

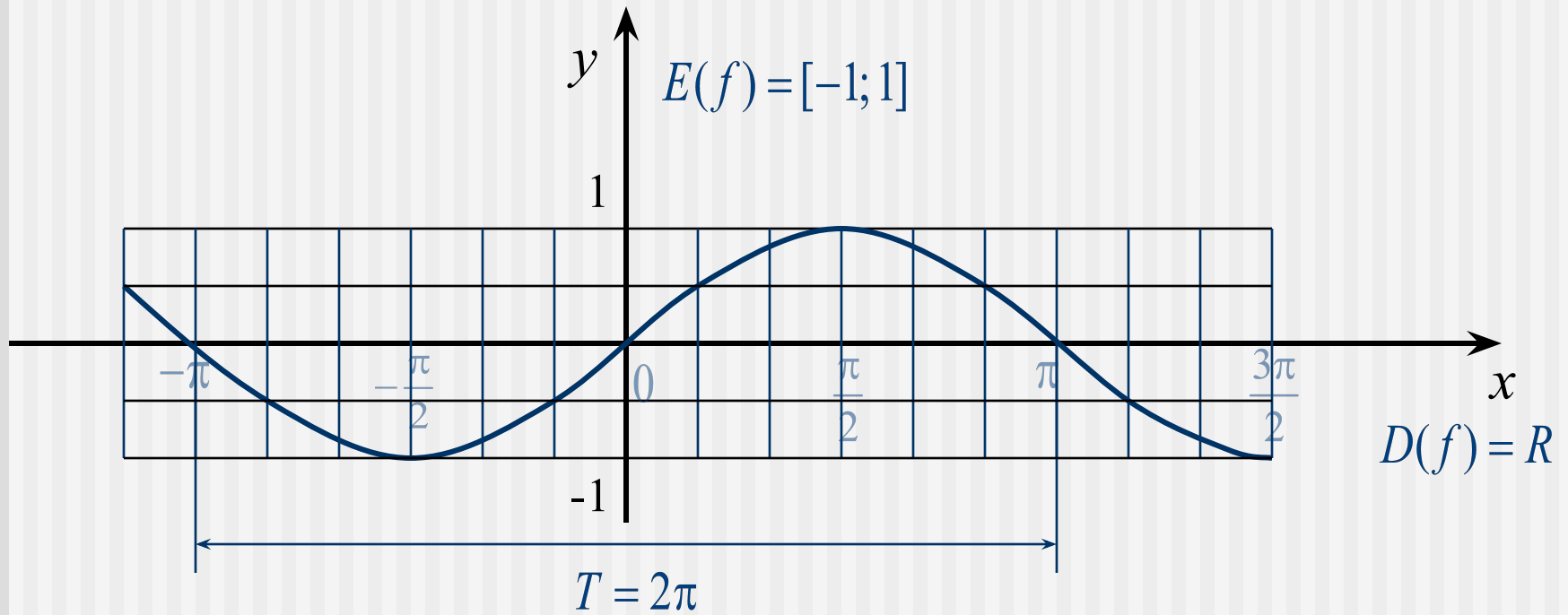
# Преобразования графиков тригонометрических функций

---

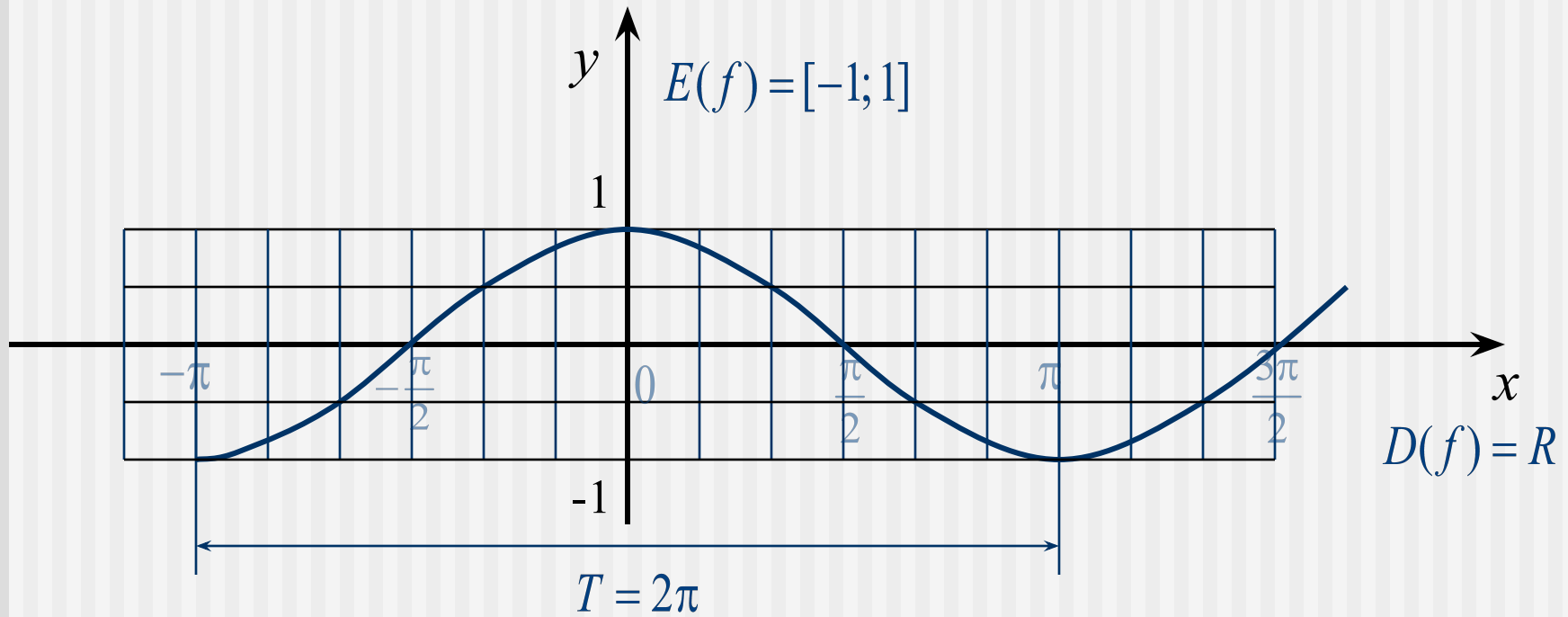
## Домашняя работа

---

# Свойства функции $\sin(x)$



# Свойства функции $\cos(x)$

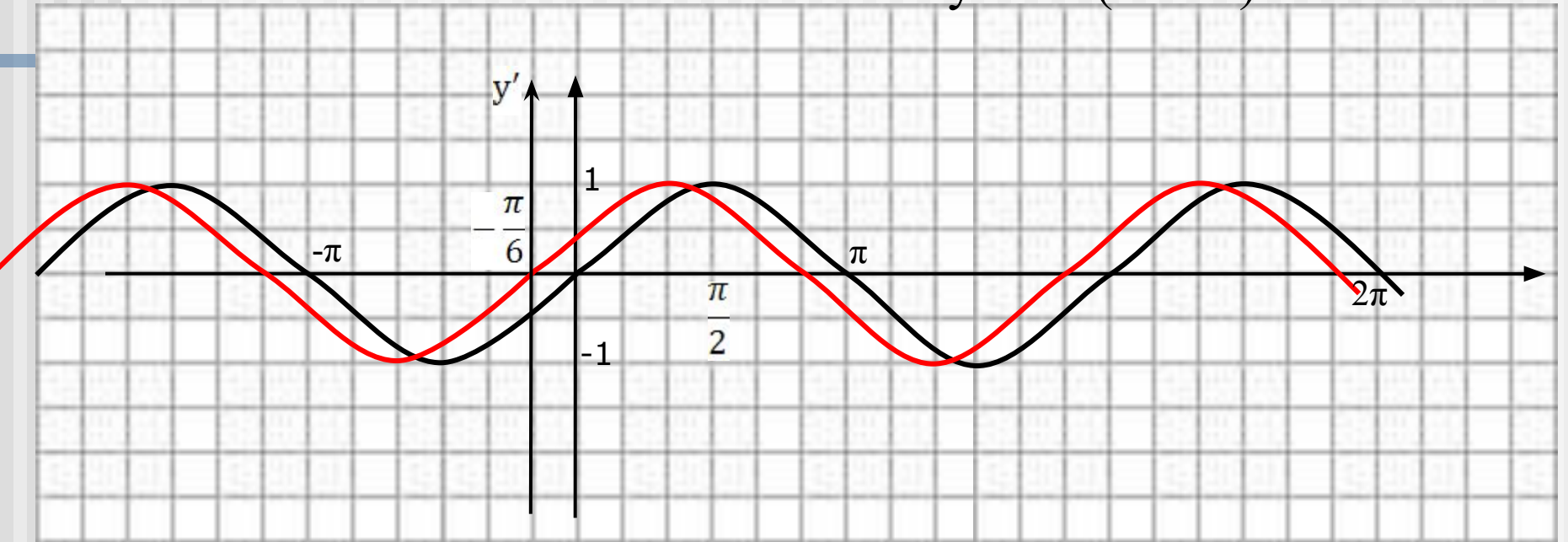


# *Преобразование графиков тригонометрических функций*

- График функции  $y = f(x+b)$  получается из графика функции  $y = f(x)$  параллельным переносом на  $(-b)$  единиц вдоль оси абсцисс
- График функции  $y = f(x)+a$  получается из графика функции  $y = f(x)$  параллельным переносом на  $(a)$  единиц вдоль оси ординат

$$y = \sin(x+a)$$

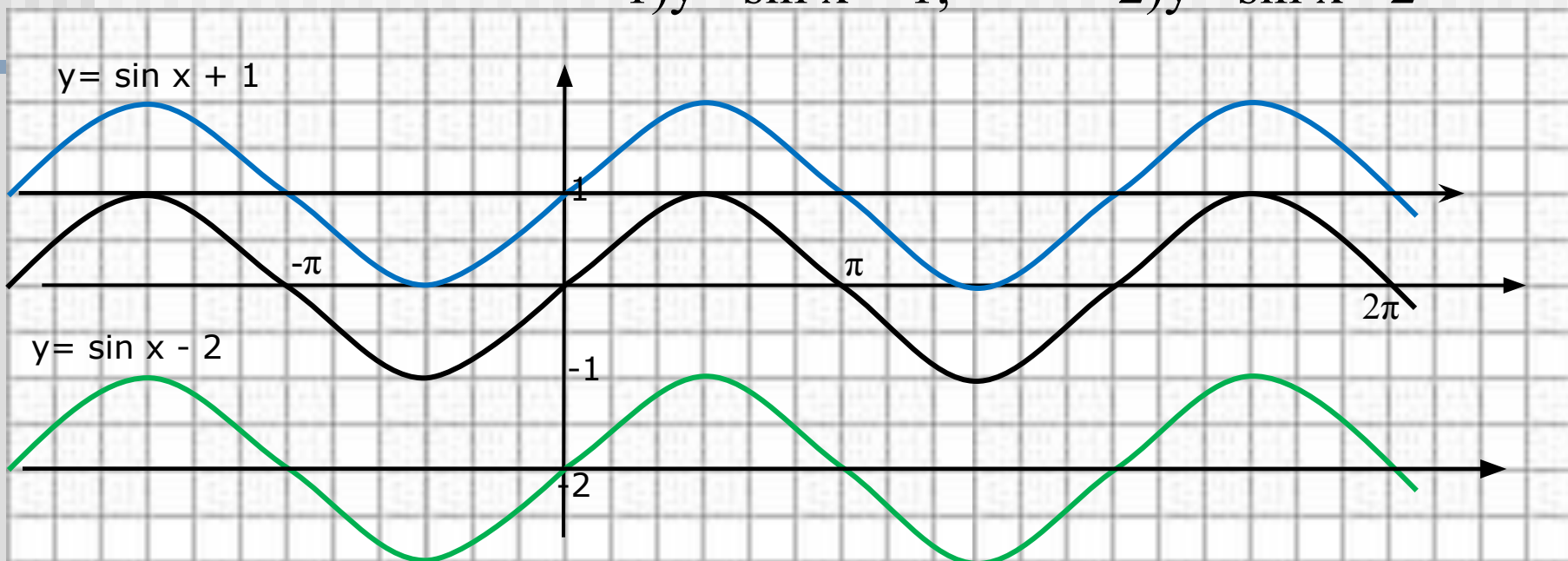
$$y = \sin(x+\pi/6)$$



$$y = \sin x + a$$

$$1) y = \sin x + 1;$$

$$2) y = \sin x - 2$$



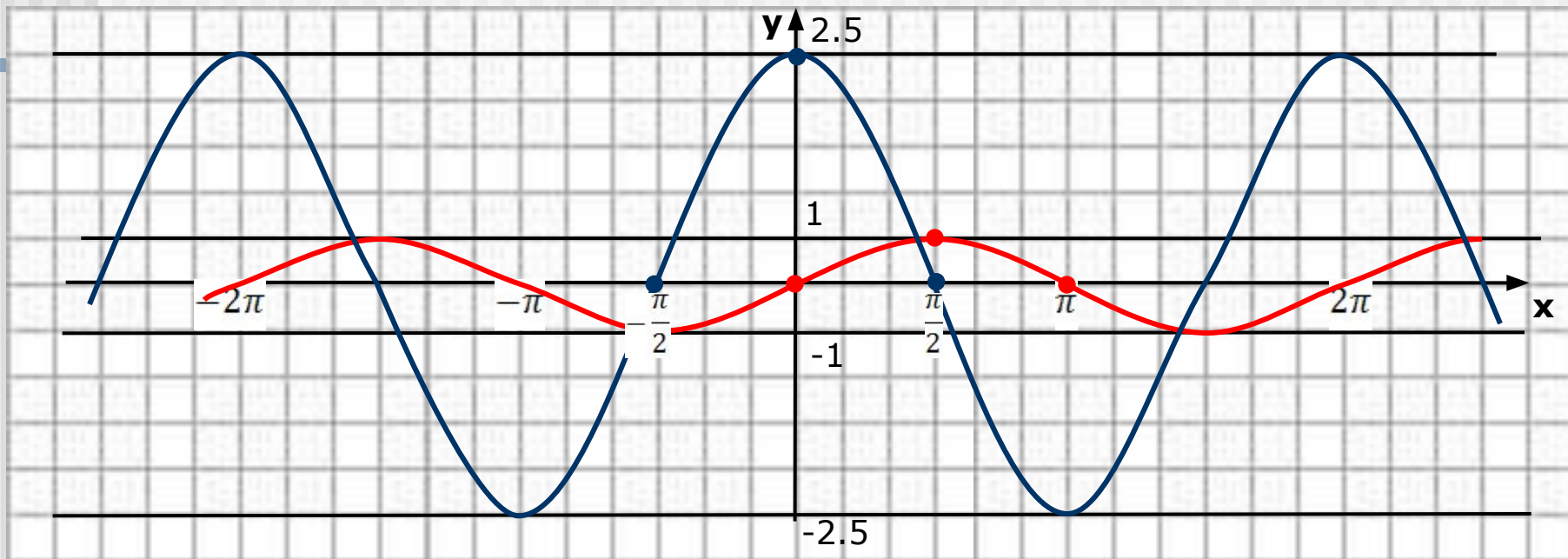
# *Преобразование графиков тригонометрических функций путем сжатия и растяжения*

- График функции  $y = k f(x)$  получается из графика функции  $y = f(x)$  путем его растяжения в  $k$  раз (при  $k > 1$ ) вдоль оси ординат
- График функции  $y = k f(x)$  получается из графика функции  $y = f(x)$  путем его сжатия в  $k$  раз (при  $0 < k < 1$ ) вдоль оси ординат

# Построение графиков $y=k \cdot \sin x$ и $y=k \cdot \cos x$ .

1)  $y=1/2\sin x$ ;

2)  $y=2,5\cos x$ .





# *Преобразование графиков тригонометрических функций путем сжатия и растяжения*

- График функции  $y = f(kx)$  получается из графика функции  $y = f(x)$  путем его сжатия в  $k$  раз (при  $k > 1$ ) вдоль оси абсцисс
- График функции  $y = f(kx)$  получается из графика функции  $y = f(x)$  путем его растяжения в  $k$  раз (при  $0 < k < 1$ ) вдоль оси абсцисс

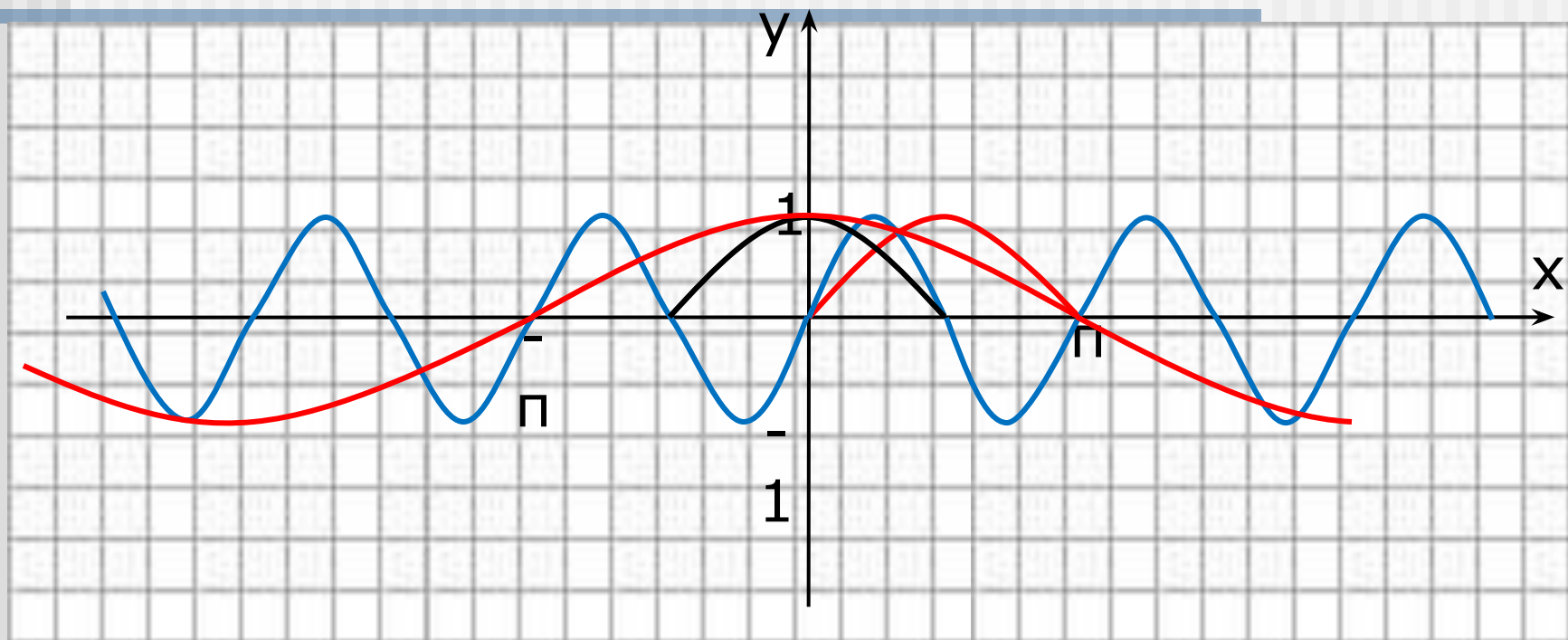
# Построение графика $y = \sin(kx)$ , $y = \cos(kx)$

$$y = \sin 2x$$

$$T = \pi$$

$$y = \cos(x/2)$$

$$T = 4\pi$$

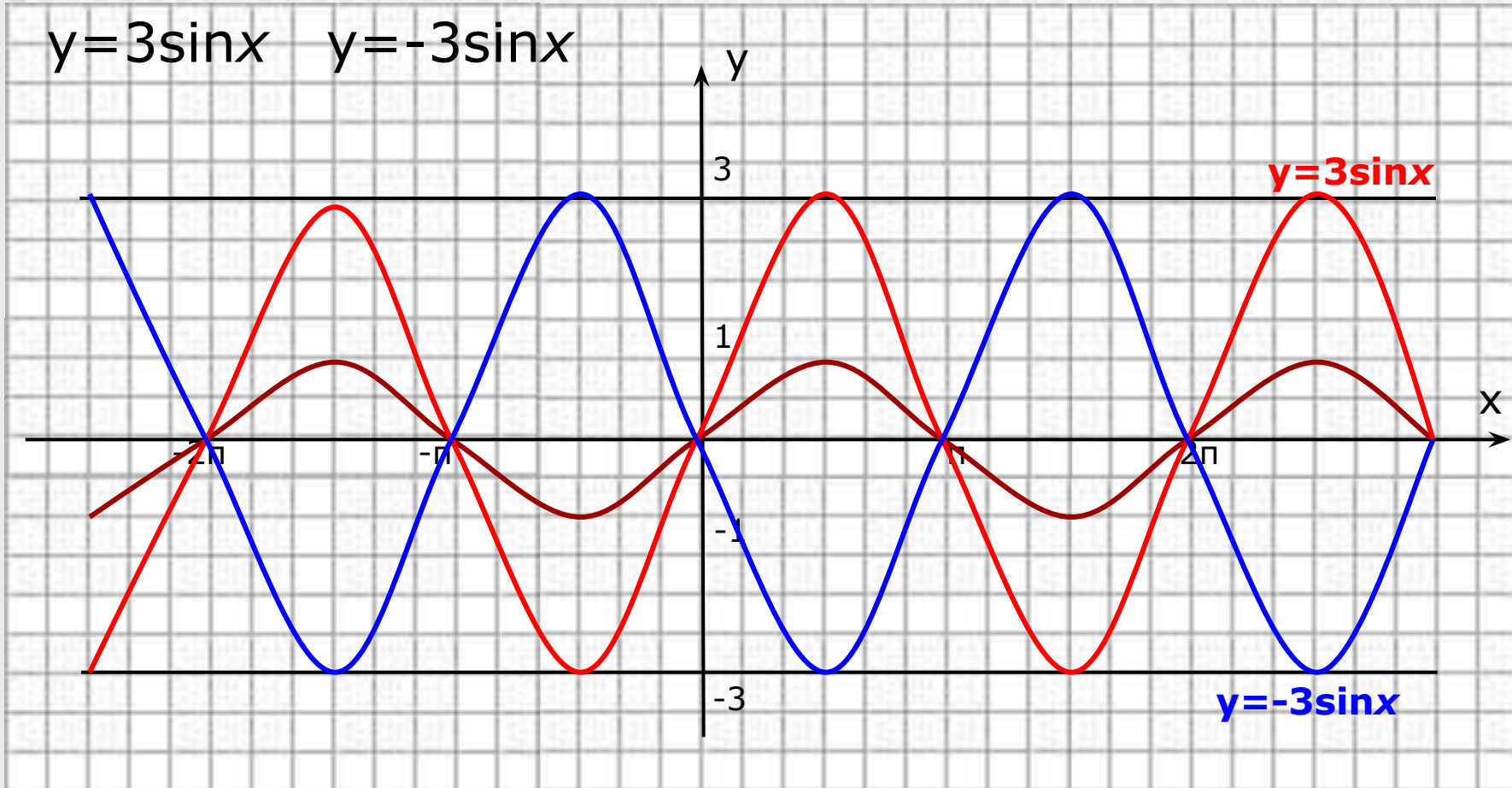


# *Преобразование графиков тригонометрических функций путем сжатия и растяжения*

- Графики функций  $y = -f(kx)$  и  $y = -k f(x)$  получаются из графиков функций  $y = f(kx)$  и  $y = k f(x)$  соответственно путем их зеркального отображения относительно оси абсцисс
- синус – функция нечетная, поэтому  $\sin(-kx) = -\sin(kx)$
- косинус – функция четная, значит  $\cos(-kx) = \cos(kx)$

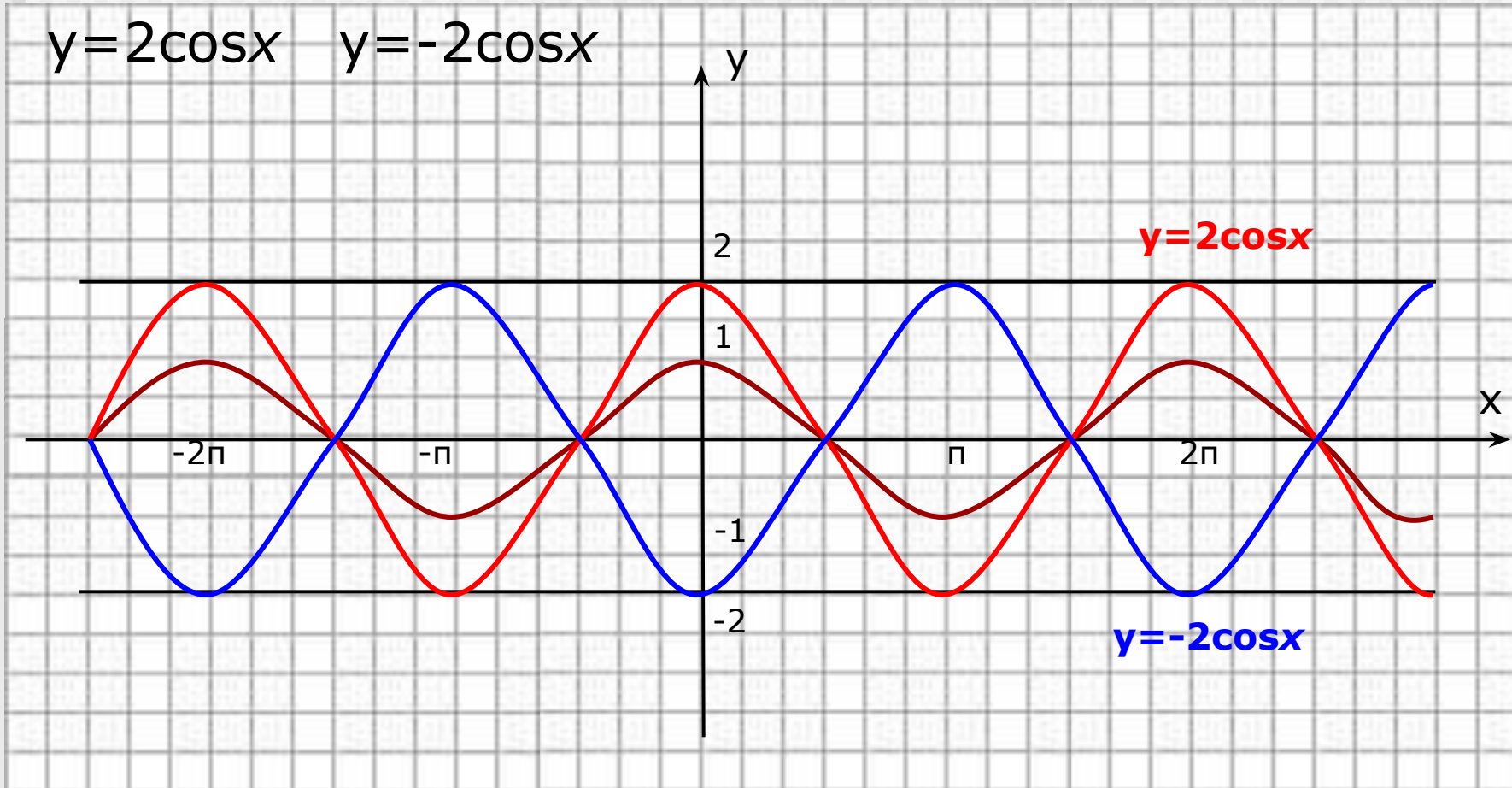
# Преобразование графиков тригонометрических функций путем сжатия и растяжения

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



# *Преобразование графиков тригонометрических функций путем сжатия и растяжения*

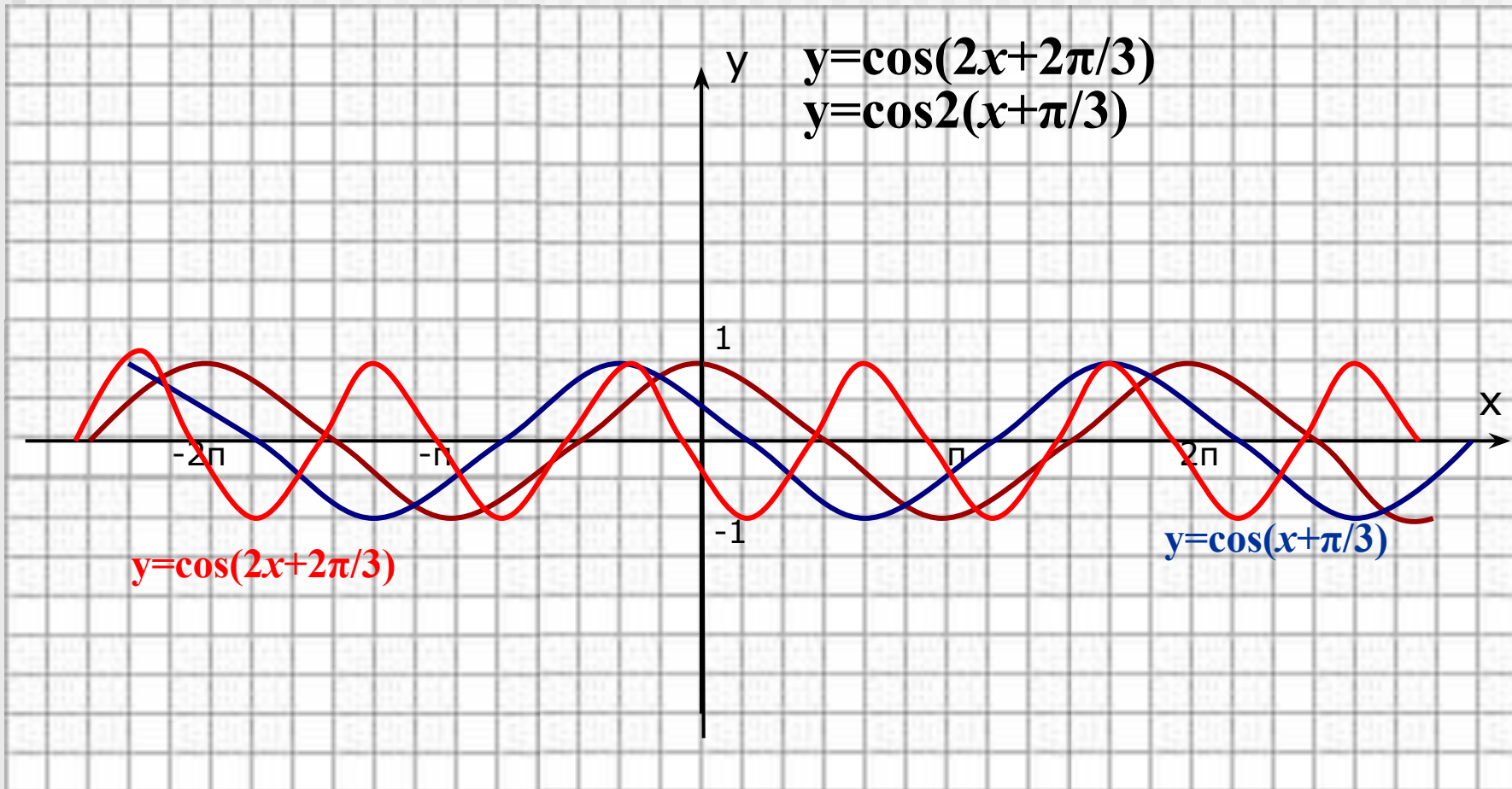
$$y=2\cos x \quad y=-2\cos x$$



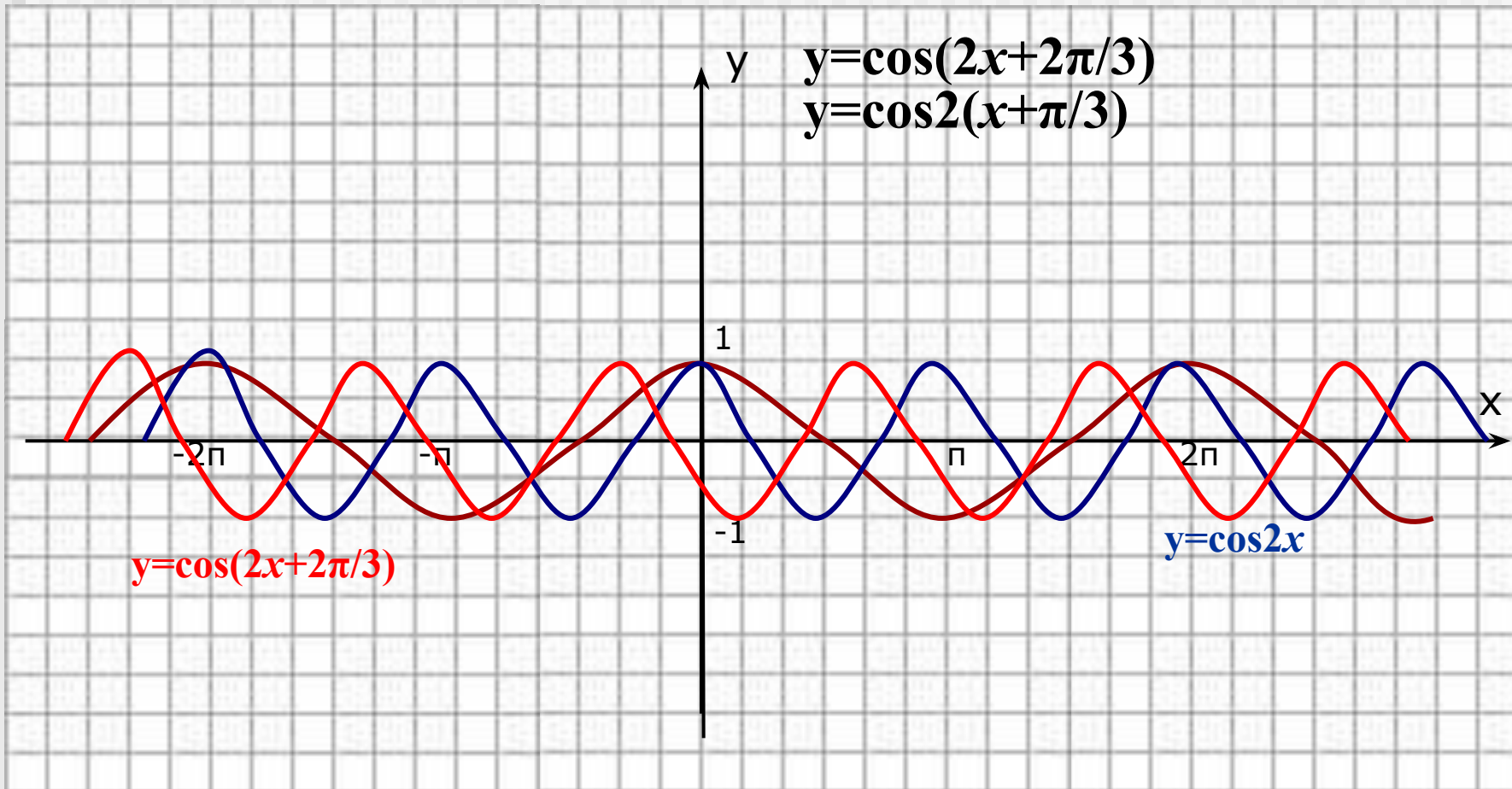
# Преобразование графиков тригонометрических функций путем сжатия и растяжения

- График функции  $y = f(kx+b)$  получается из графика функции  $y = f(x)$  путем его параллельного переноса на  $(-b/k)$  единиц вдоль оси абсцисс и путем сжатия в  $k$  раз (при  $k > 1$ ) или растяжения в  $k$  раз (при  $0 < k < 1$ ) вдоль оси абсцисс
- $f(kx+b) = f(k(x+b/k))$

# Преобразование графиков тригонометрических функций путем сжатия и растяжения



# Преобразование графиков тригонометрических функций путем сжатия и растяжения

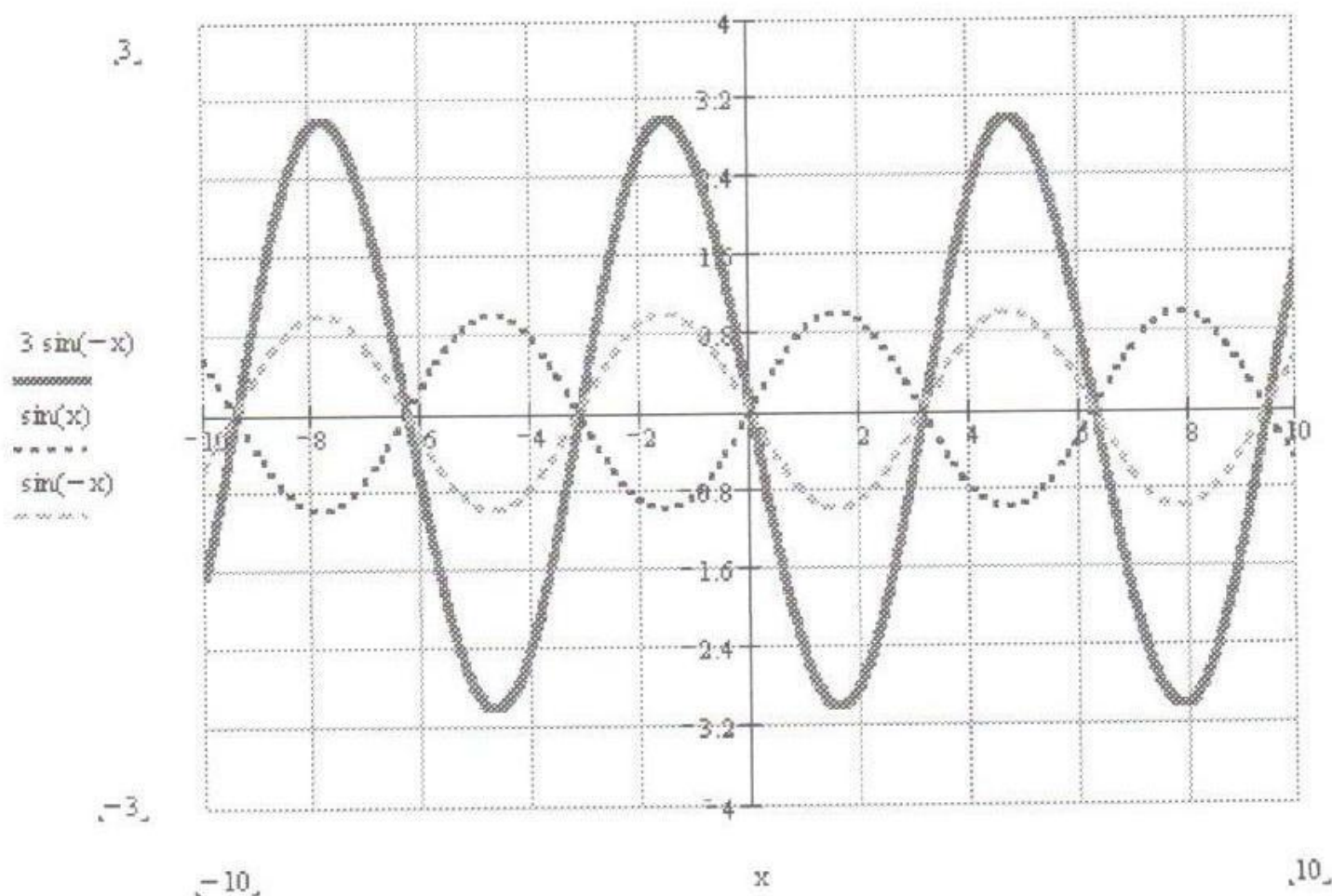




### Пример оформления:

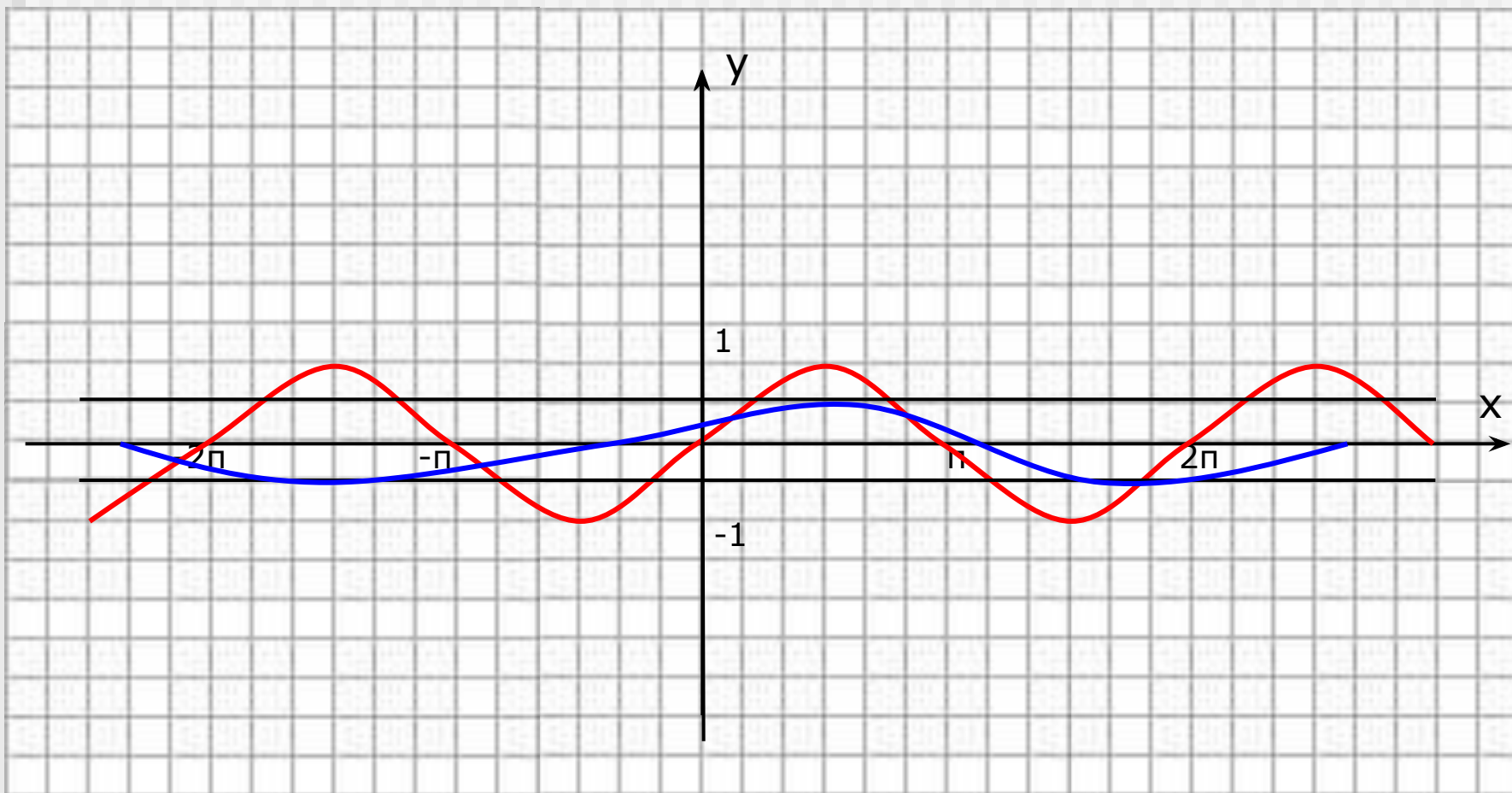
Задана функция  $y=3\sin(-x)$ .

1. Исходная функция  $y=\sin x$ .
2. – отображаем исходный график симметрично относительно оси  $OY$ , получаем график функции  $y=\sin(-x)$ ;  
– растягиваем график от оси абсцисс к коэффициентом 3, получаем график заданной функции.
3. эскиз графика



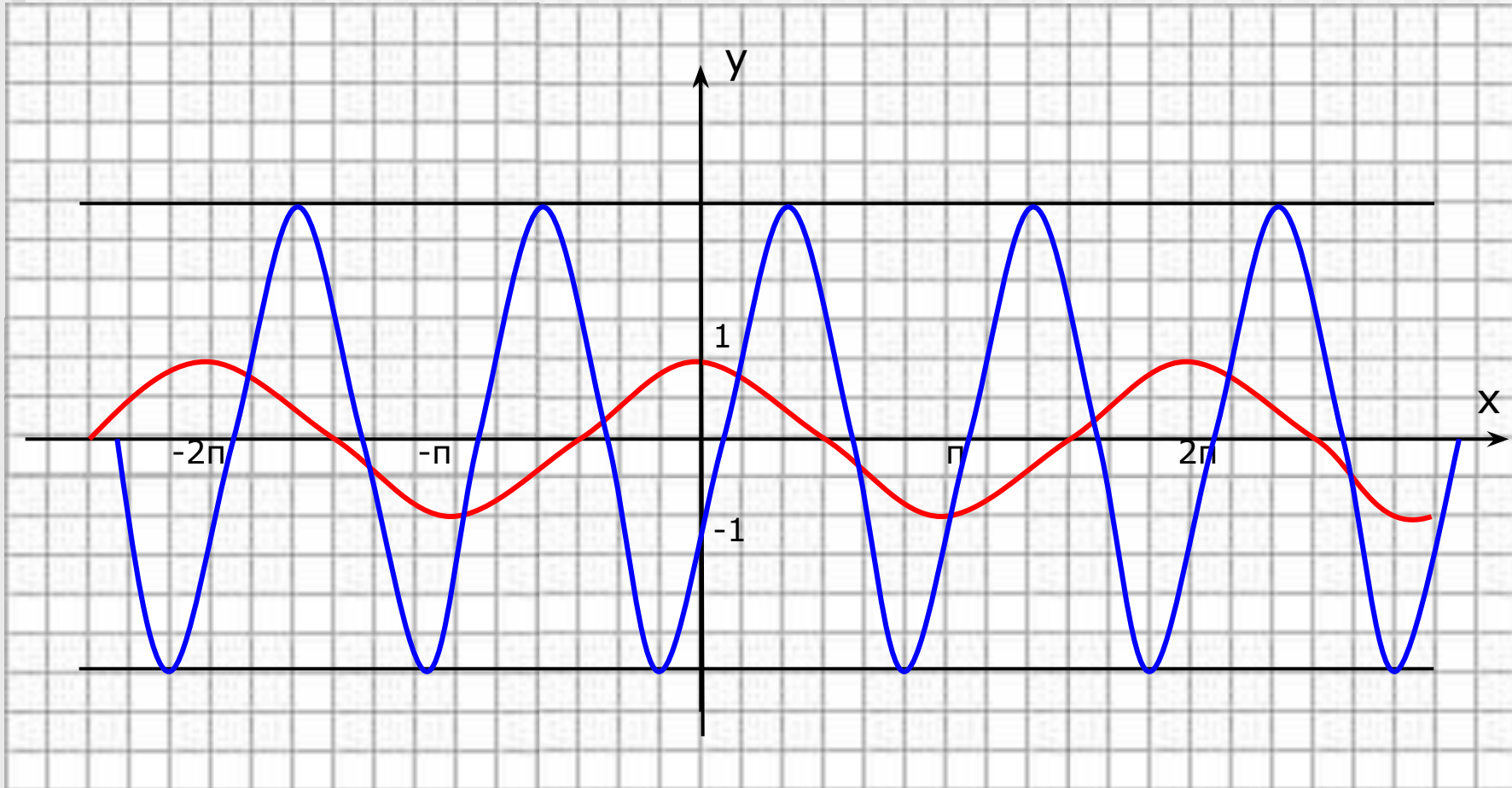
# Вариант 1

$$y = \frac{1}{2} \sin\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{6}\right)$$



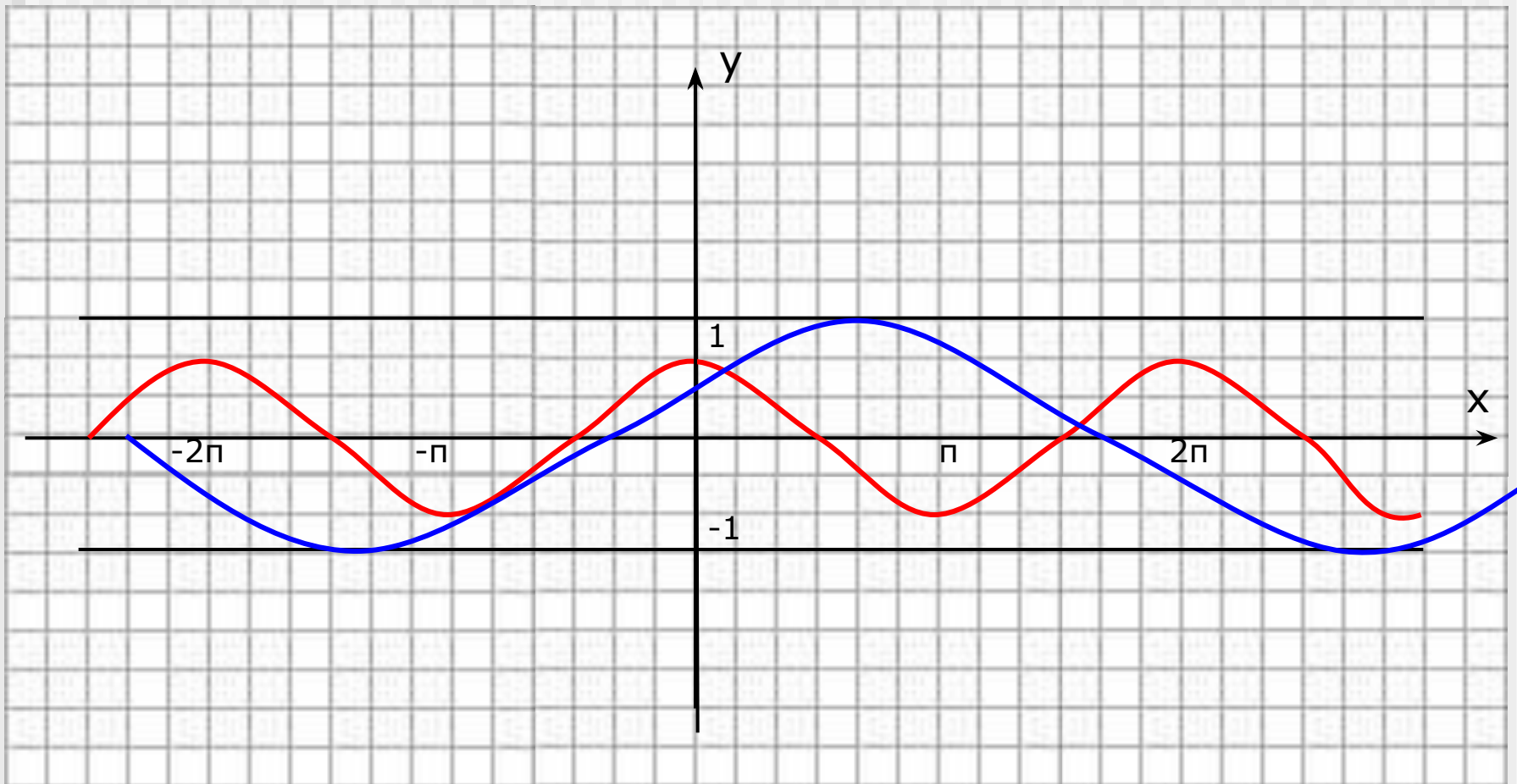
## Вариант 2

$$y = -3 \cos\left(2x + \frac{\pi}{3}\right)$$



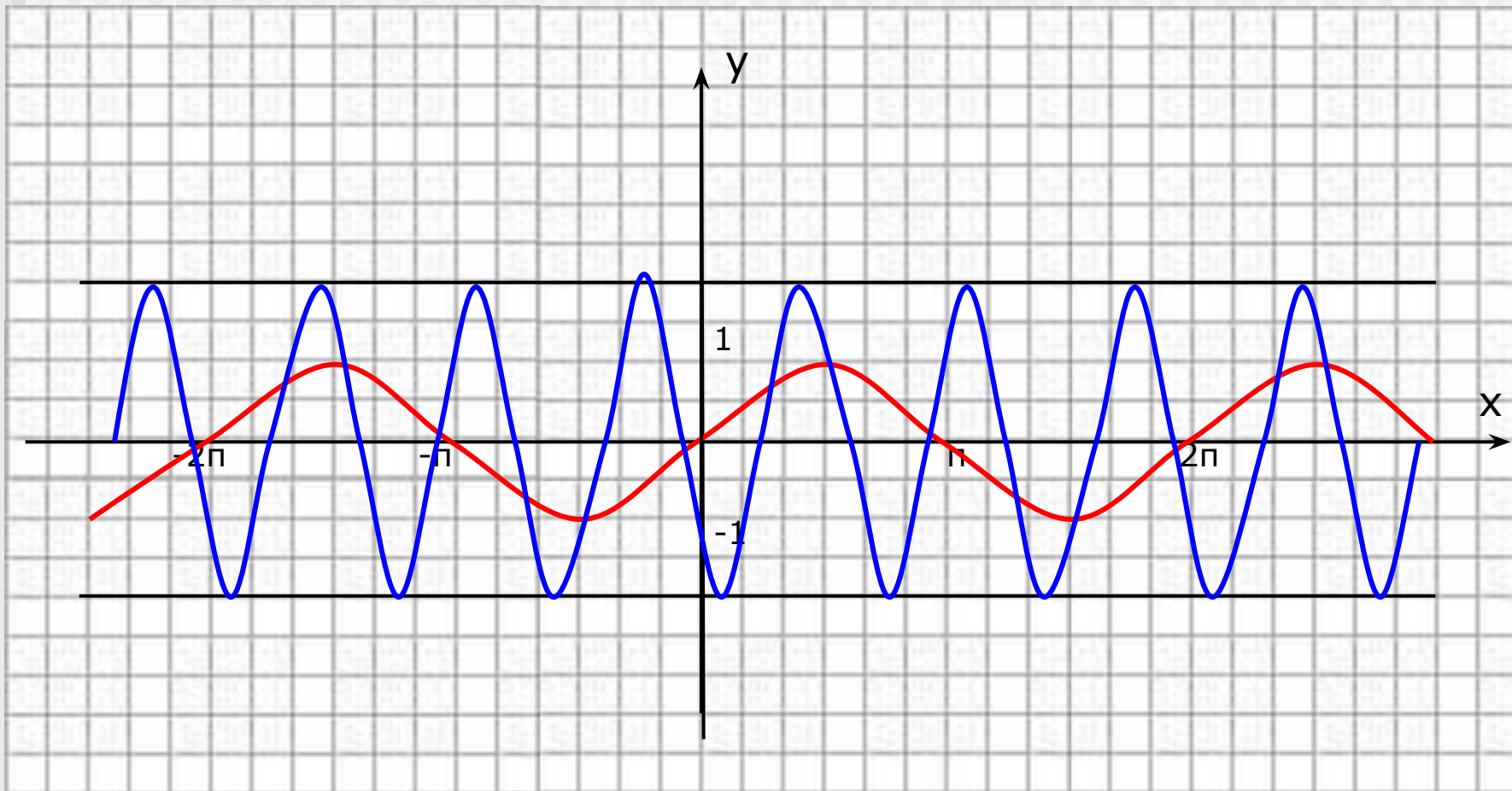
## Вариант 3

$$y = \frac{3}{2} \cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{3}\right)$$



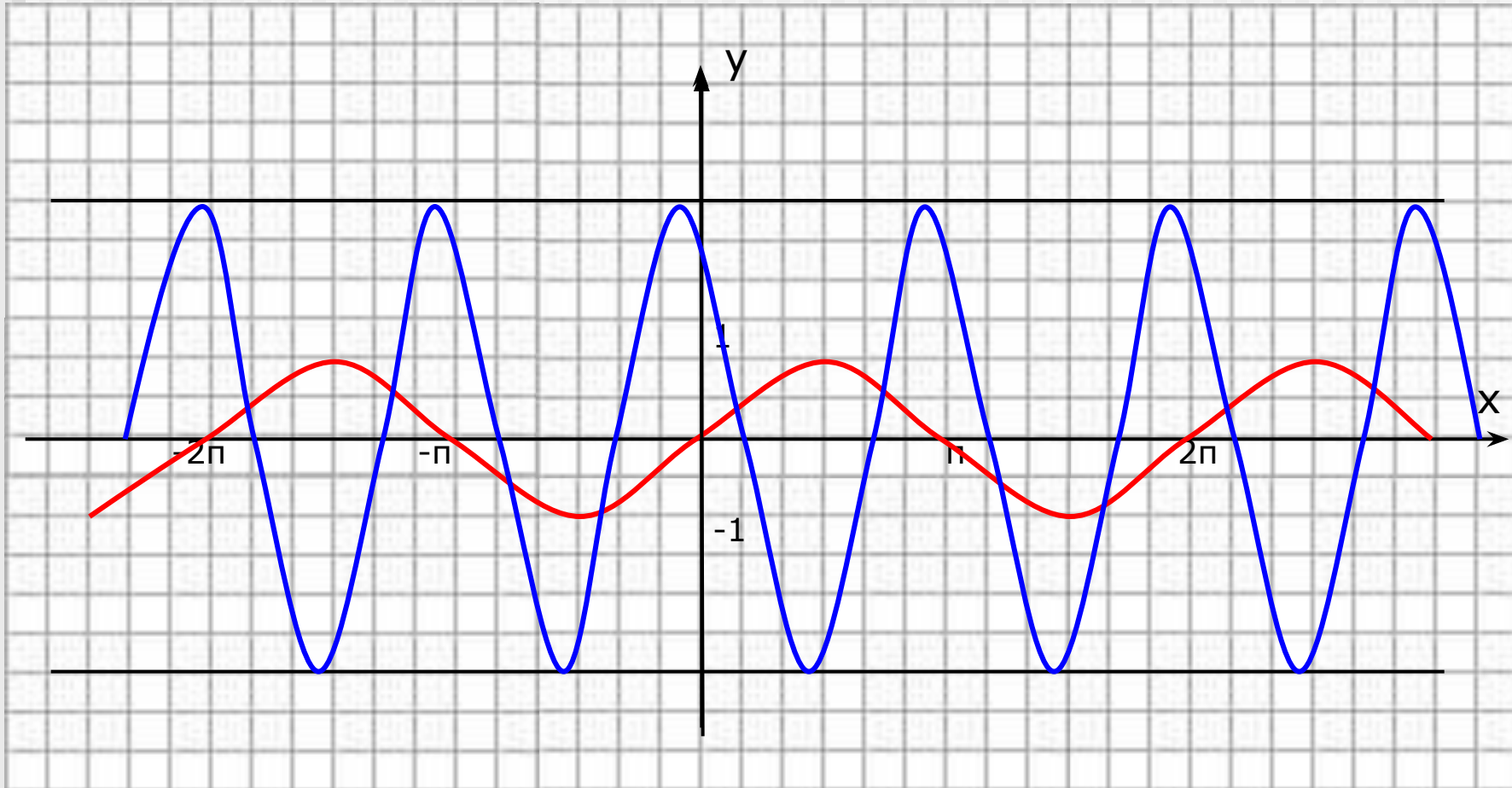
# Вариант 4

$$y = 2 \sin\left(3x - \frac{3\pi}{4}\right)$$



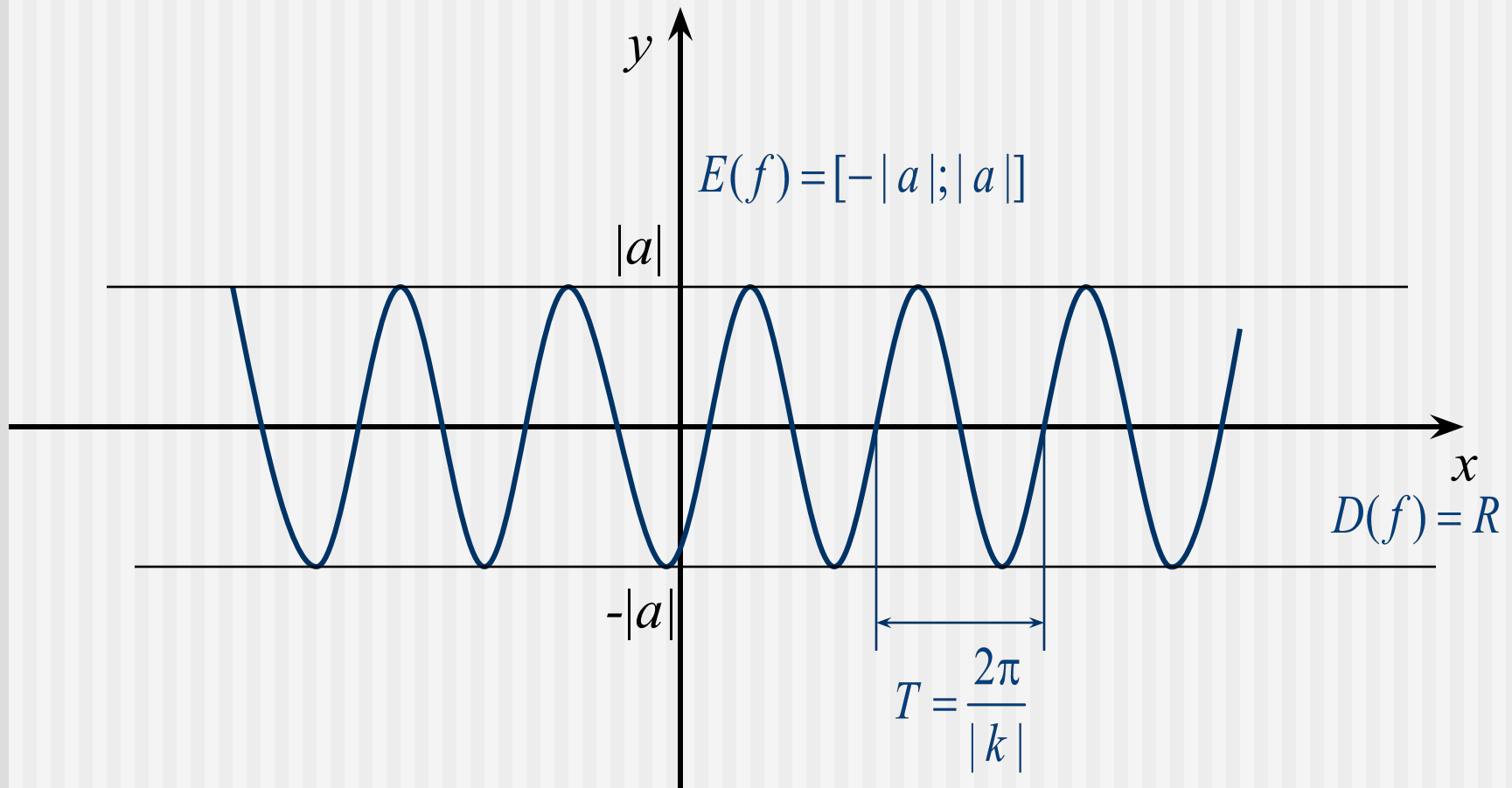
# Вариант 5

$$y = 3 \sin\left(2x + \frac{2\pi}{3}\right)$$



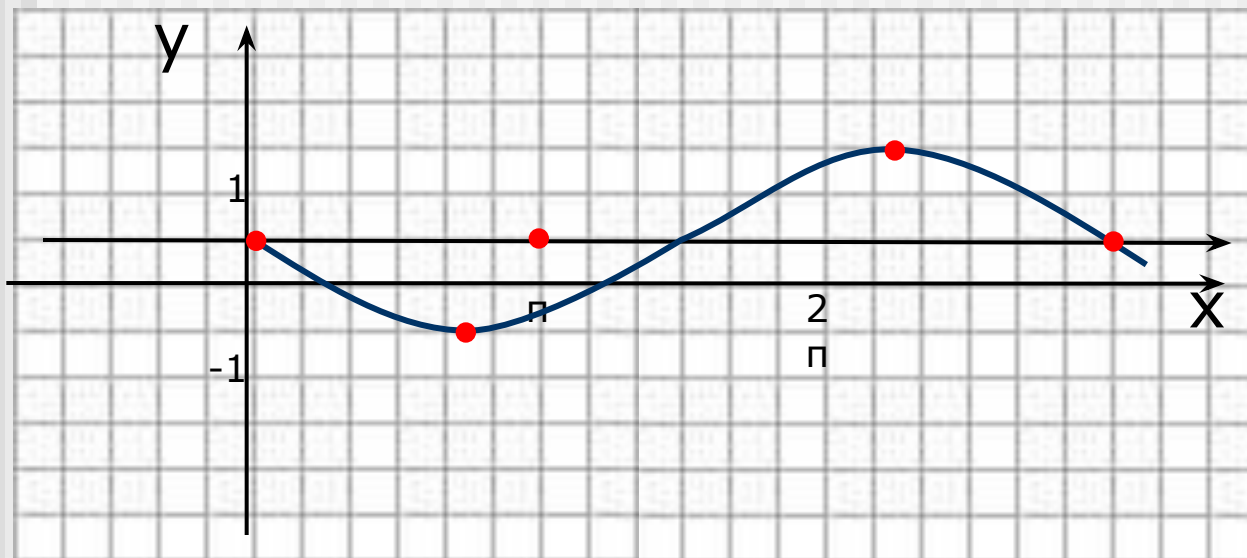
# Гармоническая функция

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



# Графики $y=A \cdot f(k \cdot x+m)+B$ .

$$y = -\sin \frac{2}{3} x + \frac{1}{2} \quad T=3\pi$$



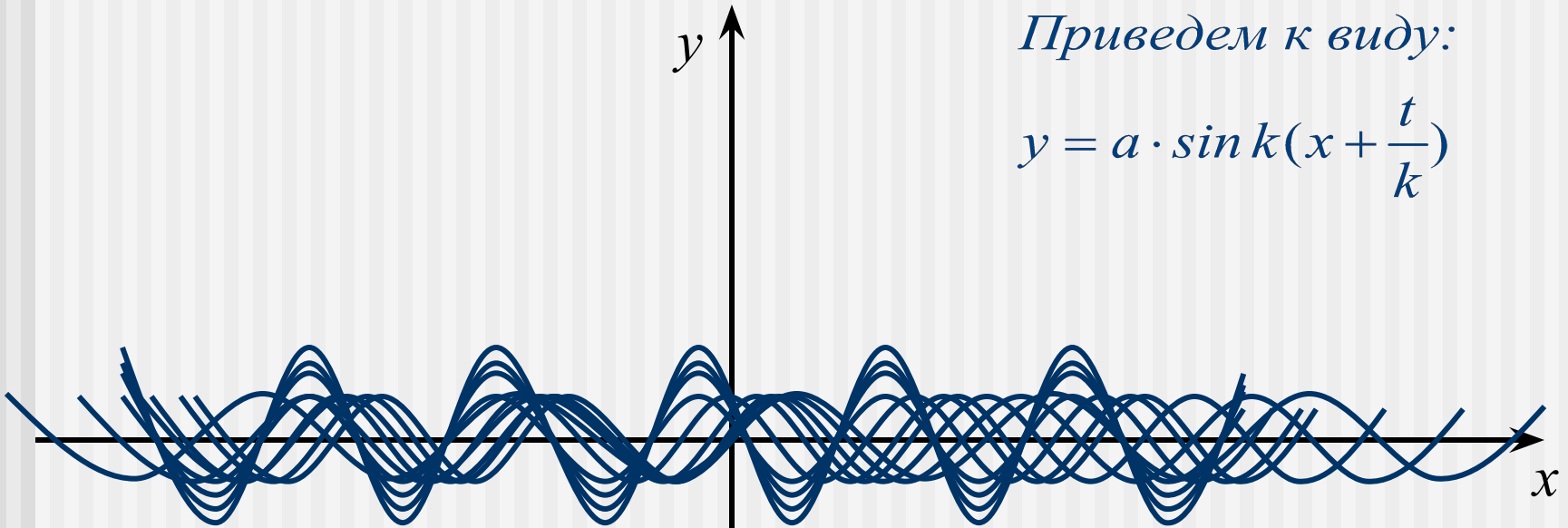


# Гармоническая функция

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

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 урока

---

*Что общего между:*

*качелями  
музыкой  
и светом*

**это колебательные  
процессы, которые  
описываются с помощью  
гармонической функции:**

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

---

# Загадка урока

---

*одними качели повыше – изменишь  $t$  (фазу) механических колебаний.  $\pi$*

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

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

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

---

# Домашнее задание

---

*№719(2);*

*№773(1);*

*№729.*

---

---

***Спасибо за  
внимание.***