

**Функции  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ ,  
их свойства и графики.**



## Устно:

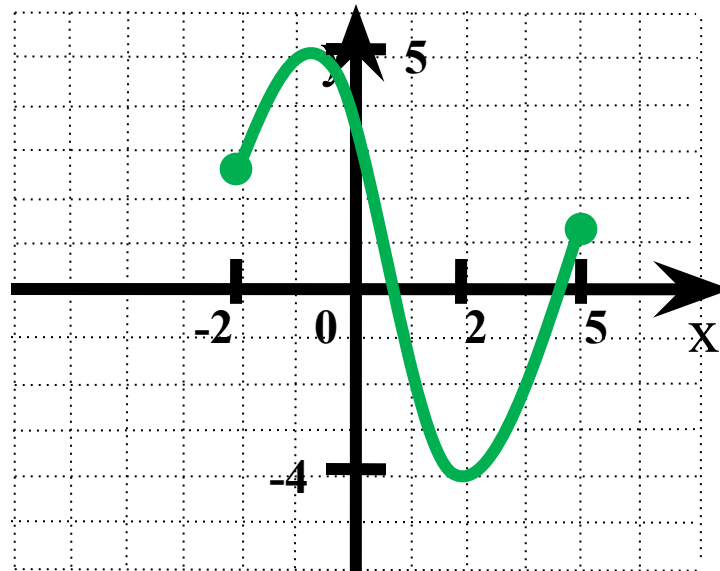
1. Вычислите:  $\operatorname{tg} \frac{\pi}{4}; \operatorname{tg} \frac{\pi}{3}; \operatorname{tg} 0; \operatorname{tg} \frac{\pi}{2}; \operatorname{tg} \frac{\pi}{6}$

2. Докажите, что число  $\pi$  является периодом для функции  $y = \sin 2x$ .

$$\sin 2(x - \pi) = \sin 2x = \sin 2(x + \pi)$$

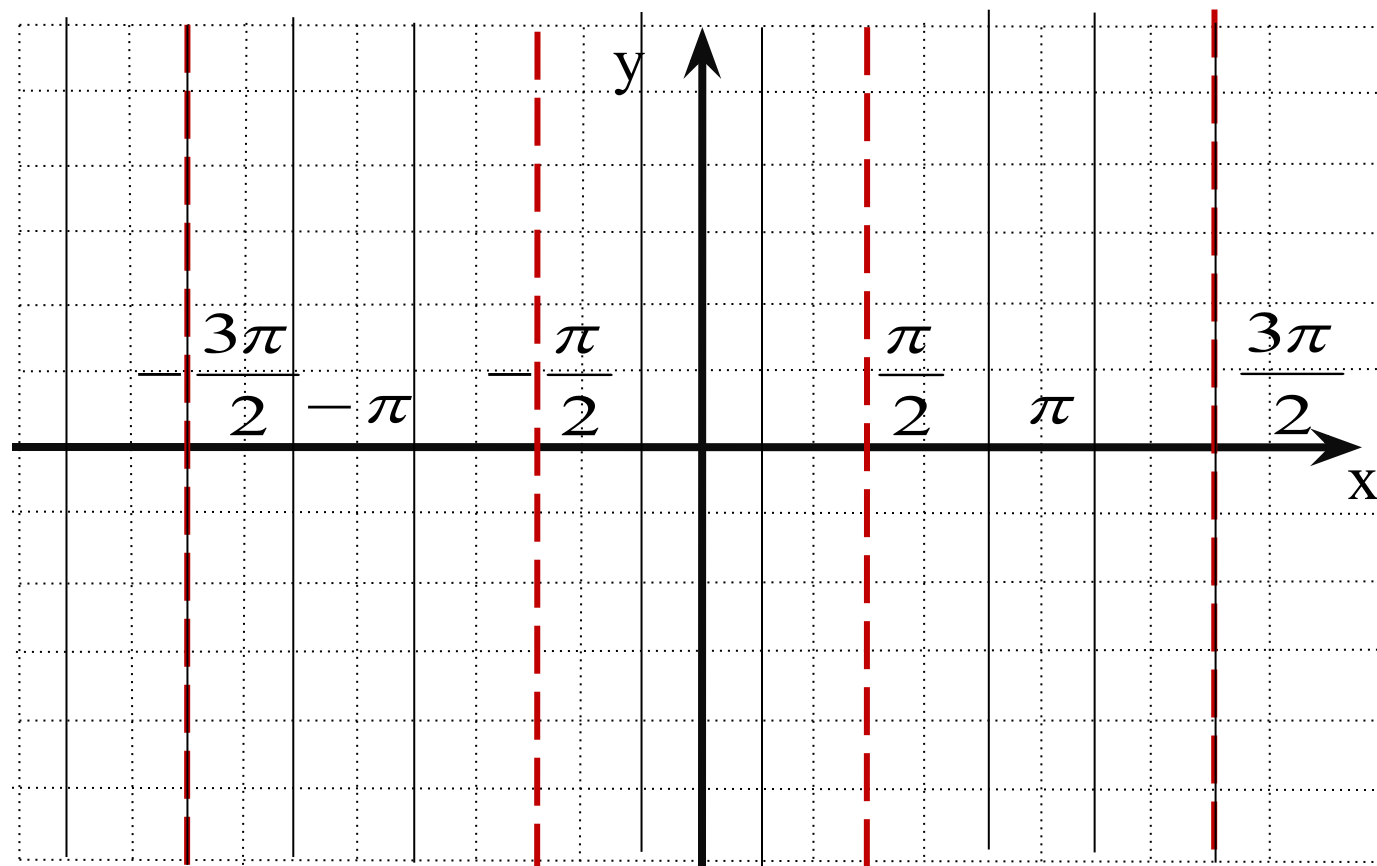
3. Докажите, что функция является нечётной:  
 $f(x) = x^5 \cdot \cos 3x$

4. Прочитайте по графику функцию:



## Свойство 1.

*Область определения функции  $y = \operatorname{tg} x$  – множество всех действительных чисел, за исключением чисел вида  $x = \pi/2 + \pi k$ .*



## **Свойство 2.**

*$y = \operatorname{tg} x$  – периодическая функция с периодом  $\pi$ .*

$$\operatorname{tg}(x - \pi) = \operatorname{tg} x = \operatorname{tg}(x + \pi)$$

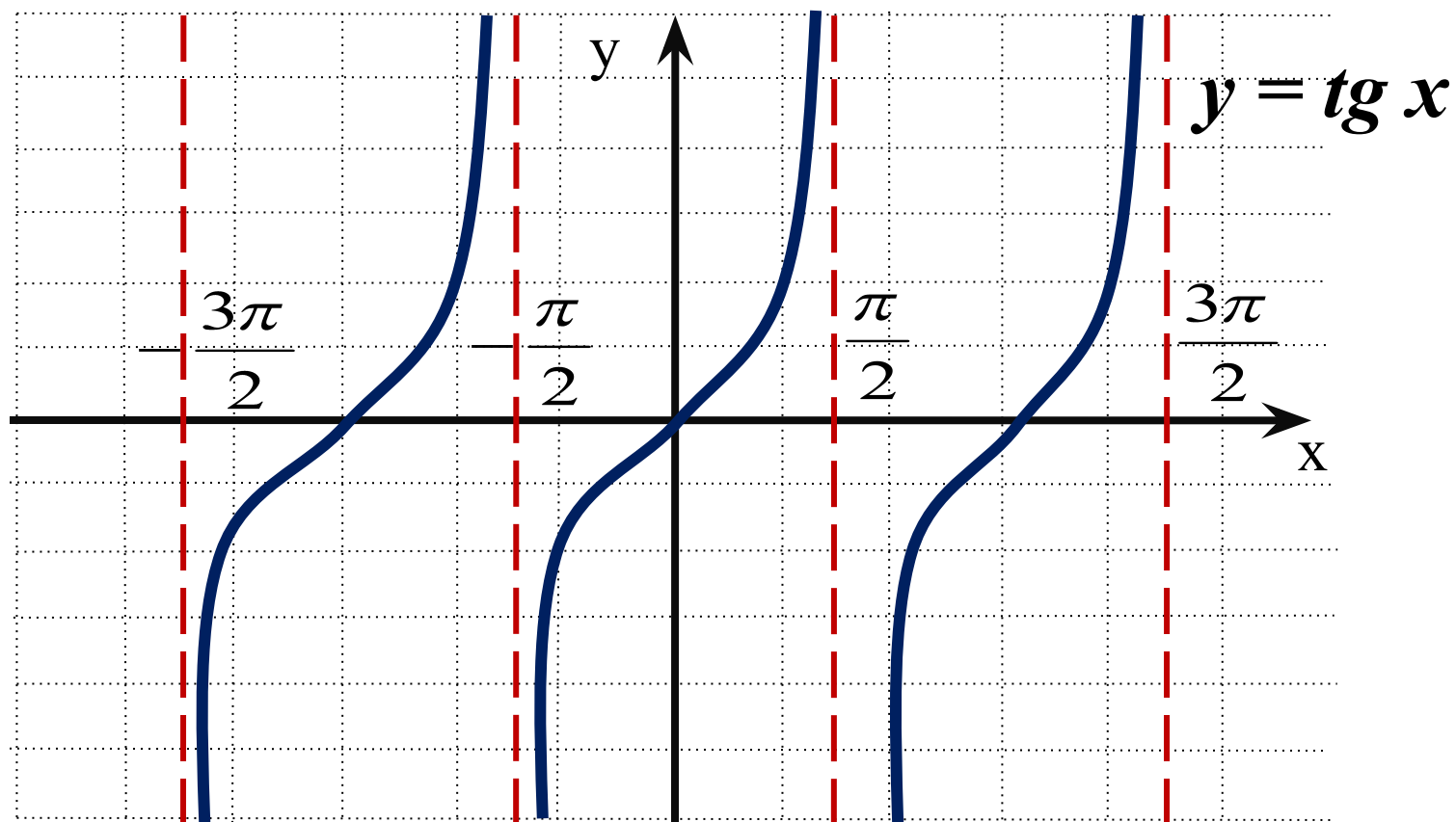
## **Свойство 3.**

*$y = \operatorname{tg} x$  – нечётная функция.*

$$\operatorname{tg}(-x) = -\operatorname{tg} x$$

*(График функции симметричен относительно начала координат).*

## Свойство 4.



*Функция возрастает на любом интервале вида:*

$$\left( -\frac{\pi}{2} + \pi k; \frac{\pi}{2} + \pi k \right)$$

*График функции  $y = \operatorname{tg} x$  называется **тангенсойдой**.*

## **Свойство 5.**

*Функция  $y = \operatorname{tg} x$  не ограничена ни снизу, ни сверху*

## **Свойство 6.**

*У функции  $y = \operatorname{tg} x$  нет ни наибольшего, ни наименьшего значений.*

## **Свойство 7.**

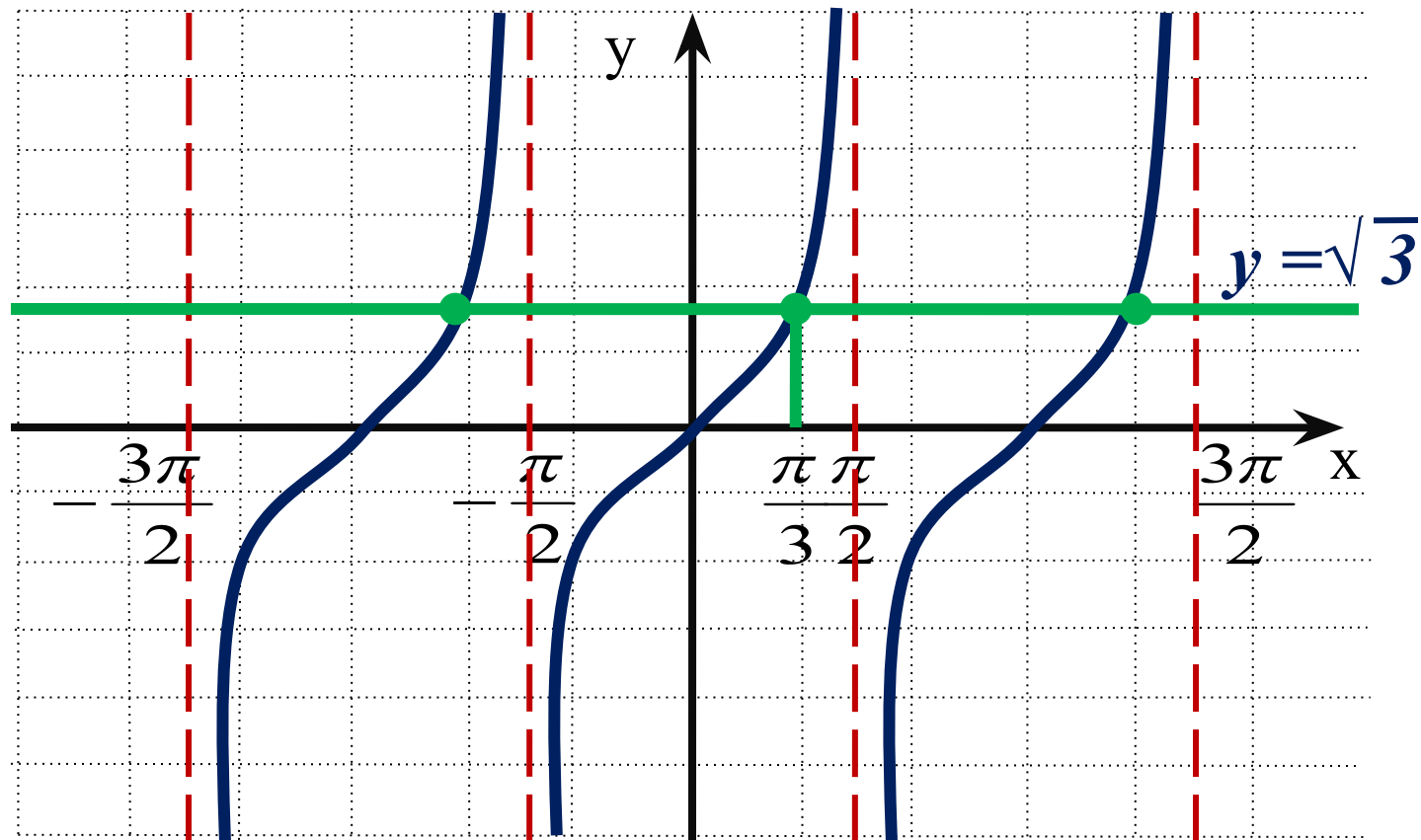
*Функция  $y = \operatorname{tg} x$  непрерывна на любом интервале вида*

$$\left( -\frac{\pi}{2} + \pi k; \frac{\pi}{2} + \pi k \right)$$

**Свойство 8.**  $E(f) = (-\infty; +\infty)$

# Пример 1.

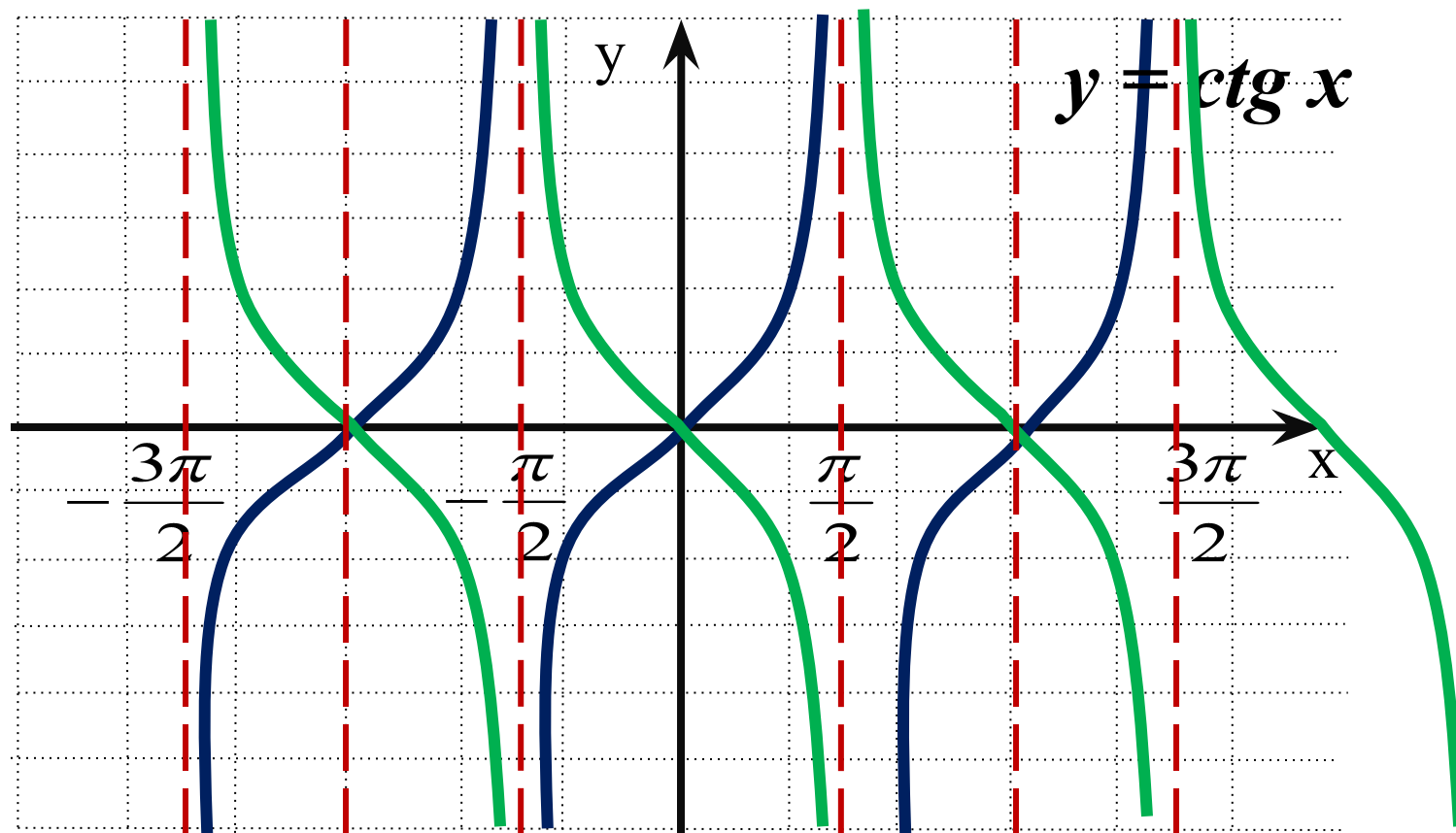
Решите уравнение  $\operatorname{tg} x = \sqrt{3}$



**Ответ:**  $x = \frac{\pi}{3} + \pi k.$

## Пример 2.

Построить график функции  $y = -\operatorname{tg}(x + \pi/2)$ .



Т.к.  $-\operatorname{tg}(x + \pi/2) = \operatorname{ctg} x$ , то построен график функции  $y = \operatorname{ctg} x$ .



# **Опишите свойства функции $y = \operatorname{ctg} x$ .**

- 1)  $D(f)$ : множество всех действительных чисел, кроме чисел вида  $x = \pi k$ .
- 2) Периодическая с периодом  $\pi$ .
- 3) Нечётная функция.
- 4) Функция убывает на любом интервале вида  $(\pi k; \pi + \pi k)$ .
- 5) Функция не ограничена ни снизу, ни сверху.
- 6) Функция не имеет ни наибольшего, ни наименьшего значений.
- 7) Функция непрерывна на любом интервале вида  $(\pi k; \pi + \pi k)$ .
- 8)  $E(f) = (-\infty; +\infty)$ .

***Разберём примеры  
1-3, с. 67-70***

## В классе:

- № 254
- № 255
- № 256 (а, б)
- № 259 (а, б)

# Домашнее задание:

- № 256 (в, г)
- № 257
- № 259 (в, г)