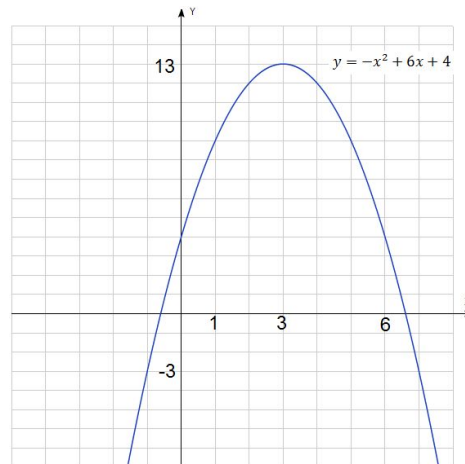
**Решение.** Построим график данной функции, выделим требуемый промежуток и найдем самую нижнюю и самую высокую точку графика функции.

Найдем координаты вершины параболы:

$$x_{\text{в.}} = -\frac{b}{2a} = -\frac{6}{-2} = 3$$

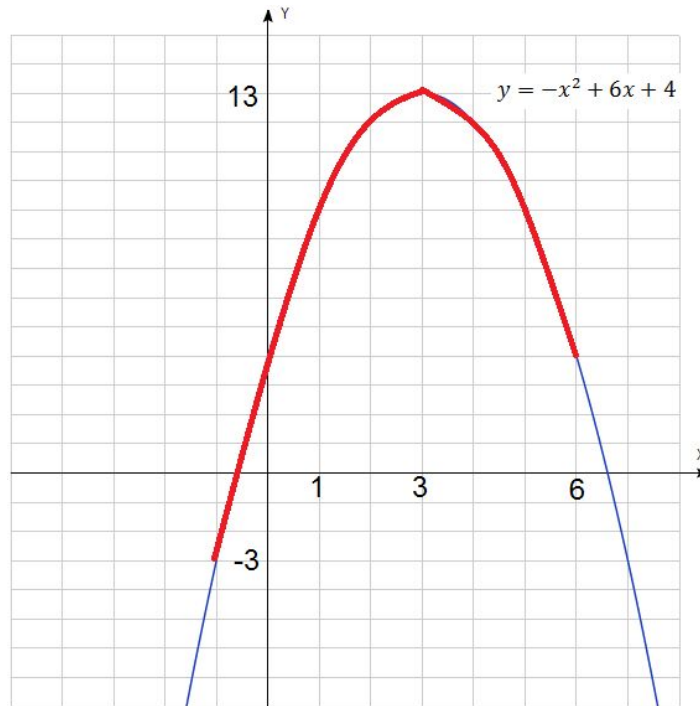
$$y_{\text{в.}} = -1 \cdot (3)^2 + 6 \cdot 3 + 4 = -9 + 18 + 4 = 13$$

В точке с координатами  $(3;13)$ , построим параболу  $y = -x^2$



# Функция $y=ax^2+bx+c$ .

Выделим требуемый промежуток:



Самая нижняя точка имеет координату -3, самая высокая точка с координатой

$$y_{\text{наим.}} = -3; y_{\text{наиб.}} = 13$$



# Функция $y=ax^2+bx+c$ .

## Задачи для самостоятельного решения.

1. Без построения графика функции  $y = -3x^2 + 12x - 4$  ответьте на следующие вопросы:

- а) Укажите прямую служащую осью параболы.
- б) Найдите координаты вершины.
- в) Куда смотрит парабола? (Вверх или вниз)

2. Построить график функции:

$$y = 2x^2 - 6x + 2$$

3. Найти наибольшее и наименьшее значение функции

на отрезке  $[-5;2]$

$$y = x^2 + 4x - 3$$