



Четность и нечетность  
тригонометрических функций  
10 класс

**Какие из представленных функций являются четными, а какие нечетными?**

$$1) f(x) = 3x^2 + 3x^4$$

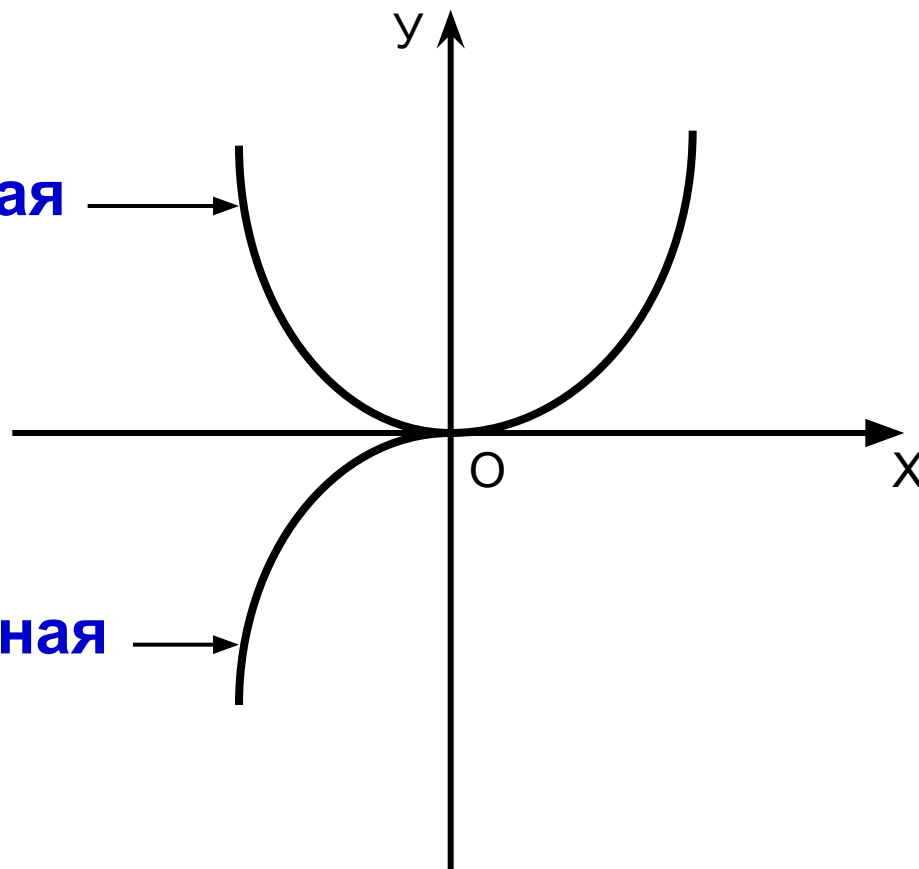
$$2) f(x) = \frac{x^3 + x}{x^3 - x}$$

$$3) f(x) = x + \frac{1}{x}$$

$$4) f(x) = x^2 + x$$

$$y=f(x), x \geq 0$$

$y=f(x)$  - четная



$y=f(x)$  - нечетная

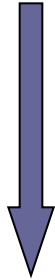
$$f(x) = f(-x)$$

да



$f(x)$  - четная

нет



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

да



$f(x)$  - нечетная

нет



$f(x)$  – не является ни четной, ни нечетной

Выясните четность функции  $h(x)$ , если функции  $f(x)$  и  $g(x)$  определены на множестве действительных чисел.

- 1)  $h(x) = f(x) \cdot g^2(x)$ ,  $f(x)$  - четная,  $g(x)$  - нечетная
- 2)  $h(x) = f(x) - g(x)$ ,  $f(x)$  - четная,  $g(x)$  - четная
- 3)  $h(x) = f(x) + g(x)$ ,  $f(x)$  - нечетная,  $g(x)$  - нечетная
- 4)  $h(x) = f(x) \cdot g(x)$ ,  $f(x)$  - нечетная,  $g(x)$  - нечетная

$$f(x) = x^3 \sin x^2$$

**Пример: определите, является ли данная функция четной или нечетной**

**Решение:**

$$f(x) = x^3 \sin x^2$$

$$f(-x) = (-x)^3 \sin(-x)^2 = -x^3 \sin x^2$$

$$-f(x) = -x^3 \sin x^2,$$

так как  $f(-x) = -f(x) \Rightarrow f(x)$  - нечетная функция.

## Работа в тетрадях

Определите, являются ли данные функции четными или нечетными:

$$1) f(x) = x^2 \cdot \cos x$$

$$2) f(x) = \frac{\cos 5x + 1}{|x|}$$

$$3) f(x) = \frac{x^2 \sin x}{x^2 - 9}$$

$$4) f(x) = \frac{|x|}{\sin x \cdot \cos x}$$

$$5) f(x) = \frac{x + \operatorname{tg} x}{x \cdot \cos x}$$

Разбейте функции на три группы:

*-четные*

*- нечетные*

*-не являются ни четными, ни нечетными*

1)  $y = \cos 3x$

2)  $y = 3 \sin 2x$

3)  $y = \frac{x}{2} \cdot \sin^2 x$

4)  $y = \frac{1}{x} \cdot \operatorname{tg} x$

5)  $y = \cos x + x$

6)  $y = \sin x - x$

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

8)  $y = \frac{\operatorname{tg} x}{2}$

9)  $y = 2^{\cos x}$

10)  $y = \frac{1 - \cos x}{1 + \cos x}$

11)  $y = |\operatorname{tg} x|$

12)  $y = |\sin x|$

13)  $y = \cos(x - \pi) - x^2$

14)  $y = \cos x \cdot \sin \frac{x}{2}$

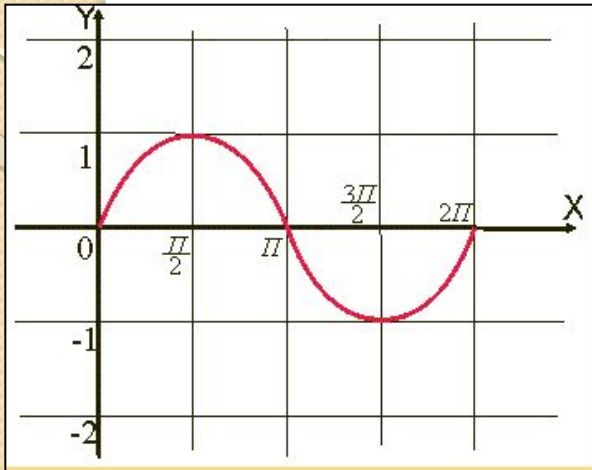
15)  $y = x^2 + \operatorname{tg} x$



# Проверяем ответы

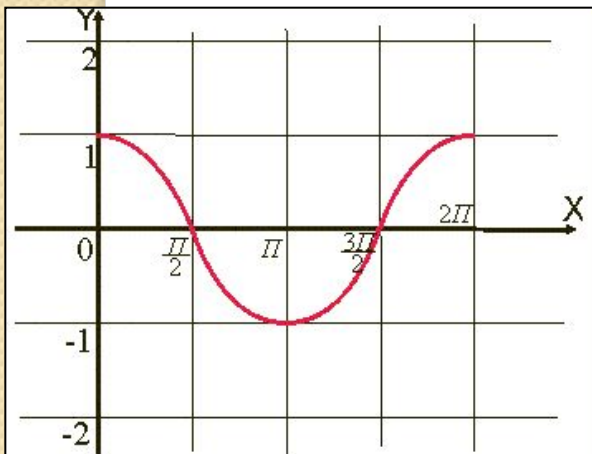
<b>четные</b>	<b>нечетные</b>	<b>ни чет., ни нечет.</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>3</b>	<b>7</b>
<b>9</b>	<b>6</b>	<b>15</b>
<b>10</b>	<b>8</b>	
<b>11</b>	<b>14</b>	
<b>12</b>		
<b>13</b>		

# Подведение итогов урока



1.  $y = \sin x$  – нечетная функция,  
т.к.  $\sin(-x) = -\sin x$

График функции симметричен относительно начала координат



2.  $y = \cos x$  – нечетная функция,  
т.к.  $\cos(-x) = \cos x$

График функции симметричен относительно оси Oy

