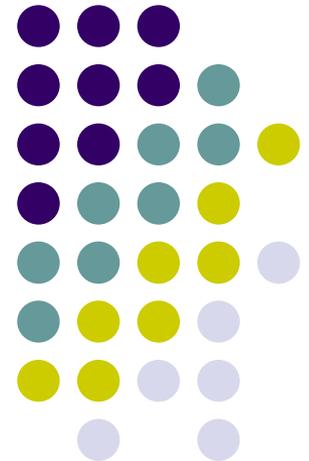


# Свойства тригонометрических функций

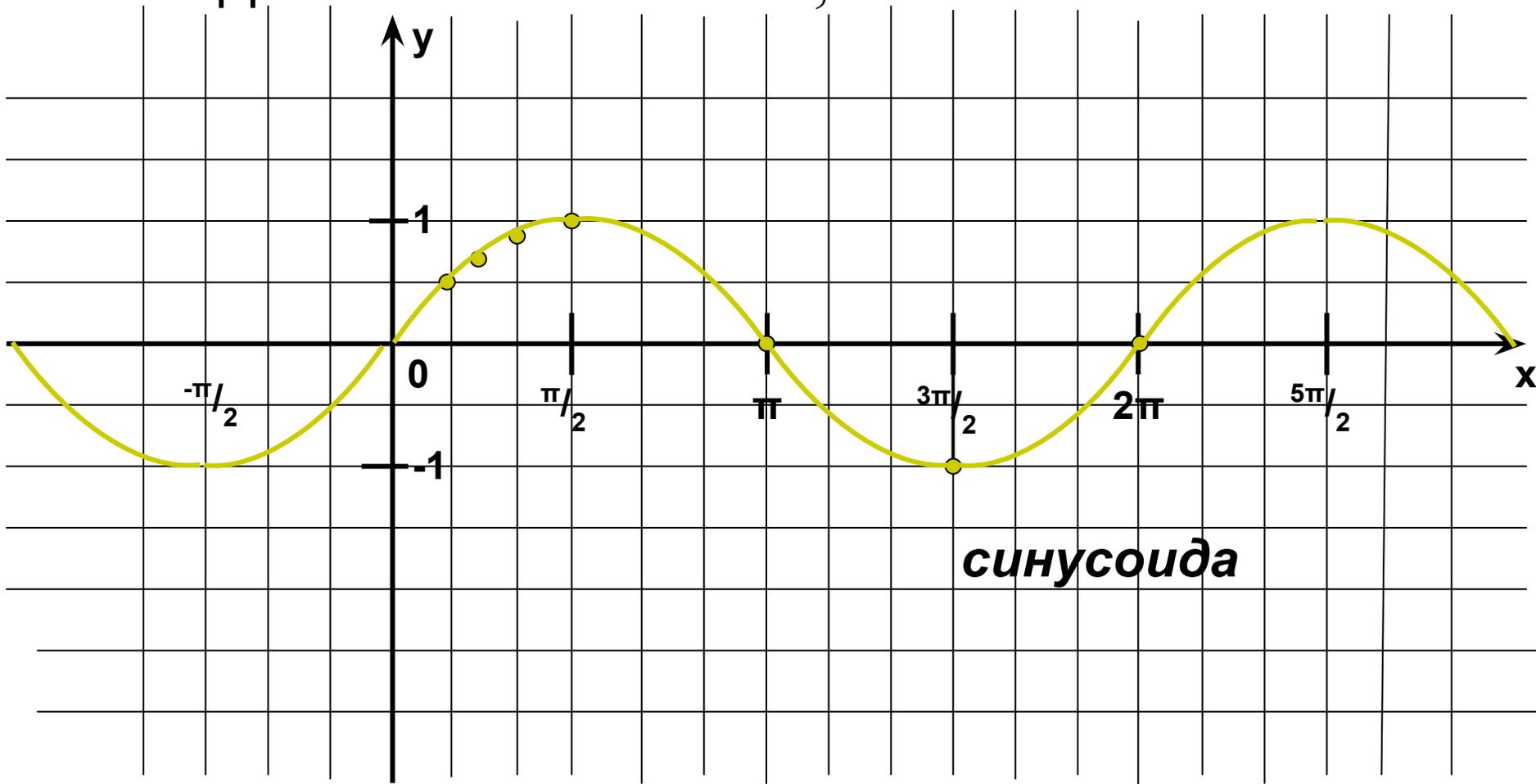
---

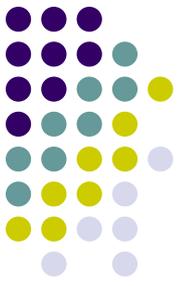




# № 1. Функция $y = \sin x$

- 1 ед = 2 клетки       $\pi \approx 3,14 \approx 3$





# № 1. Функция $y = \sin x$ .

- 1. Область определения

$$D(f) = (-\infty; +\infty) = \mathbb{R}$$

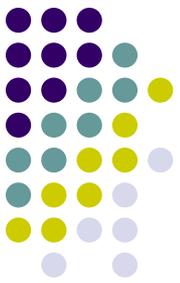
- 2. Область значений

$$E(f) = [-1; 1]$$

- 3. Точки пересечения с осями координат

$$Ox: x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$$

$$Oy: y = 0$$



# № 1. Функция $y = \sin x$ .

- 4. Промежутки знакопостоянства функции  
 $f(x) > 0$  при  $x \in (2\pi n; \pi + 2\pi n)$ ,  $n \in \mathbb{Z}$   
 $f(x) < 0$  при  $x \in (\pi + 2\pi n; 2\pi + 2\pi n)$ ,  $n \in \mathbb{Z}$
- 5. Точки экстремума функции  
 $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$  – точки max  
 $x = \frac{3\pi}{2} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$  – точки min
- 6. Промежутки монотонности функции  
 $f(x) \uparrow$  при  $x \in (-\frac{\pi}{2} + 2\pi n; \frac{\pi}{2} + 2\pi n)$ ,  $n \in \mathbb{Z}$   
 $f(x) \downarrow$  при  $x \in (\frac{\pi}{2} + 2\pi n; \frac{3\pi}{2} + 2\pi n)$ ,  $n \in \mathbb{Z}$



# № 1. Функция $y = \sin x$ .

- 7. Периодичность функции

$$T = 2\pi$$

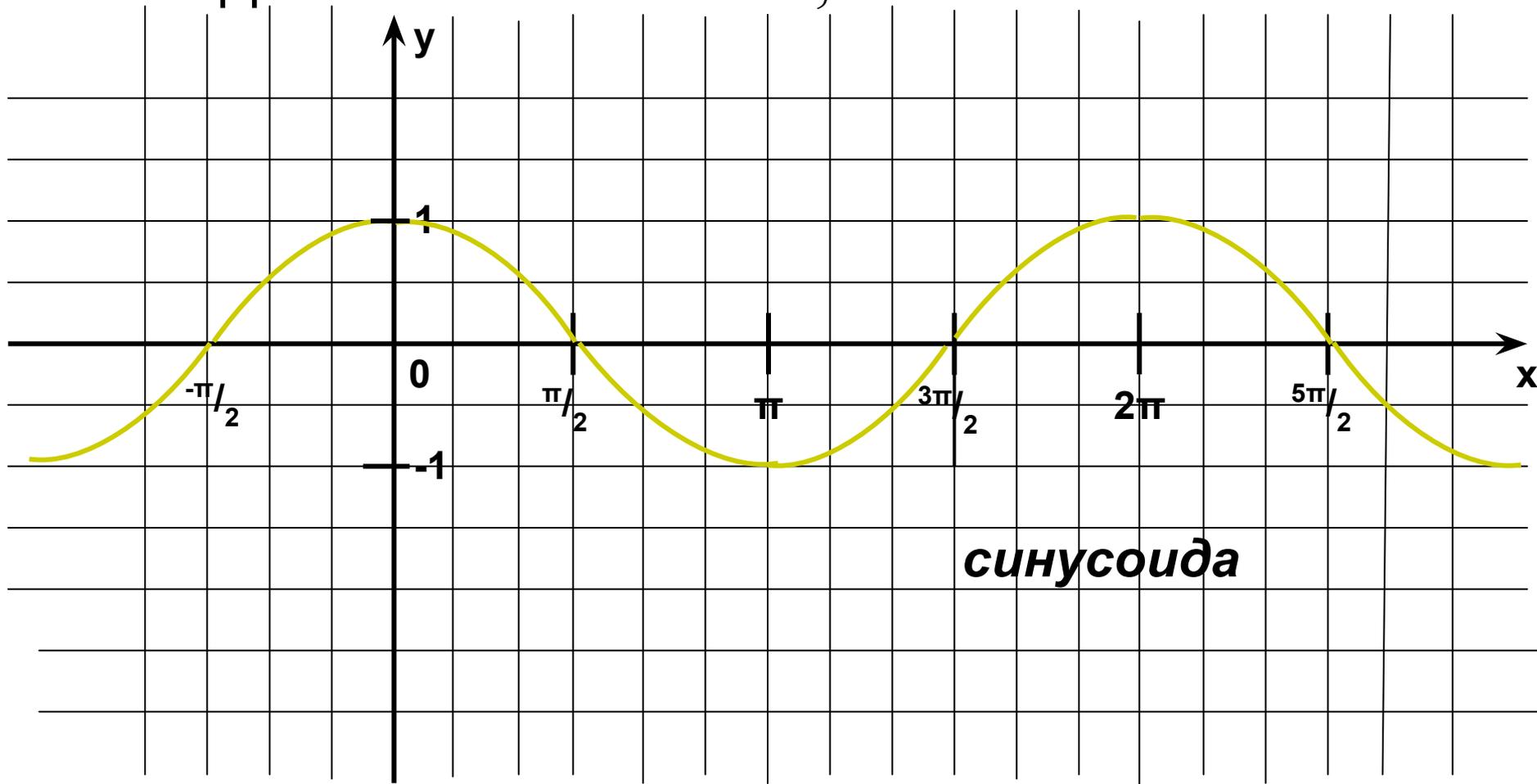
- 8. Четность (нечетность) функции

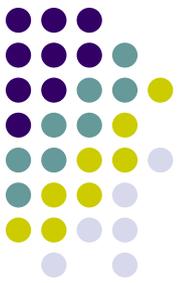
Нечетная, т.к. график симметричен относительно начала координат

## № 2. Функция $y = \cos x$



- 1 ед = 2 клетки      $\pi \approx 3,14 \approx 3$





## № 2. Функция $y = \cos x$ .

- 1. Область определения

$$D(f) = (-\infty; +\infty) = \mathbb{R}$$

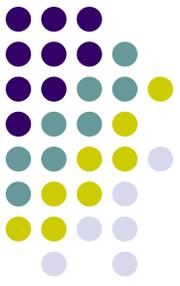
- 2. Область значений

$$E(f) = [-1; 1]$$

- 3. Точки пересечения с осями координат

$$\text{Ох: } x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$$

$$\text{Оу: } y = 1$$



## № 2. Функция $y = \cos x$ .

- 4. Промежутки знакопостоянства функции

$$f(x) > 0 \text{ при } x \in \left(-\frac{\pi}{2} + 2\pi n; \frac{\pi}{2} + 2\pi n\right), n \in \mathbb{Z}$$

$$f(x) < 0 \text{ при } x \in \left(\frac{\pi}{2} + 2\pi n; \frac{3\pi}{2} + 2\pi n\right), n \in \mathbb{Z}$$

- 5. Точки экстремума функции

$$x = 0 + 2\pi n = 2\pi n, n \in \mathbb{Z} - \text{точки max}$$

$$x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z} - \text{точки min}$$

- 6. Промежутки монотонности функции

$$f(x) \uparrow \text{ при } x \in (-\pi + 2\pi n; 2\pi n), n \in \mathbb{Z}$$

$$f(x) \downarrow \text{ при } x \in (2\pi n; \pi + 2\pi n), n \in \mathbb{Z}$$



## № 2. Функция $y = \cos x$ .

- 7. Периодичность функции

$$T = 2\pi$$

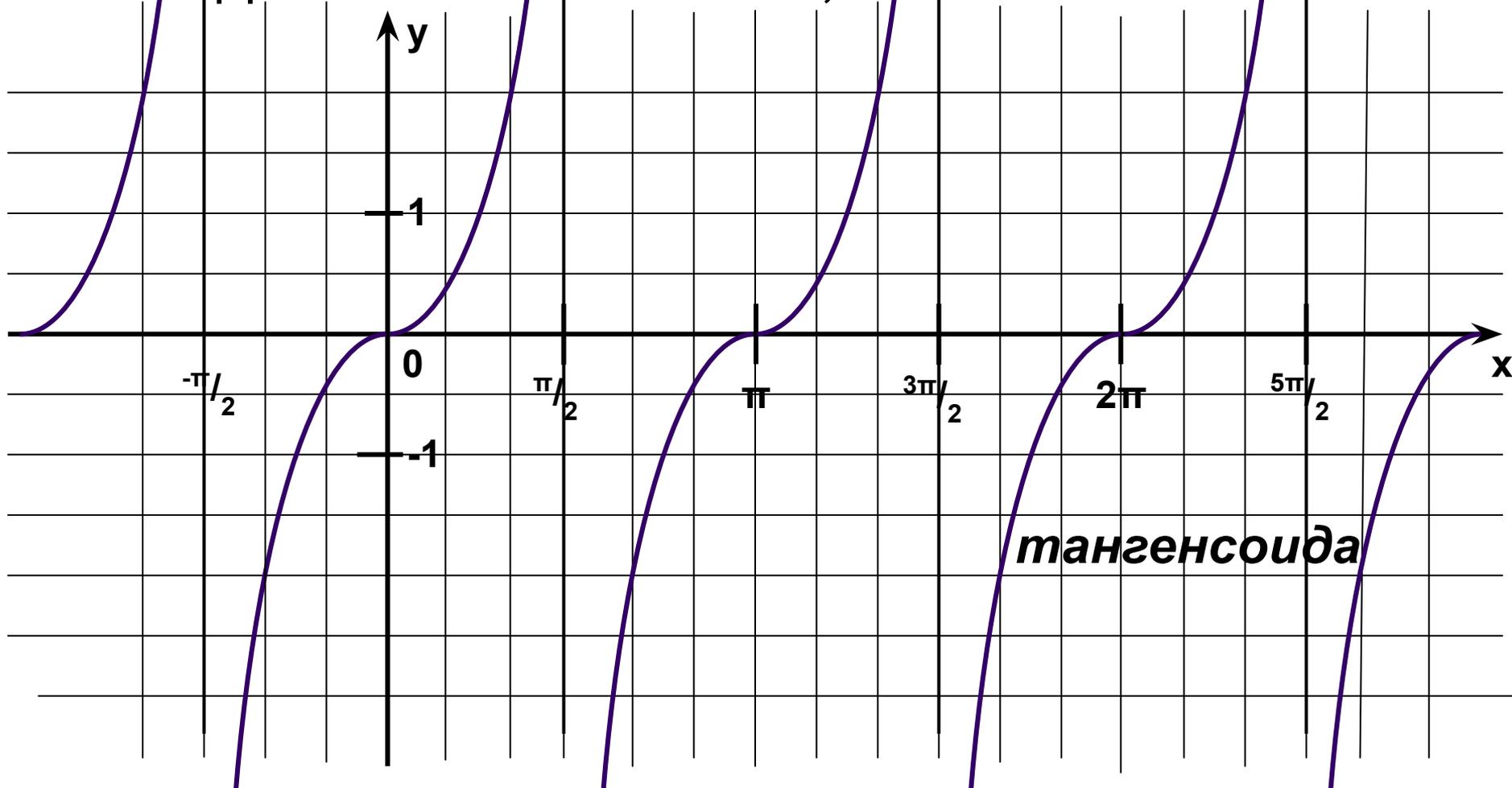
- 8. Четность (нечетность) функции

Функция четная, т.к. график симметричен относительно  $Oy$ .

# № 3. Функция $y = \operatorname{tg} x$



- 1 ед = 2 клетки       $\pi \approx 3,14 \approx 3$





## № 3. Функция $y = \operatorname{tg} x$ .

- 1. Область определения

$$D(f) = \left(-\frac{\pi}{2} + \pi n; \frac{\pi}{2} + \pi n\right), n \in \mathbb{Z}$$

- 2. Область значений

$$E(f) = (-\infty; +\infty) = \mathbb{R}$$

- 3. Точки пересечения с осями координат

$$O_x: x = 0 + \pi n = \pi n, n \in \mathbb{Z}$$

$$O_y: y = 0$$



## № 3. Функция $y = \operatorname{tg} x$ .

- 4. Промежутки знакопостоянства функции

$$f(x) > 0 \text{ при } x \in (\pi n; \frac{\pi}{2} + \pi n), n \in \mathbb{Z}$$

$$f(x) < 0 \text{ при } x \in (-\frac{\pi}{2} + \pi n; \pi n), n \in \mathbb{Z}$$

- 5. Точки экстремума функции

точек экстремума нет

- 6. Промежутки монотонности функции  
возрастает при всех значениях области  
определения



## № 3. Функция $y = \operatorname{tg} x$ .

- 7. Периодичность функции

$$T = \pi$$

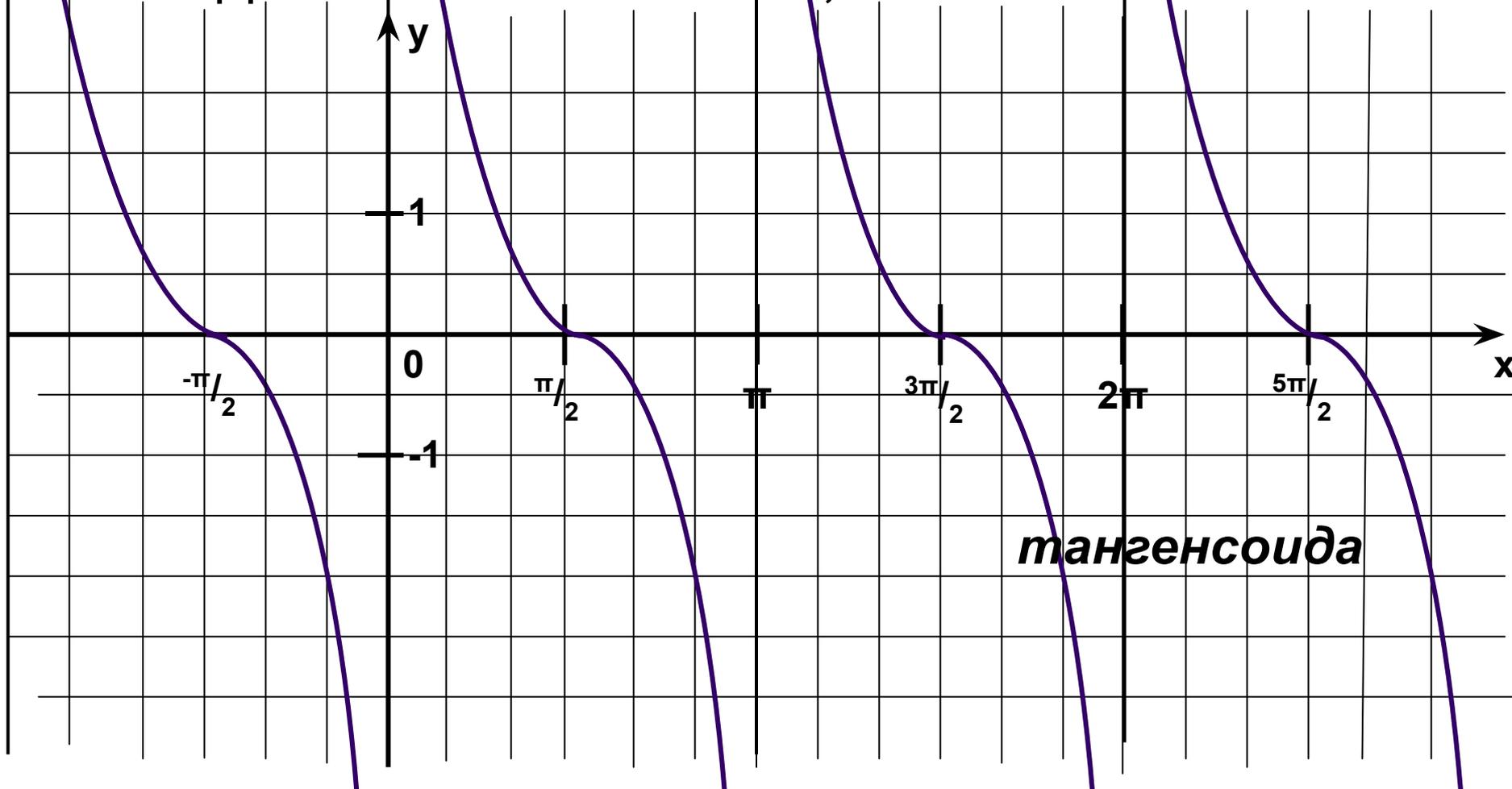
- 8. Четность (нечетность) функции

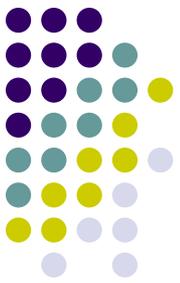
Нечетная, т.к. график симметричен относительно начала координат.



# № 4. Функция $y = \text{ctg } x$

- 1 ед = 2 клетки       $\pi \approx 3,14 \approx 3$





## № 4. Функция $y = \operatorname{ctg} x$ .

- 1. Область определения

$$D(f) = (\pi n; \pi + \pi n), n \in \mathbb{Z}$$

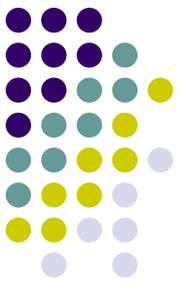
- 2. Область значений

$$E(f) = (-\infty; +\infty) = \mathbb{R}$$

- 3. Точки пересечения с осями координат

$$Ox: x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$$

Oy: точек пересечения нет



## № 4. Функция $y = \operatorname{ctg} x$ .

- 4. Промежутки знакопостоянства функции

$$f(x) > 0 \text{ при } x \in (\pi n; \frac{\pi}{2} + \pi n), n \in \mathbb{Z}$$

$$f(x) < 0 \text{ при } x \in (\frac{\pi}{2} + \pi n; \pi + \pi n), n \in \mathbb{Z}$$

- 5. Точки экстремума функции

точек экстремума нет

- 6. Промежутки монотонности функции

убывает при всех значениях области  
определения



## № 4. Функция $y = \operatorname{ctg} x$ .

- 7. Периодичность функции

$$T = \pi$$

- 8. Четность (нечетность) функции

Нечетная, т.к. график симметричен относительно начала координат