

Преобразование графиков  
тригонометрических  
функций



# Сгруппируйте функции по какому-нибудь признаку

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

$$y = -3\cos x$$

$$y = \sin(x-5)$$

$$y = \cos 2x$$

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

$$y = 2\operatorname{ctg} x$$

$$y = \sin x + 2$$

$$y = \operatorname{tg} 2x$$

$$y = -\operatorname{tg} x$$

$$y = \operatorname{ctg} 1/3x$$

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

$$y = 4 - \cos x$$

$$y = \operatorname{ctg} x + 1$$

## *изменение аргумента*

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

$$y = \cos 2x$$

$$y = \operatorname{ctg} 1/3x$$

$$y = \operatorname{tg} 2x$$

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

$$y = \sin(x-5)$$

## *изменение функции*

$$y = \sin x + 2$$

$$y = \operatorname{ctg} x + 1$$

$$y = 4 - \cos x$$

$$y = -3 \cos x$$

$$y = 2 \operatorname{ctg} x$$

$$y = -\operatorname{tg} x$$

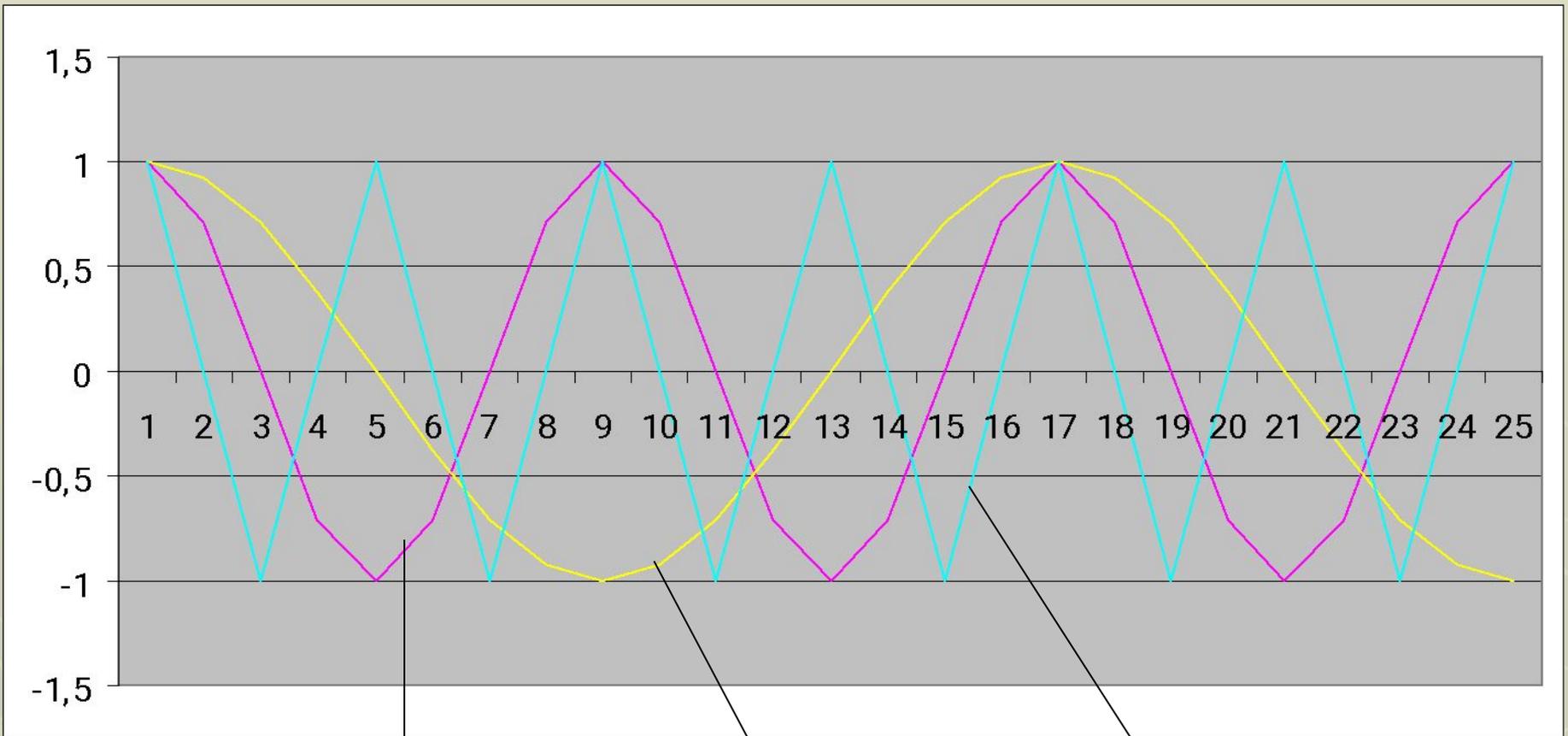
# *Построить графики функции*

$$y = \cos x$$

$$y = \cos 2x$$

$$y = \cos 1/2x$$





$y = \cos x$

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

$y = \cos 2x$

$$y = \cos x$$

$$y = \cos 2x$$



1. построить график  $y = \cos x$
2. сжать в 2 раза по оси  $Ox$   
период  $T = \pi$

$$y = \cos 1/2x$$



1. построить график  $y = \cos x$
2. растянуть в 2 раза по оси  $Ox$   
период  $T = 4\pi$

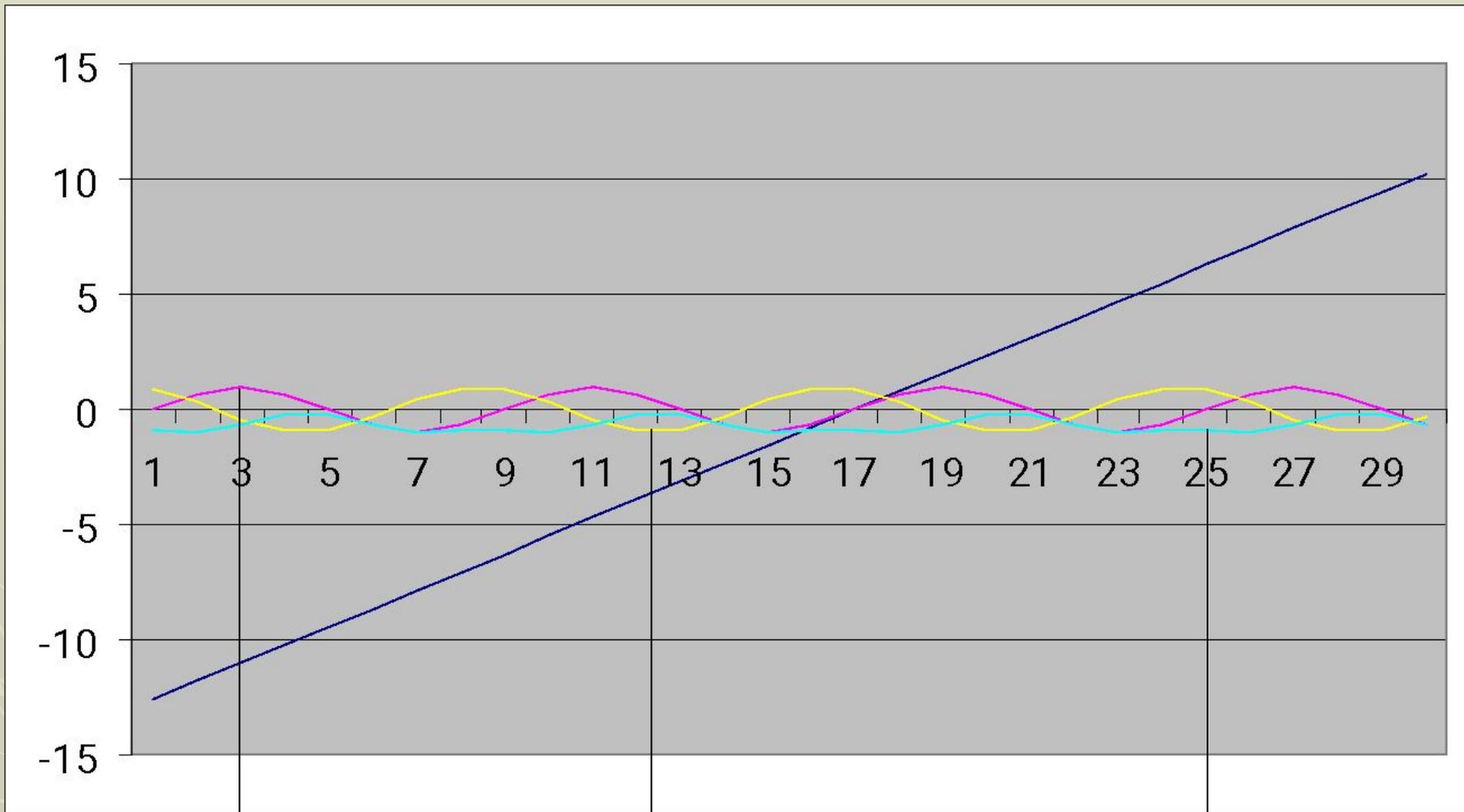
# *Построить графики функции*

$$y = \sin x$$

$$y = \sin(x+2)$$

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





$$y = \sin x$$

$$y = \sin(x + 2)$$

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

$$y = \sin x$$

$$y = \sin(x+2)$$



1. построить график  $y = \sin x$
2. сдвинуть график на 2 единицы влево по оси  $Ox$

Период  $T = 2\pi$

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



1. построить график  $y = \sin x$
2. сдвинуть график на 2 единицы вправо по оси  $Ox$

Период  $T = 2\pi$

# Определите периоды функции

$$y = \cos x$$

$$T = 2\pi$$

$$y = \sin x$$

$$T = 2\pi$$

$$y = \cos 2x$$

$$T = \pi$$

$$y = \sin(x+2)$$

$$T = 2\pi$$

$$y = \cos 1/2x$$

$$T = 4\pi$$

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

$$T = 2\pi$$

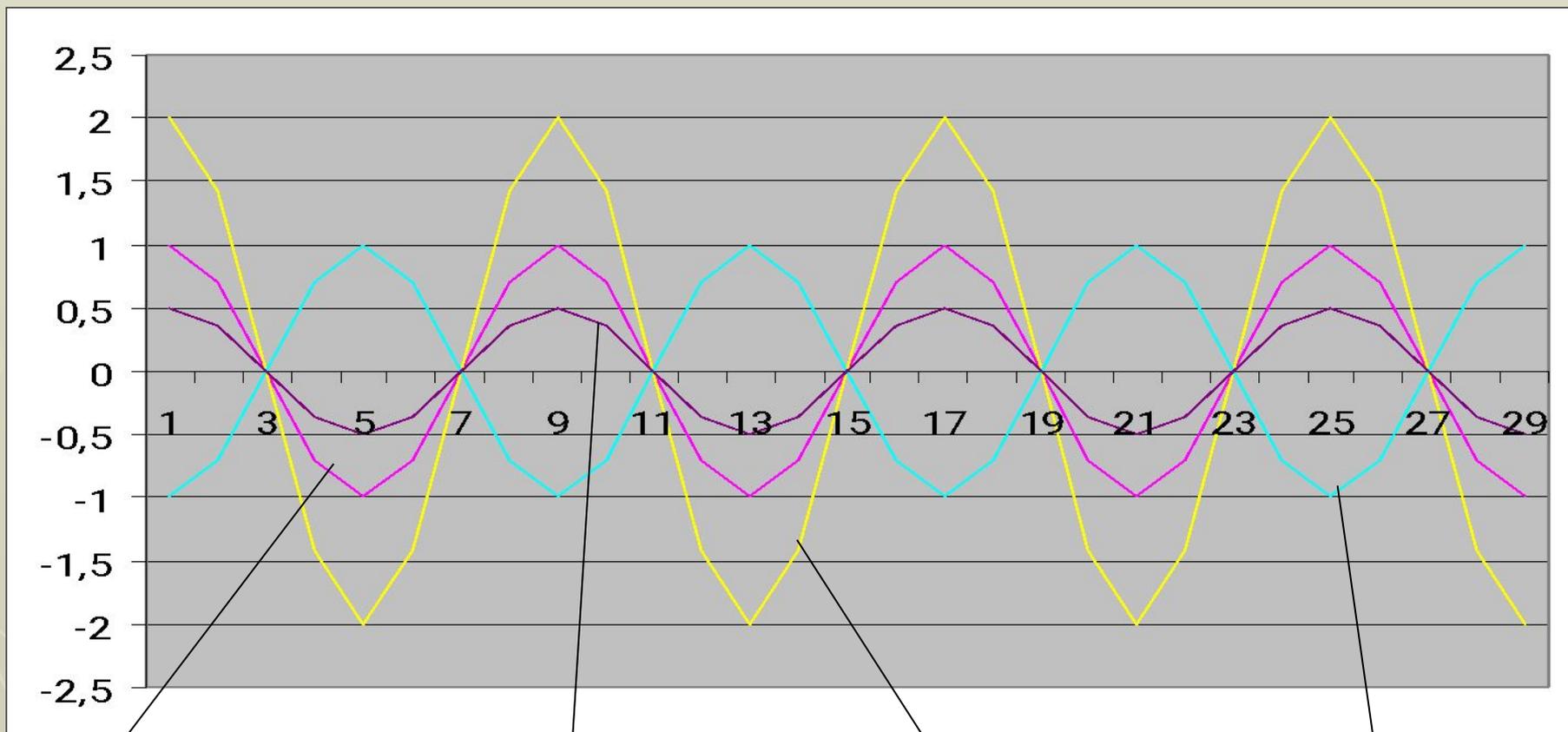
# *Построить графики функции*

$$y=2\cos x$$

$$y=1/2\cos x$$

$$y=-\cos x$$





$$y = \cos x$$

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

$$y = 2 \cos x$$

$$y = -\cos x$$

$$y = \cos x$$

$$y = 2 \cos x$$

$$y = 1/2 \cos x$$

$$y = -\cos x$$

1. построить график  $y = \cos x$
  2. увеличить ординату в 2 раза
- период  $T = 2\pi$

1. построить график  $y = \cos x$
  2. уменьшить ординату в 2 раза
- период  $T = 2\pi$

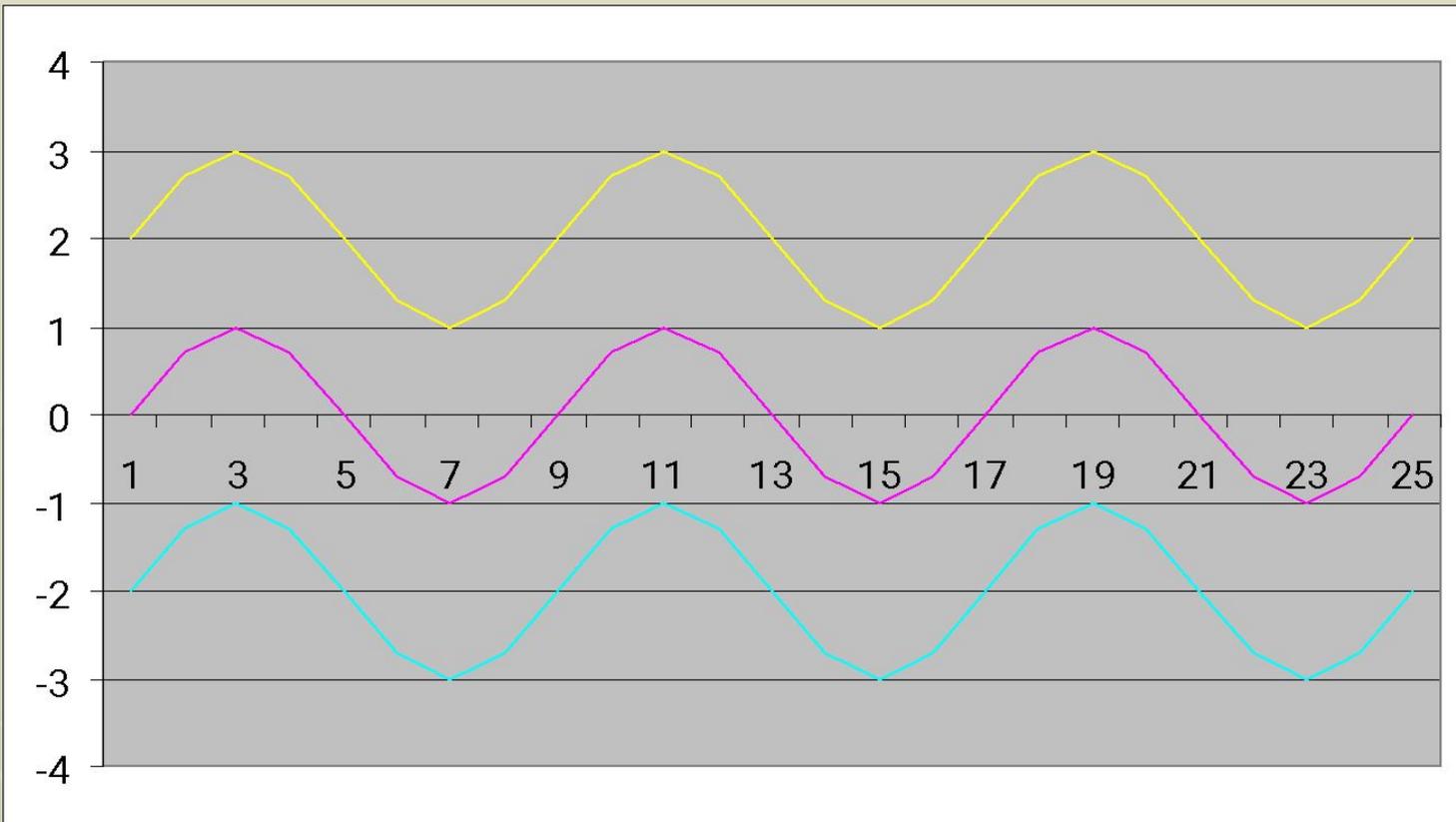
1. построить график  $y = \cos x$
2. Выполнить зеркальное отображение относительно оси  $Ox$

$$y=\sin x$$

$$y=\sin x+2$$

$$y=\sin x-2$$





$$y = \sin x + 2$$

$$y = \sin x$$

$$y = \sin x - 2$$

$$y = \sin x$$

$$y = \sin x + 2$$

$$y = \sin x - 2$$

1. построить график  $y = \sin x$
2. сдвинуть график на 2 единицы вверх по оси OY

период  $T = 2\pi$

1. построить график  $y = \sin x$
2. сдвинуть график на 2 единицы вниз по оси OY

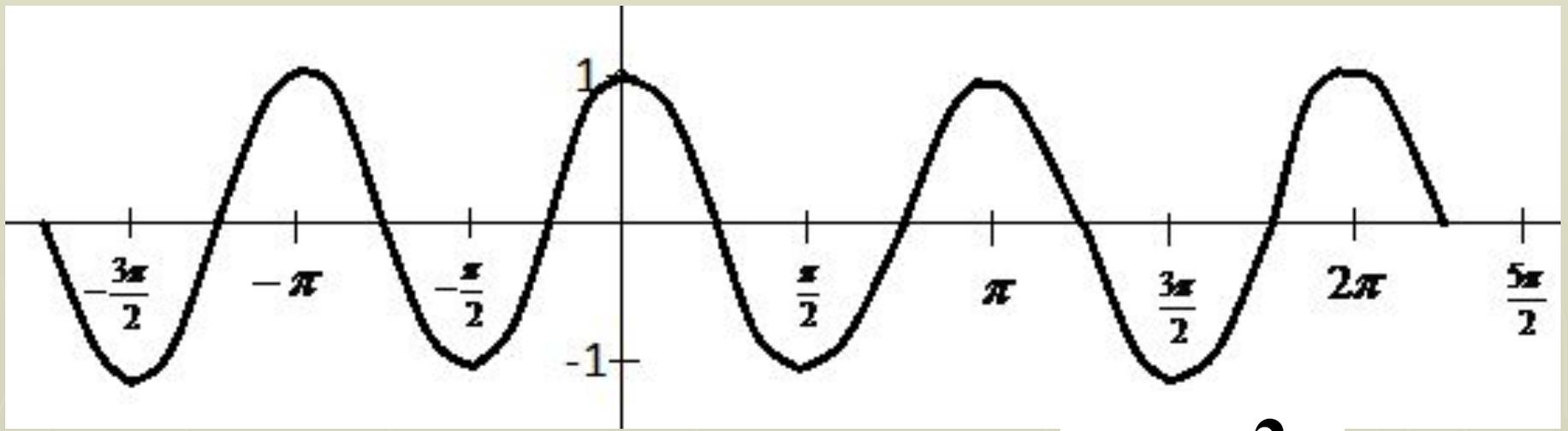
период  $T = 2\pi$

# *Исследуем графики функции*

$$y = \cos 2x$$

$$y = \cos 1/2x$$





$$y = \cos 2x$$

**Свойства функции:**

$D(y) = \mathbb{R}; \quad E(y) = [-1; 1];$

**Период:**  $\pi$  ;      **Четная;**

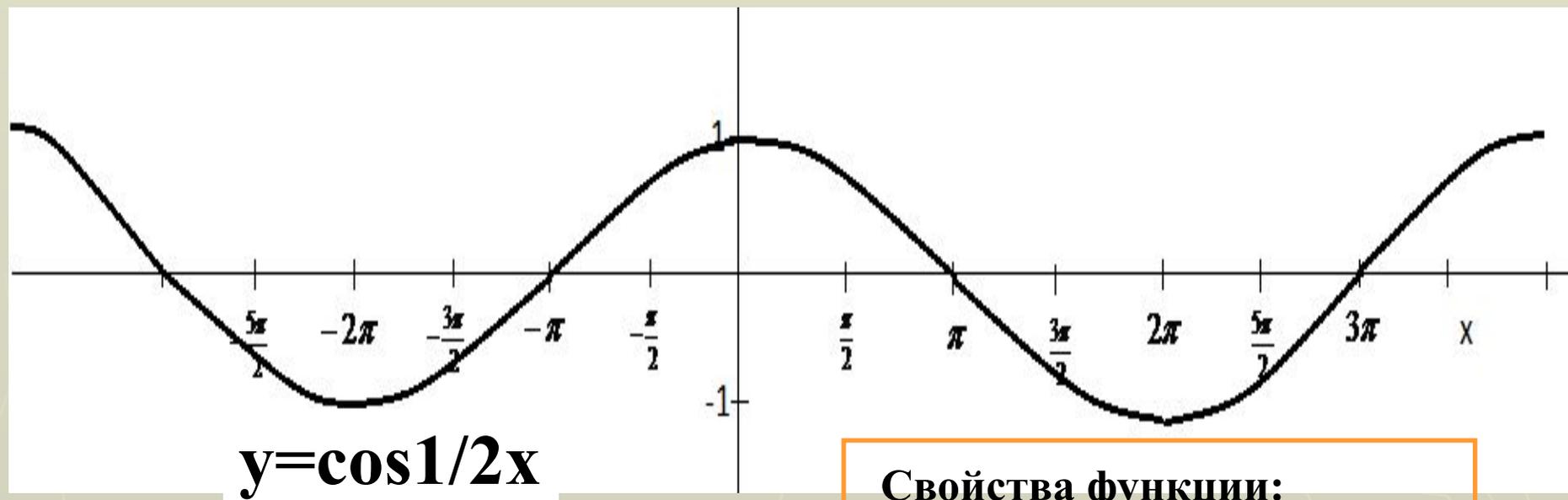
**Возрастает:**  $[-\pi/2 + \pi n; \pi n]$

**Убывает:**  $[\pi n; \pi/2 + \pi n]$

**Нули функции:**  $(\pi/4 + 1/2\pi n; 0)$

**Точки max:**  $\pi n;$

**Точки min:**  $\pi/2 + \pi n;$



$$y = \cos 1/2x$$

**Свойства функции:**

$D(y) = \mathbb{R}; \quad E(y) = [-1; 1];$

**Период:**  $4\pi$ ;      **Четная;**

**Возрастает:**  $[-2\pi + 4\pi n; 4\pi n]$

**Убывает:**  $[4\pi n; 2\pi + 4\pi n]$

**Нули функции:**  $(\pi + 2\pi n; 0)$

**Точки max:**  $4\pi n;$

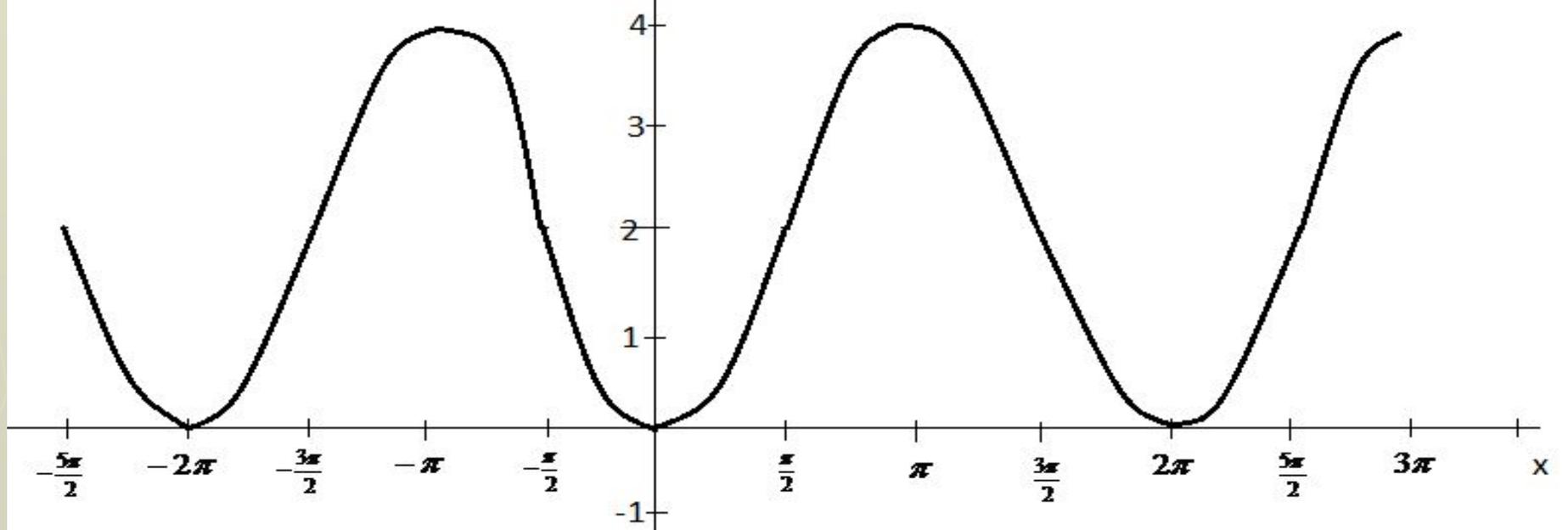
**Точки min:**  $2\pi + 4\pi n;$

# *Исследуем графики функции*

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

$$y=1/2\sin x+1$$





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

**Свойства функции:**

$D(y) = \mathbb{R}; \quad E(y) = [0; 4];$

**Период:**  $2\pi$ ;      **Четная;**

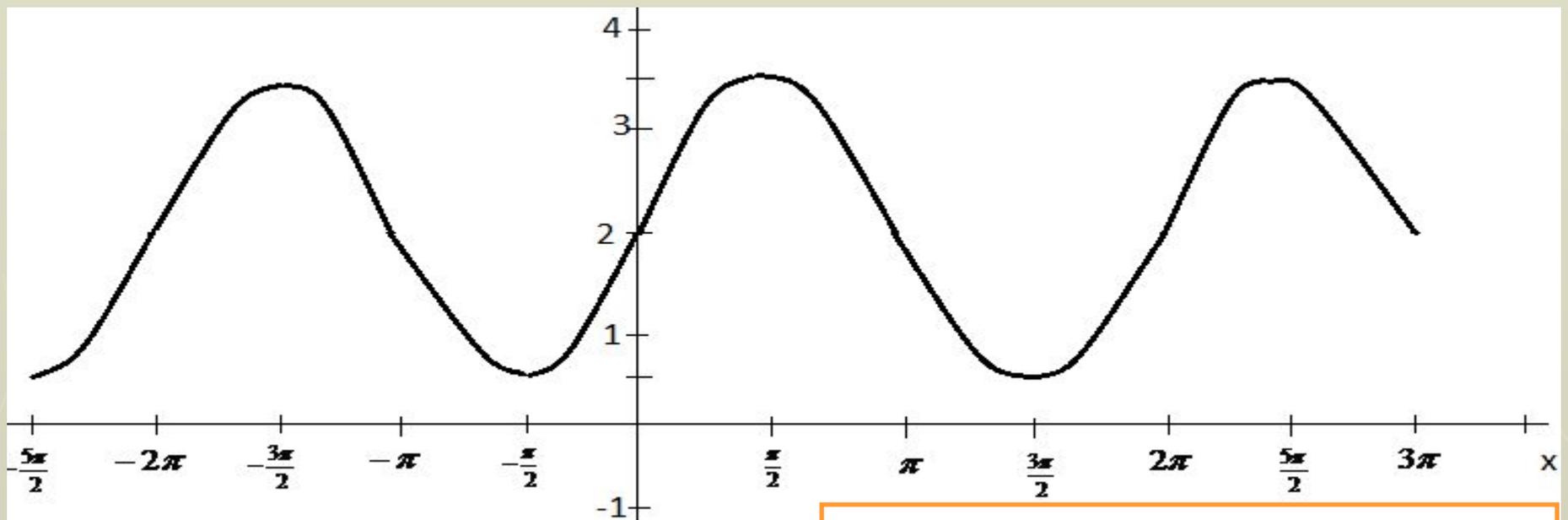
**Возрастает:**  $[2\pi n; \pi + 2\pi n]$

**Убывает:**  $[\pi + 2\pi n; 2\pi + 2\pi n]$

**Нули функции:**  $(2\pi n; 0)$

**Точки max:**  $\pi + 2\pi n;$

**Точки min:**  $2\pi n;$



$$y = \frac{1}{2} \sin x + 1$$

**Свойства функции:**

$D(y) = \mathbb{R}; \quad E(y) = [0, 5; 3, 5];$

**Период:**  $2\pi$ ;      **Четная;**

**Возрастает:**  $[-\pi/2 + 2\pi n; \pi/2 + 2\pi n]$

**Убывает:**  $[\pi/2 + 2\pi n; 3\pi/2 + 2\pi n]$

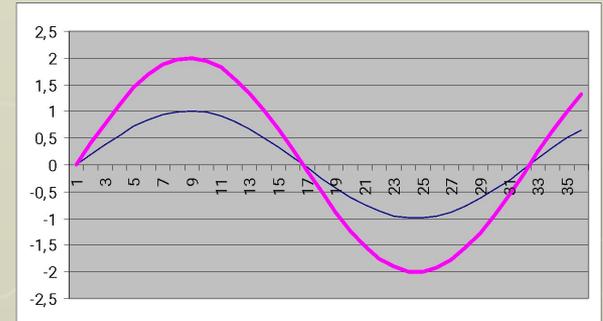
**Нули функции:**-----

**Точки max:**  $\pi/2 + 2\pi n;$

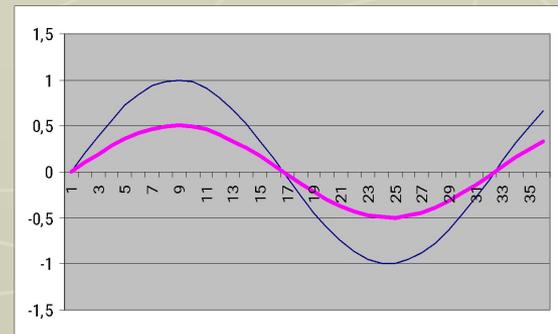
**Точки min:**  $-\pi/2 + 2\pi n;$

# Выводы:

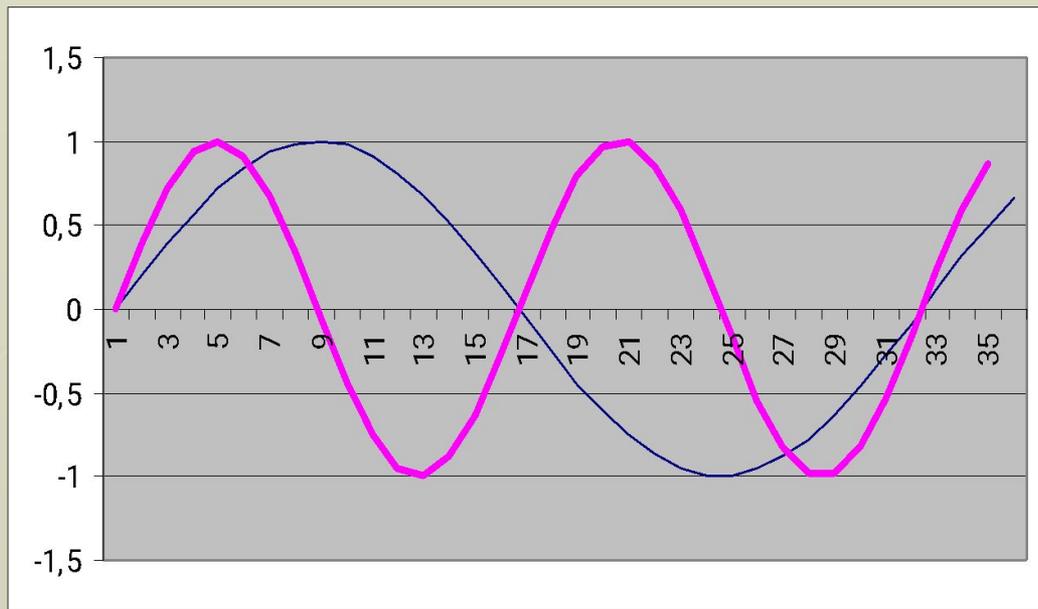
$$y = b \cdot \sin x$$



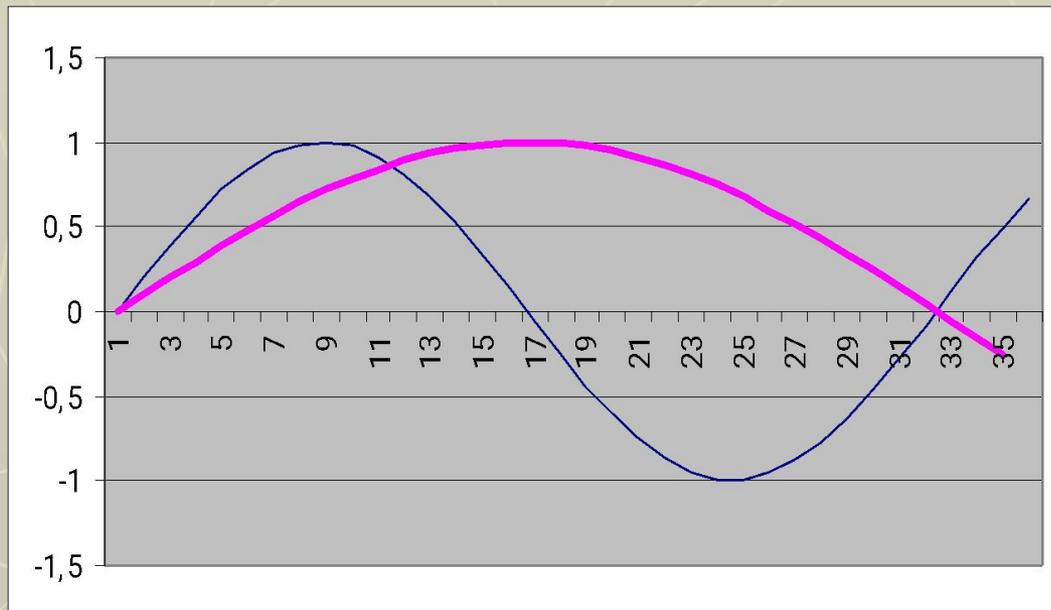
$$y = \frac{1}{b} \cdot \sin x$$



$$y = \sin ax$$



$$y = \sin \frac{x}{a}$$



$$y = \sin(x \pm a) \pm b$$

