

# Преобразование графиков функций

---

# Задачи урока

---

*Повторить правила преобразований:*

$$y = f(x \pm t)$$

$$y = f(x) \pm m$$

$$y = f(kx)$$

$$y = af(x)$$

---

# Задачи урока

---

*Построить преобразования  
тригонометрических функций:*

$$y = \sin(x)$$

$$y = \cos(x)$$

---

# Задачи урока

---

*Изучить гармоническую  
функцию:*

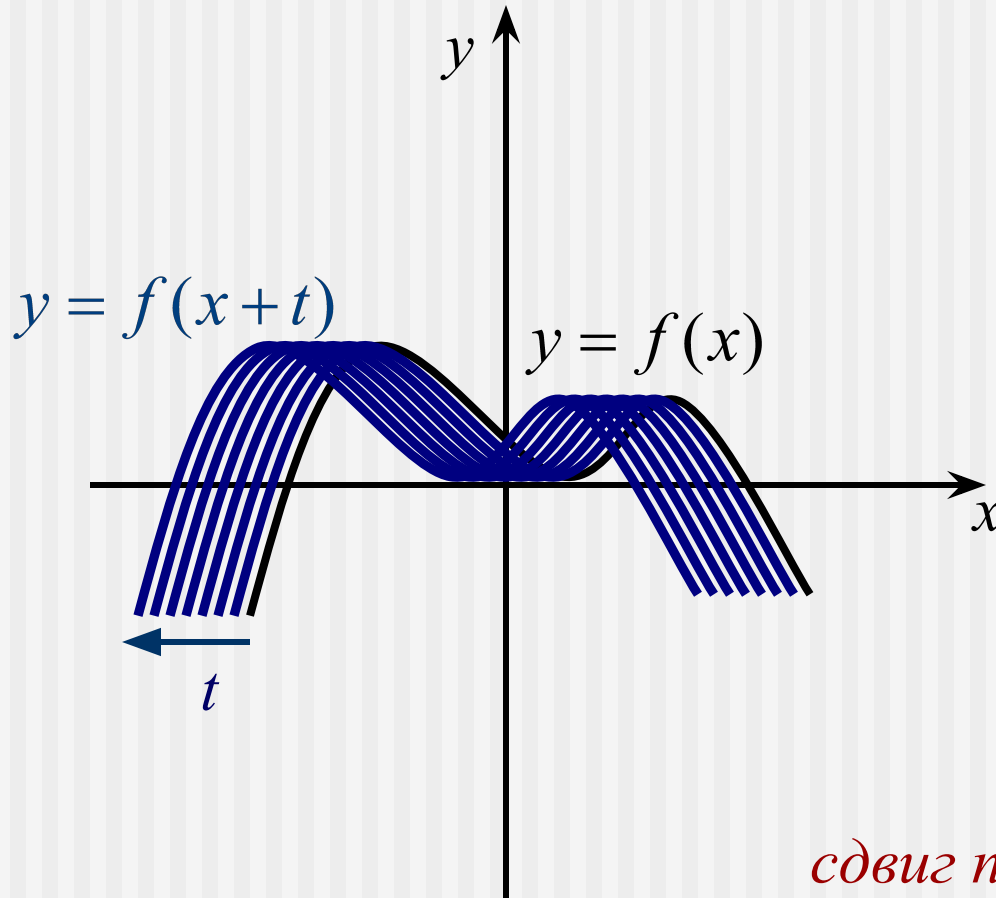
$$y = a \cdot \sin(kx + t)$$

---

# Преобразование:

$$y = f(x + t)$$

$$t > 0$$

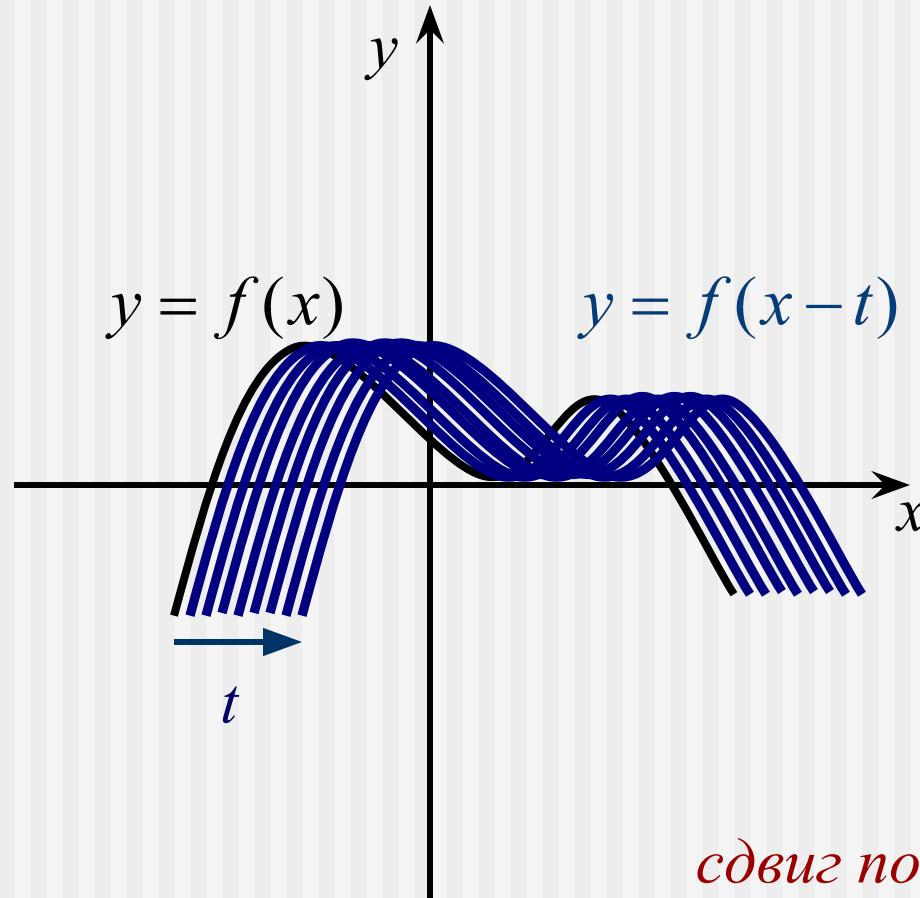


*сдвиг по оси x влево*

# Преобразование:

$$y = f(x - t)$$

$$t > 0$$

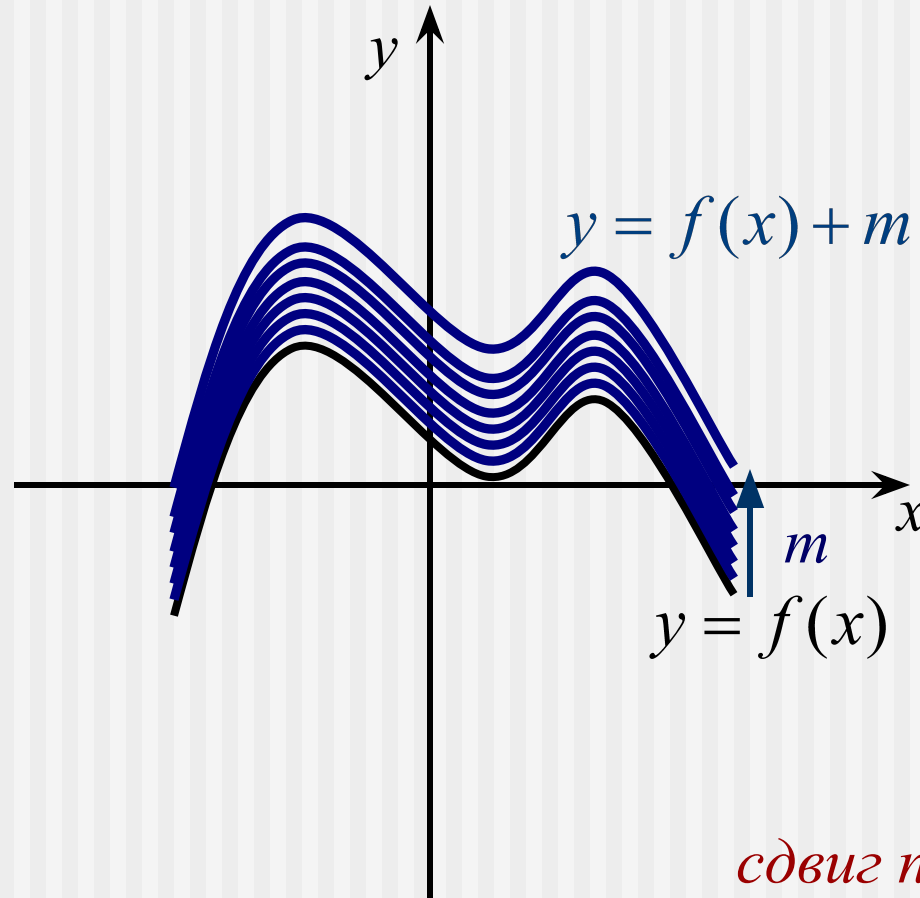


*сдвиг по оси  $x$  вправо*

# Преобразование:

$$y = f(x) + m$$

$$m > 0$$

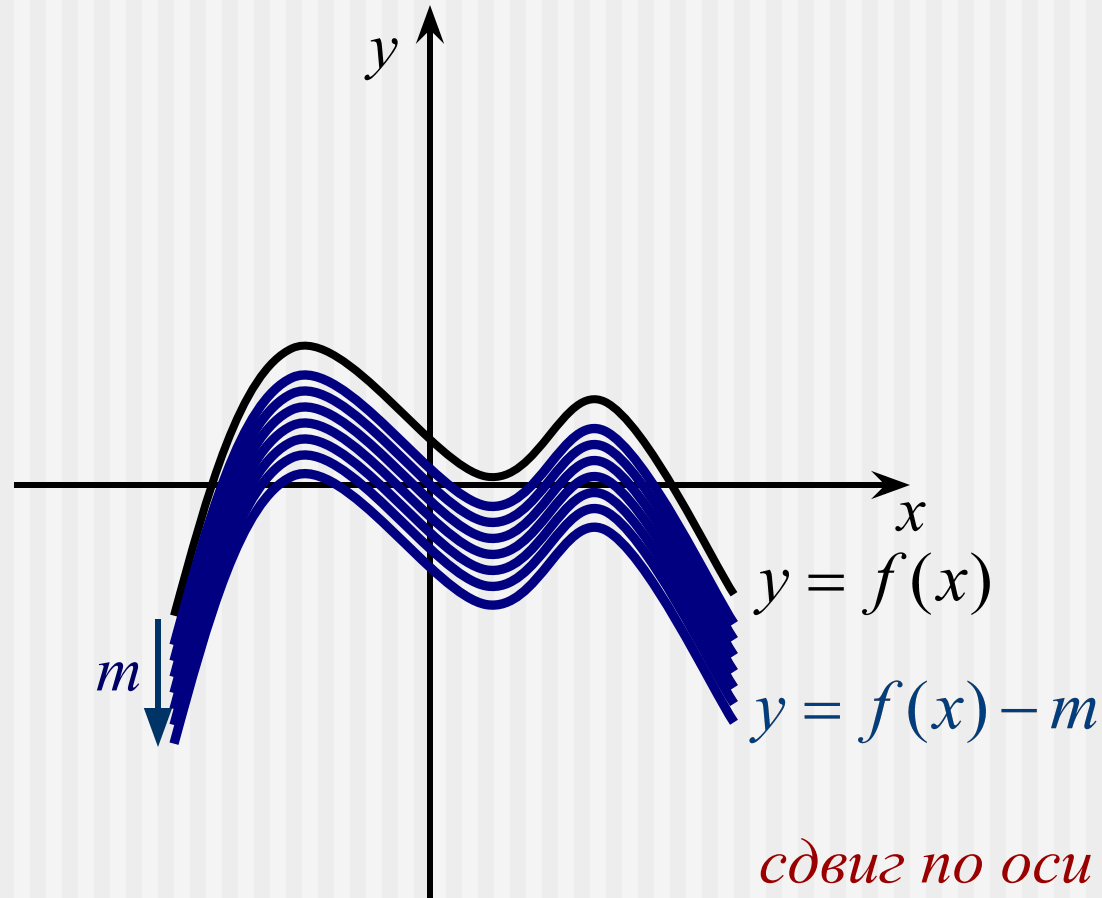


*сдвиг по оси вверх*

# Преобразование:

$$y = f(x) - m$$

$$m > 0$$



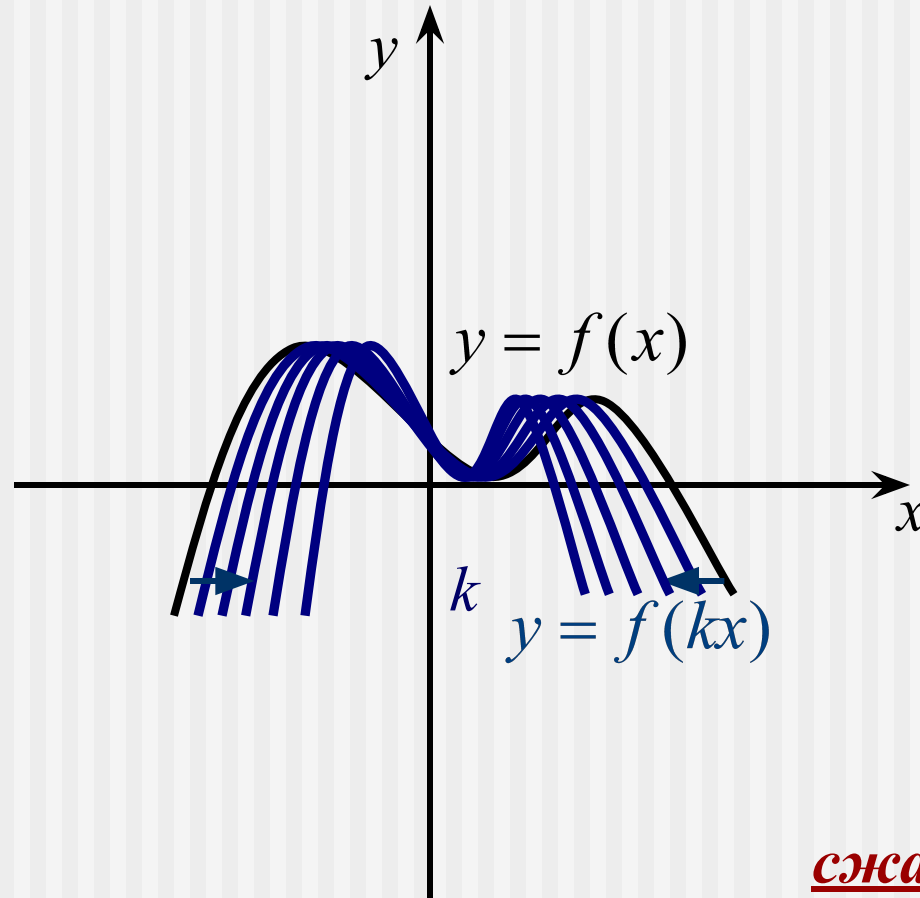
*сдвиг по оси y **вниз***



# Преобразование:

$$y = f(kx)$$

$$k > 1$$

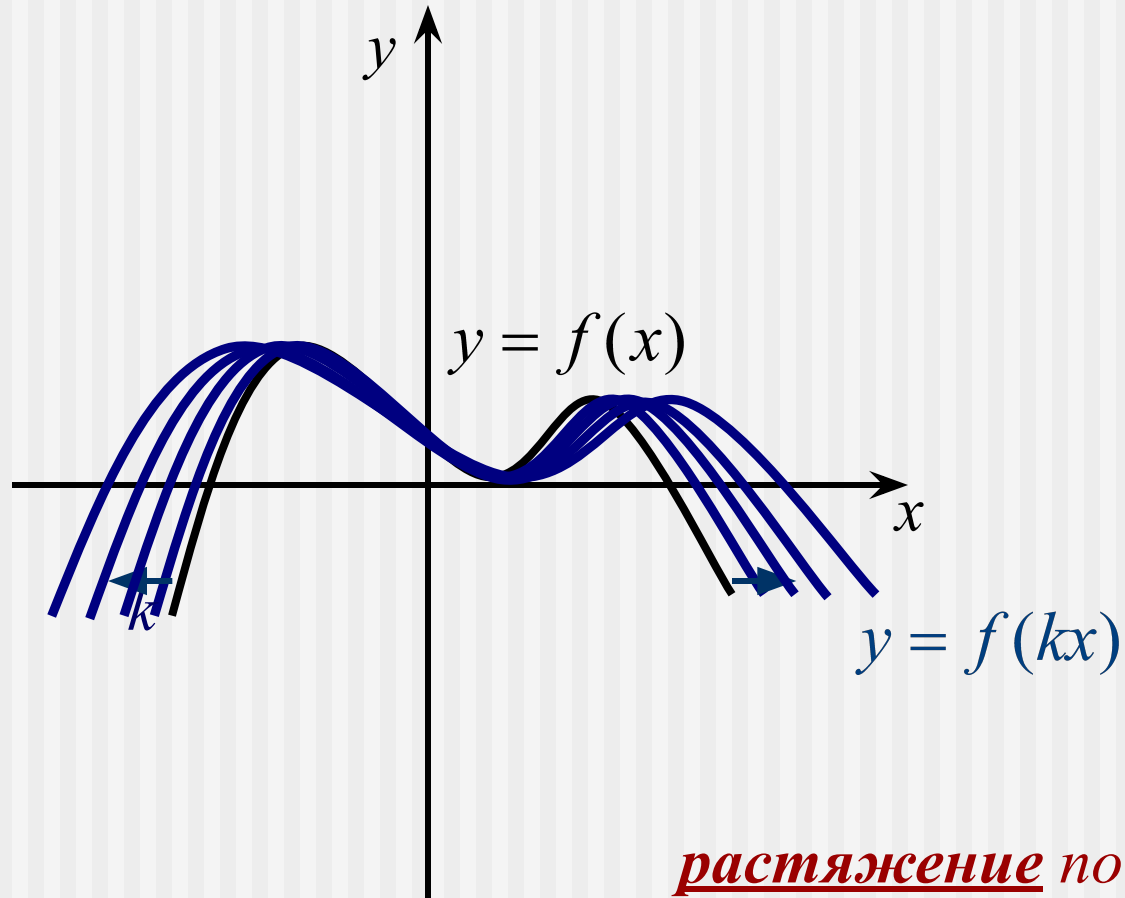


сжатие по оси  $x$

# Преобразование:

$$y = f(kx)$$

$$k < 1$$

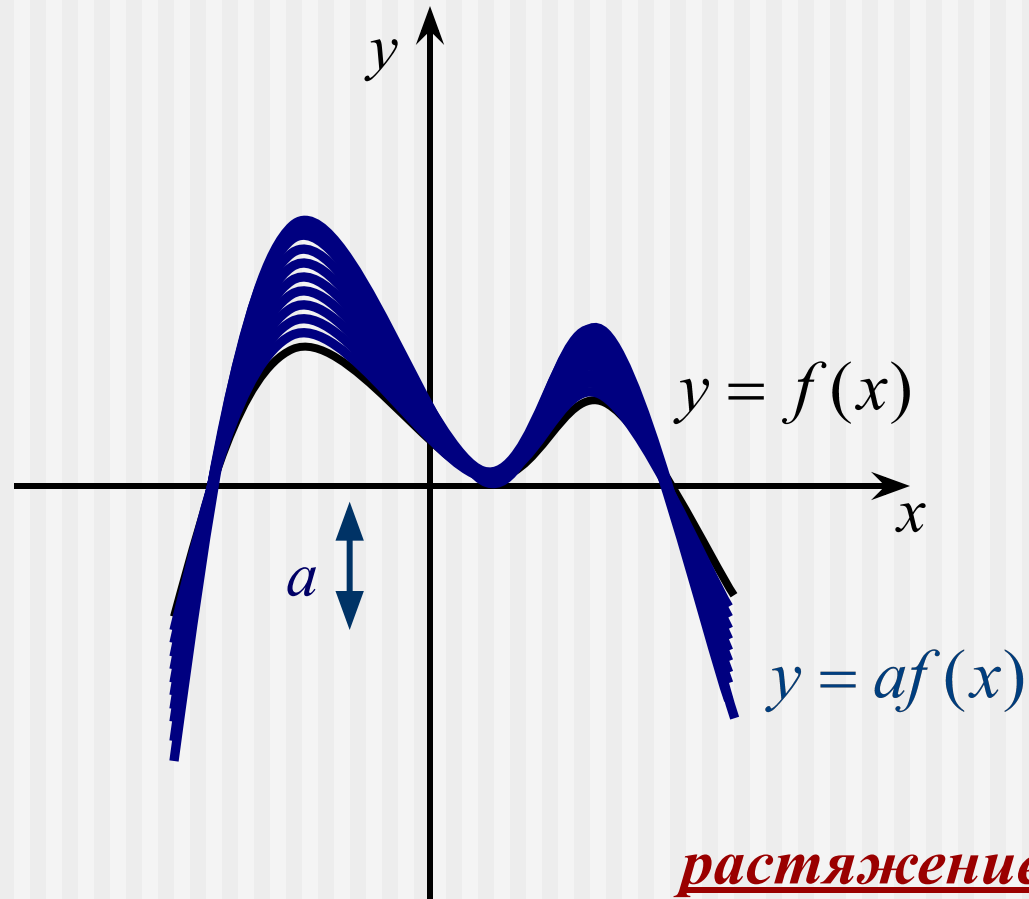


растяжение по оси  $x$

# Преобразование:

$$y = af(x)$$

$$a > 1$$

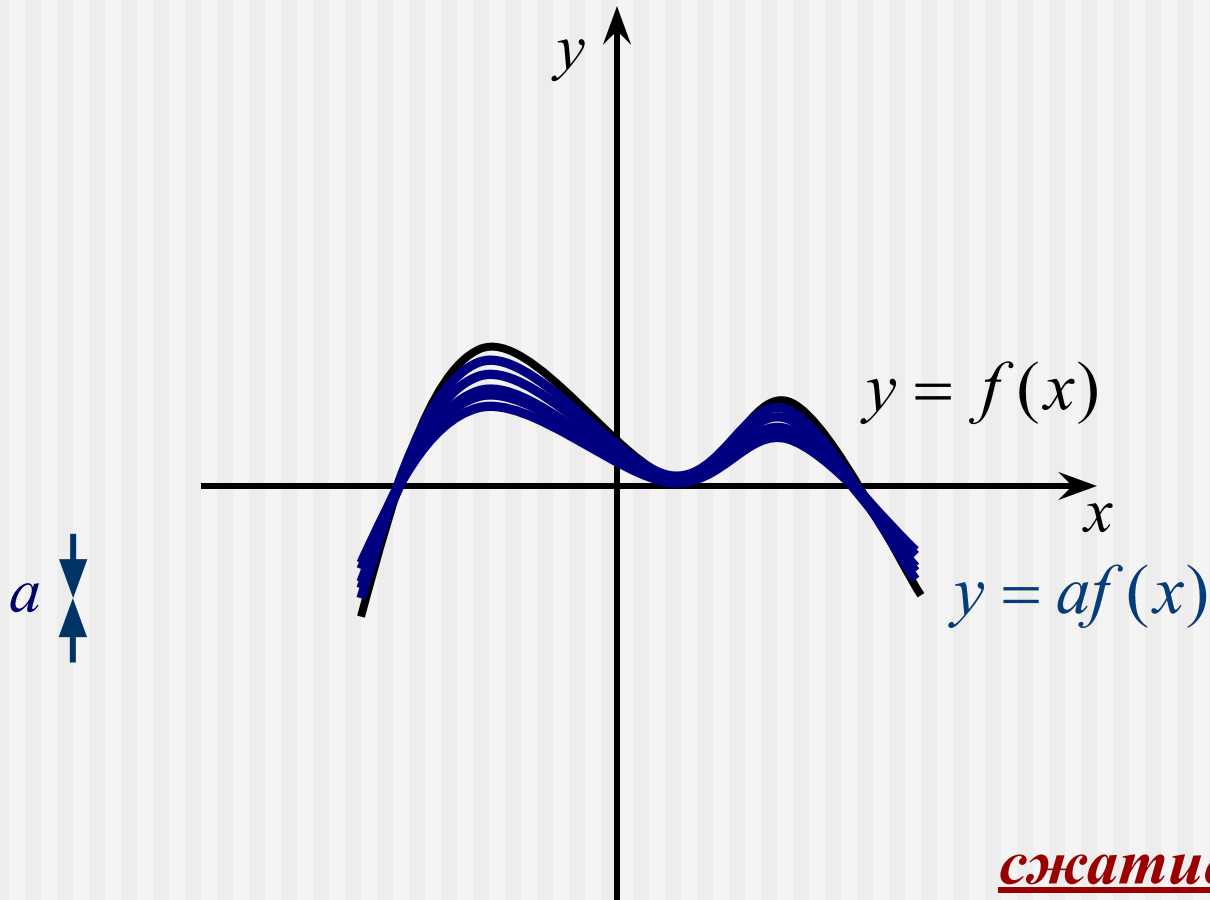


растяжение по оси  $y$

# Преобразование:

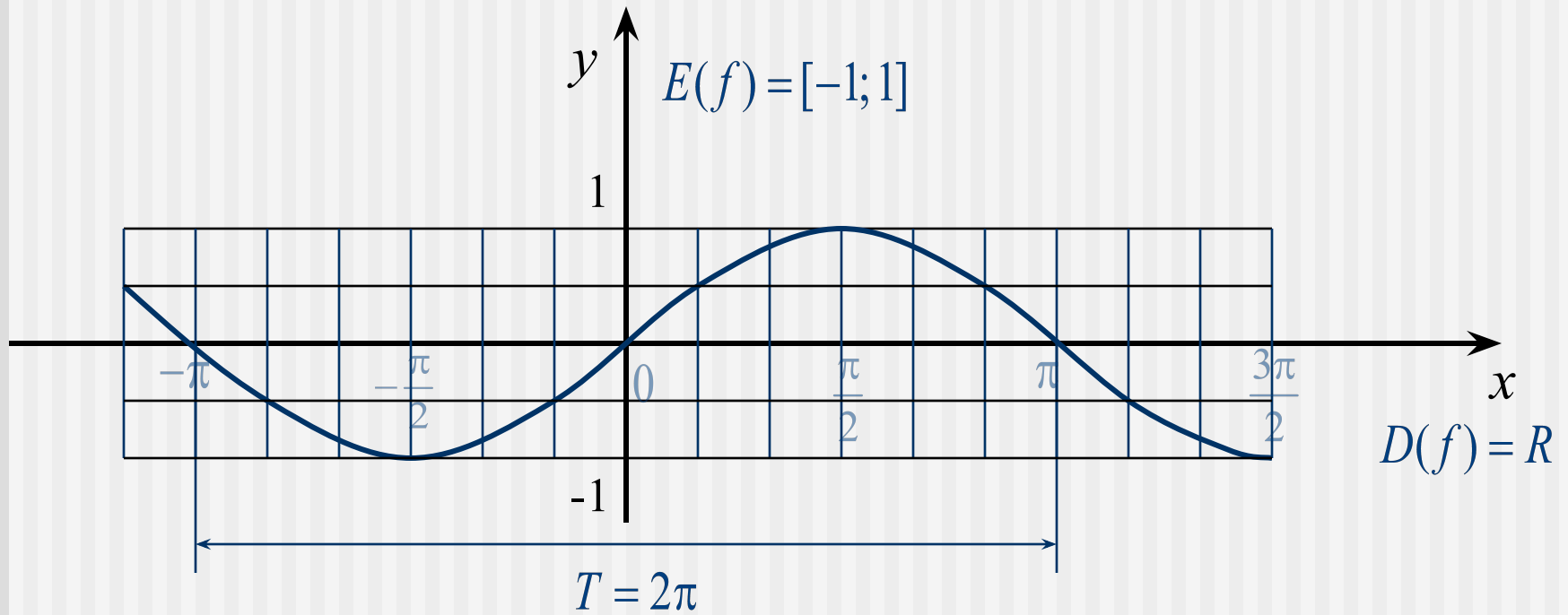
$$y = af(x)$$

$$a < 1$$

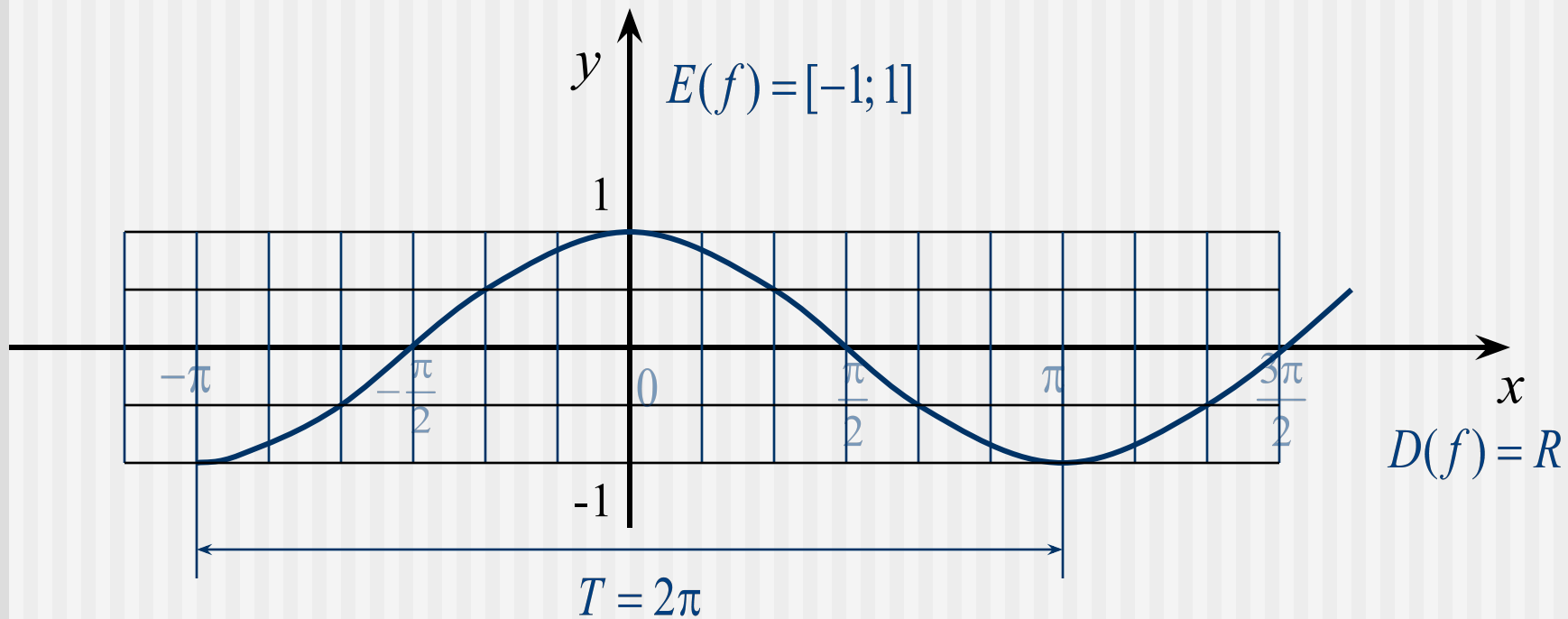


сжатие по оси y

# Свойства функции $\sin(x)$



# Свойства функции $\cos(x)$



# Индивидуальный тренинг

Постройте график функции и определите  $D(f)$ ,  $E(f)$  и  $T$ :

2 балла

$$y = \sin 2x$$

$$y = \cos x - 1$$

$$y = 2\sin x$$

$$y = \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$$

$$y = \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$$

3 балла

$$y = \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) + 1$$

$$y = \frac{1}{2}\cos x - 2$$

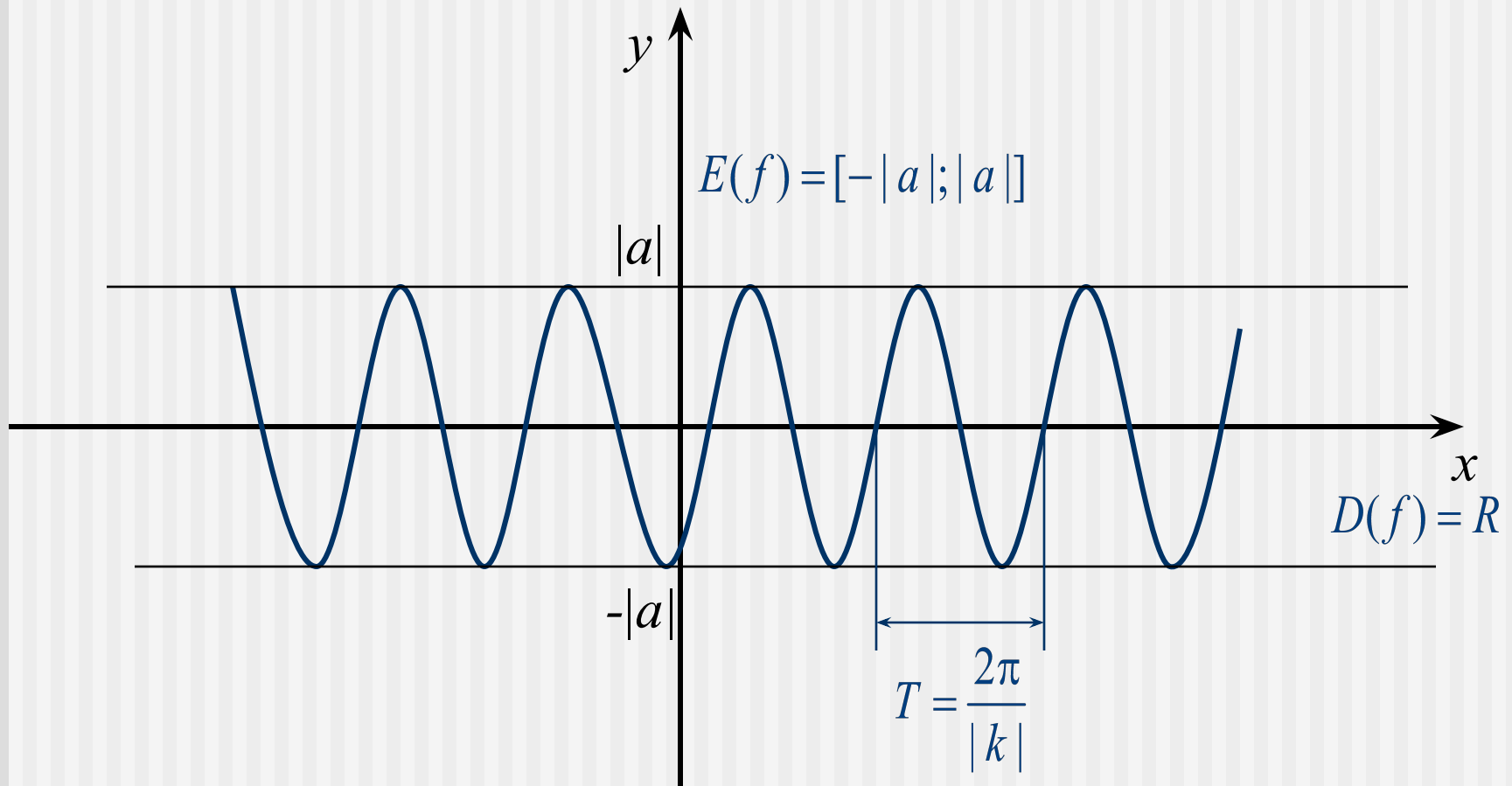
$$y = 2\cos\frac{x}{3}$$

$$y = \sin 3x - 1$$

**наберите максимальное  
количество баллов**

# Гармоническая функция

$$y = a \cdot \sin(kx + t)$$



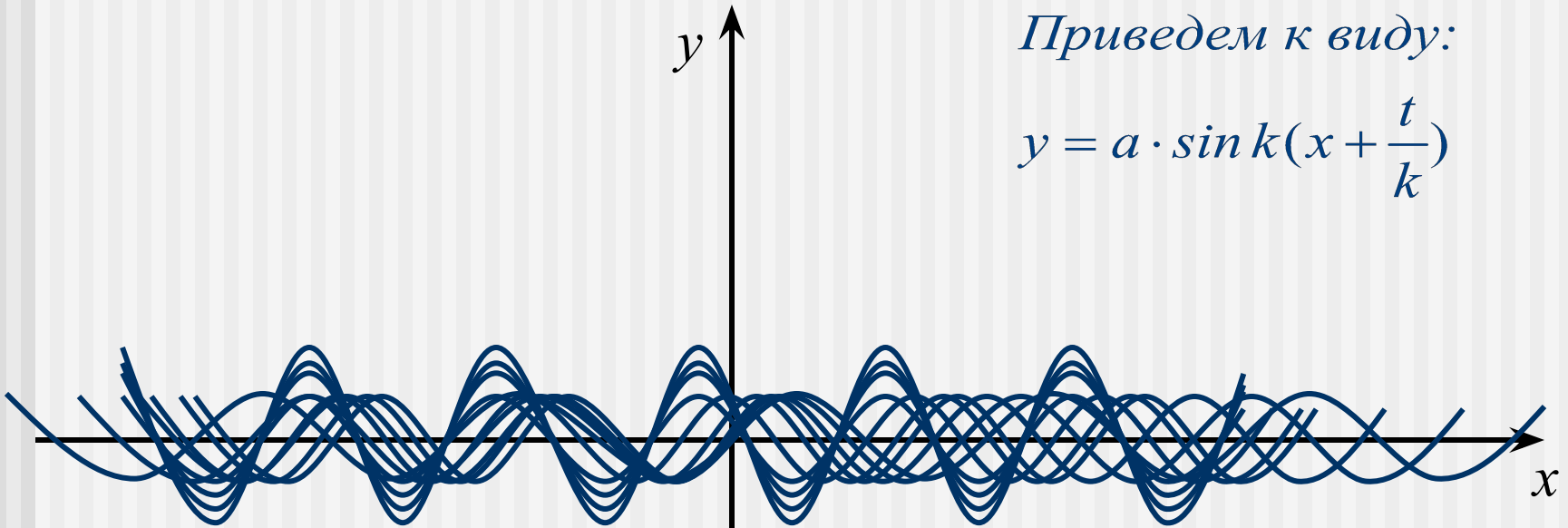


# Гармоническая функция

$$y = a \cdot \sin(kx + t)$$

Приведем к виду:

$$y = a \cdot \sin k\left(x + \frac{t}{k}\right)$$



1)  $y = \sin x$

2)  $y = \sin kx$

3)  $y = \sin k\left(x - \frac{t}{k}\right)$

4)  $y = a \cdot \sin k\left(x - \frac{t}{k}\right)$

# Загадка

---

*Что общего между:*

*качелями  
музыкой  
и светом*      *это колебательные  
процессы, которые  
описываются с помощью  
гармонической функции:*

$$y = a \cdot \sin(kx + t)$$

---

# Загадка

---

*подними качели повыше – изменишь  $t$  (фазу) механических колебаний.*

*включи полную громкость – увеличишь  $a$  (амплитуду) колебаний воздуха.*

*добавь красного цвета в палитру – уменьшишь  $k$  (частоту) электромагнитных колебаний.*

$$y = a \cdot \sin(kx + t)$$

---