

# Чётность и нечётность. Свойства и графики тригонометрических функций.

Выполнила студентка  
группы БУ-16

Малкова Татьяна

# Нечётные функции

## Примеры графиков нечетной функции

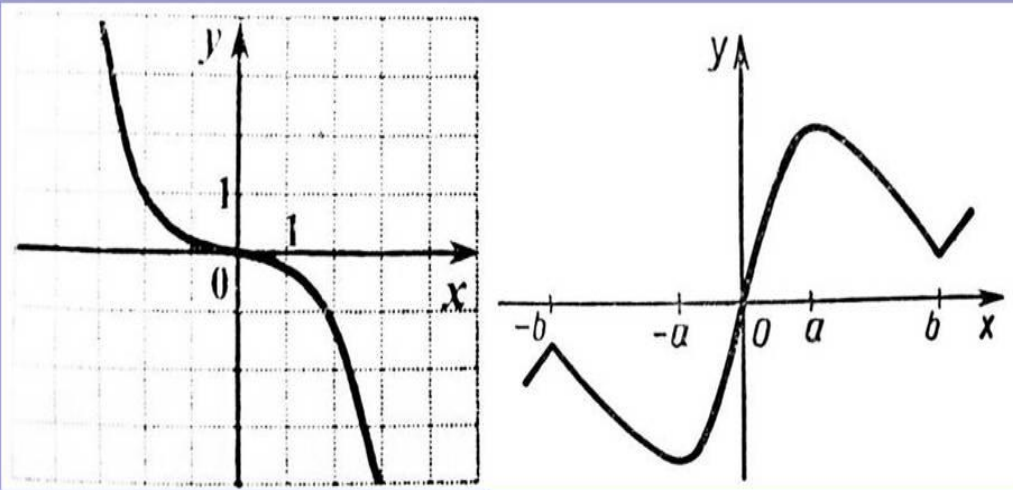


График нечетной функции **симметричен**  
относительно начала координат

$$f(-x) = -f(x), \quad \forall x \in [-X, X].$$

- ▶ Функция нечётная, если  $f(-x) = -f(x)$
- ▶ Нечётные функции - это  $\sin x$ ,  $\operatorname{tg} x$ ,  $\operatorname{ctg} x$ ,  $\operatorname{csc} x$ .
- ▶ Знак «-» от аргумента выносим вперёд.

# Чётные функции

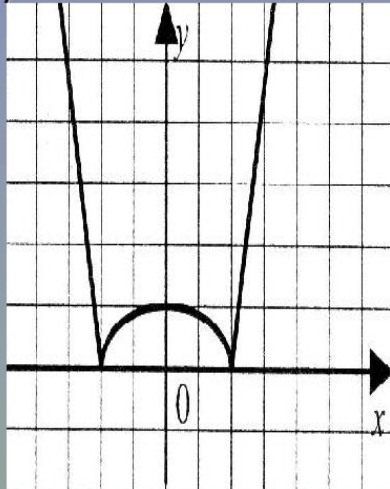
## Четная функция

Функция называется чётной, если:

- Область определения функции симметрична относительно нуля;

- Для любого  $x$  из области определения

$$f(-x) = f(x).$$



- ▶ Функция чётная, если  $f(x) = f(-x)$
- ▶ Чётные функции - это  $\cos x$  и  $\sec x$ .
- ▶ Знак «-» от аргумента не учитываем

## Нечётные:

$$\sin(-t) = -\sin t \quad \operatorname{ctg}(-t) = -\operatorname{ctg} t$$

$$\operatorname{Tg}(-t) = -\operatorname{tg} t \quad \operatorname{Csc}(-t) = -\operatorname{csct}$$

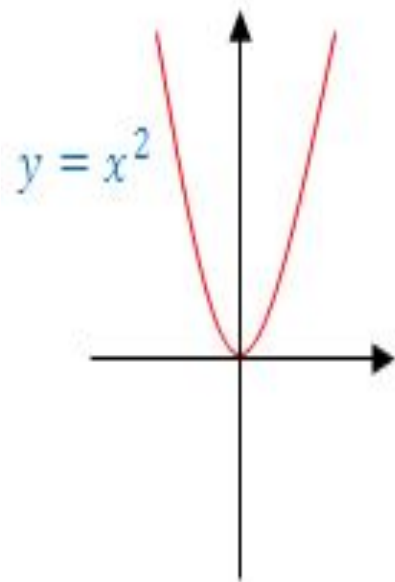
## Чётные:

$$\operatorname{Cos}(-t) = \operatorname{cost}$$

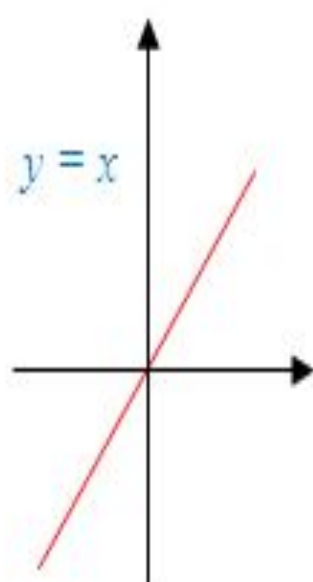
$$\operatorname{Sec}(-t) = \operatorname{sect}$$

## Примеры

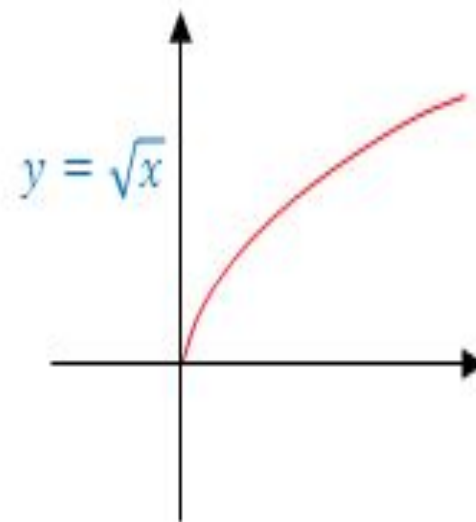
Четная функция



Нечетная функция



Ни четная, ни нечетная функция



# Свойства и графики тригонометрических функций

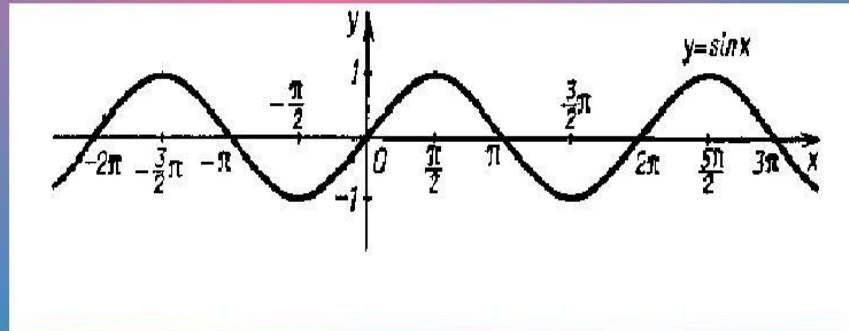
## $y = \sin x$

- ▶  $D: x \in \mathbb{R}$
- ▶  $E: -1 \leq \sin x \leq 1$
- ▶  $\uparrow -\frac{\pi}{2} + 2\pi k < x < \frac{\pi}{2} + 2\pi k$   
 $\downarrow \frac{\pi}{2} + 2\pi k < x < \frac{3\pi}{2} + 2\pi k$
- ▶  $\text{Max } y = 1$  при  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k$

$\text{Min } y = -1$  при  $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi k$

- ▶ Нечетная
- ▶ Периодичная  $T \sin x = 2\pi$
- ▶ Непрерывная
- ▶  $Y = 0$   $x = \pi k$

График функции  $y = \sin x$  имеет вид:



# $y = \cos x$

► D:  $x \in \mathbb{R}$

► E:  $-1 \leq \cos x \leq 1$

►  $\uparrow -\pi + 2\pi k < x < 0 + 2\pi k$

$\downarrow 0 + 2\pi k < x < \pi + 2\pi k$

► Max  $y = 1$  при  $x = 0 + 2\pi k$

Min  $y = -1$  при  $x = \pi + 2\pi k$

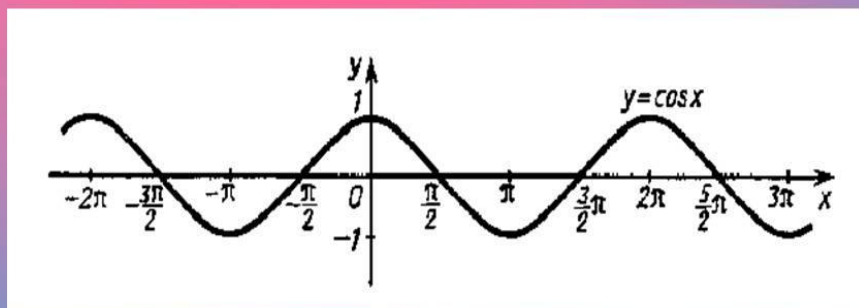
► Четная

► Периодичная  $T_{\cos x} = 2\pi$

► Непрерывная

►  $Y = 0$   $x = \frac{\pi}{2} + \pi k$ ;  $k \in \mathbb{Z}$

График функции  $y = \cos x$  имеет вид:



►  $y = \operatorname{tg} x$

► D:  $x \in \mathbb{R}$ , кроме  $x \neq \frac{\pi}{2} + \pi k$ ,

$$K \in \mathbb{Z} \rightarrow -\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$$

► E:  $y \in \mathbb{R}$

►  $\uparrow(-\frac{\pi}{2} + \pi k; \frac{\pi}{2} + \pi k)$

► Экстремума нет

► Нечетная

► Периодичная  $T \operatorname{tg} x = \pi$

► Разрывная  $x = \frac{\pi}{2} + \pi k$

►  $\operatorname{tg} x = 0$   $x = \pi k$

График функции  $y = \operatorname{tg} x$  имеет вид:

