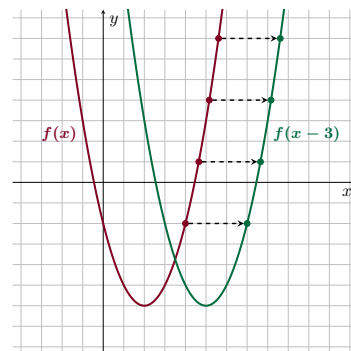
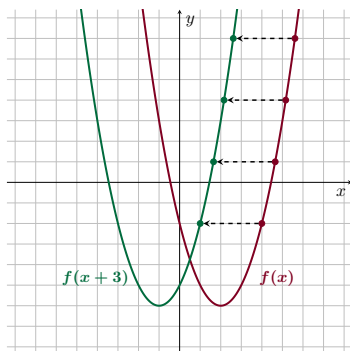


## Преобразования графиков функций

### 1. Сдвиг графика функции по горизонтали [ $y = f(x + c)$ ]

Если к аргументу функции  $y = f(x)$  прибавить число  $c$ , то график функции  $y = f(x)$  сместится по горизонтали.

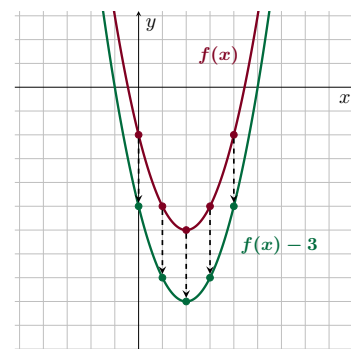
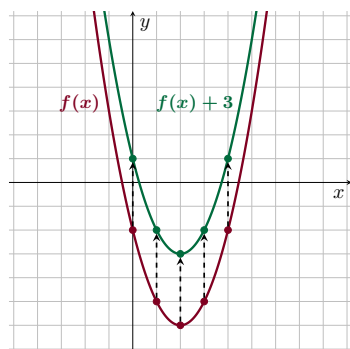
- а) Если  $c > 0$ , то график  $f(x)$  сместится **влево** на  $c$ : б) Если  $c < 0$ , то график  $f(x)$  сместится **вправо** на  $|c|$ :



### 2. Сдвиг графика функции по вертикали [ $y = f(x) + c$ ]

Если к функции  $y = f(x)$  прибавить число  $c$ , то график функции  $y = f(x)$  сместится по вертикали.

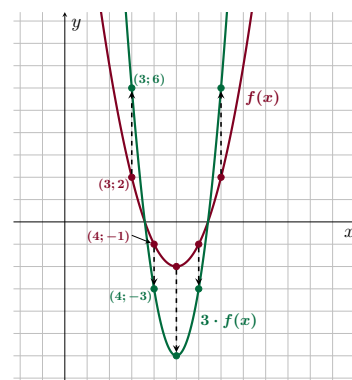
- а) Если  $c > 0$ , то график  $f(x)$  сместится **вверх** на  $c$ : б) Если  $c < 0$ , то график  $f(x)$  сместится **вниз** на  $|c|$ :



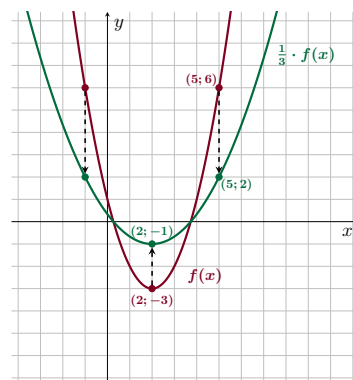
### 3. Растяжение от или сжатие к оси X [ $y = c \cdot f(x)$ ]

Если всю функцию  $y = f(x)$  умножить на число  $c$ , то график функции  $y = f(x)$  растянется от или сожмется к оси X.

- а) Если  $c > 1$ , то график функции **растянется от оси X**. То есть игрековые координаты всех точек графика увеличатся в  $c$  раз. Это означает, что точки графика с положительными игрековыми координатами сместятся в  $c$  раз вверх, а с отрицательными — в  $c$  раз вниз.

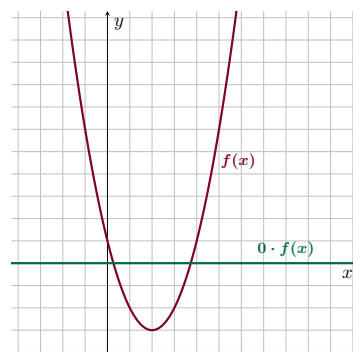


- б) Если  $0 < c < 1$ , то график функции **сожмется к оси  $X$** . В этом случае точки графика с положительными игрековыми координатами сместятся в  $\frac{1}{c}$  раза вниз, а с отрицательными — сместятся в  $\frac{1}{c}$  раза вверх.

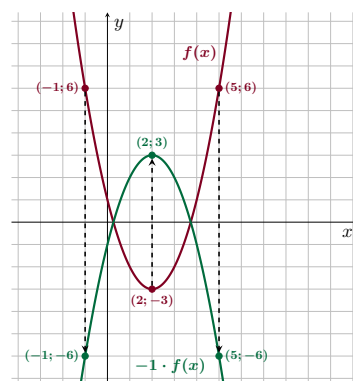


- в) Если  $c = 0$ , то уравнение функции **превратится в уравнение  $y = 0$** .

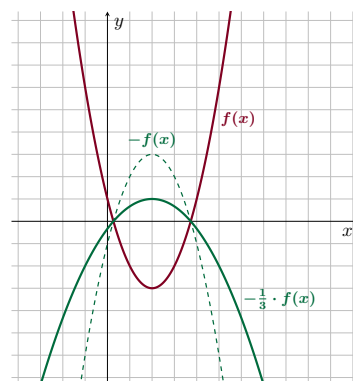
Очевидно, что при умножении всего выражения  $f(x)$  на 0 в результате получим 0 и уравнение функции будет  $y = 0 \cdot f(x) = 0$ , то есть  $y = 0$ . Вспомним, что графики функций вида  $y = a$ , где  $a$  — число, это прямые линии, параллельные оси  $X$  и пересекающие ось  $Y$  в значении  $a$ . В нашем случае получим прямую, проходящую по оси  $X$ .



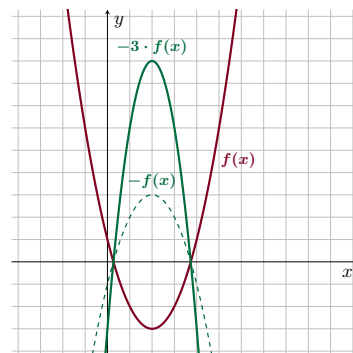
- г) Если  $c = -1$ , то график функции **отразится относительно оси  $X$** . То есть игрековые координаты всех точек графика функции изменятся на противоположные.



- д) Если  $-1 < c < 0$ , то график функции **отразится относительно оси  $X$**  и **сожмется к оси  $X$**  в  $\frac{1}{|c|}$  раз. Такое преобразование удобно делать в два приема: сначала переворачивать график, а потом сжимать к оси  $Y$ .



- е) Если  $c < -1$ , то график функции **отразится относительно оси  $X$**  и **растянется от оси  $X$**  в  $|c|$  раз. Такое преобразование удобно делать в два приема: сначала переворачивать график, а потом сжимать к оси  $Y$ .



**4. Растяжение от или сжатие к оси  $Y$  [ $y = f(c \cdot x)$ ]**

Если аргумент функции  $y = f(x)$  умножить на число  $c$ , то график функции  $y = f(x)$  растянется от или сожмется к оси  $Y$ .

**5. Отражение части графика относительно оси  $X$  [ $y = |f(x)|$ ]**

Если всю функцию  $y = f(x)$  взять по модулю, то часть графика функции  $y = f(x)$  которая расположена ниже оси  $X$  отразится относительно оси  $X$ .

**6. Отражение части графика относительно оси  $Y$  [ $y = f(|x|)$ ]**

Если аргумент функции  $y = f(x)$  взять по модулю, то часть графика функции  $y = f(x)$  которая расположена левее оси  $Y$  сотрется, а правая часть отразится относительно оси  $Y$ .