

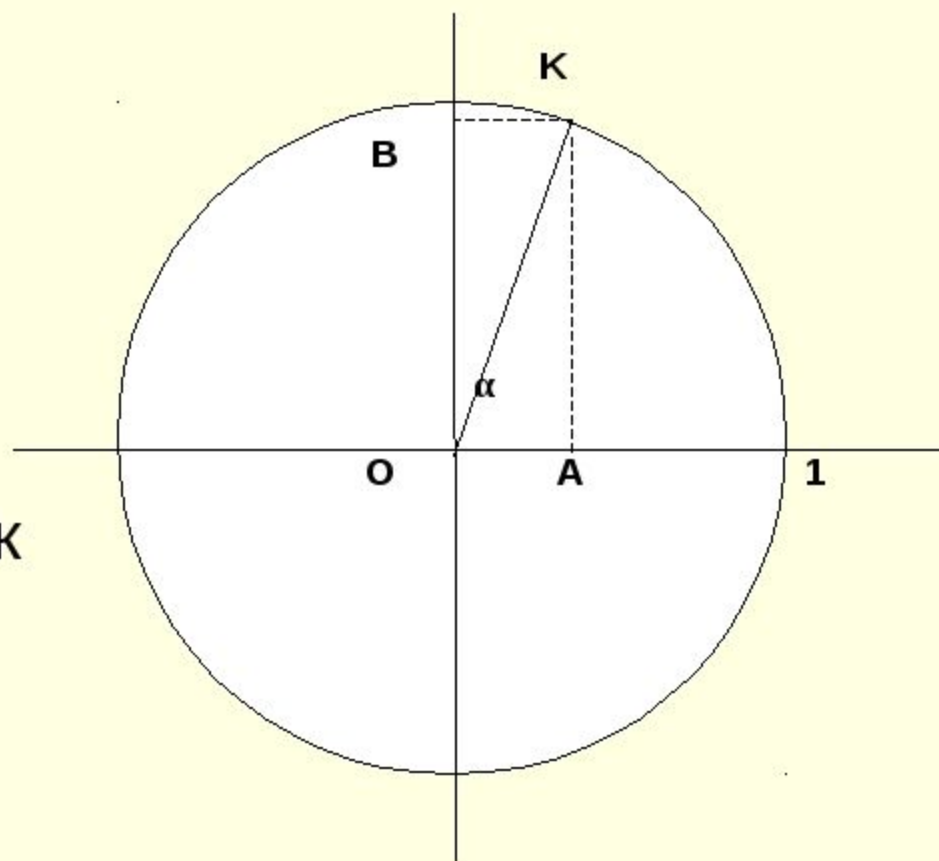
# *ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ*

Учитель математики  
Кирилловская С.В.  
г. Санкт-Петербург

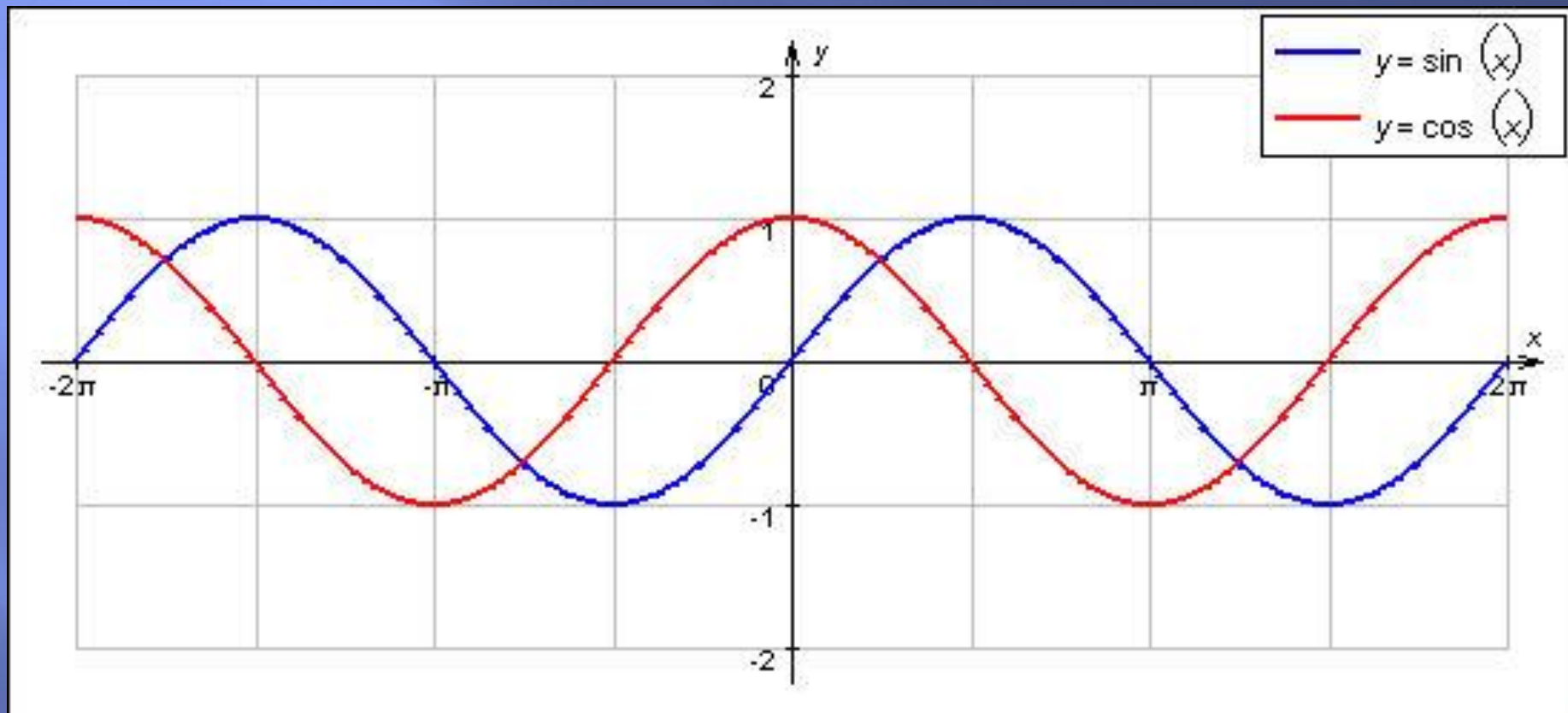
# Тригонометрические функции

**Синус** угла  $\alpha$  – это отрезок **ОВ** - проекция радиуса ОК на линию синуса (вертикальный диаметр единичного круга);

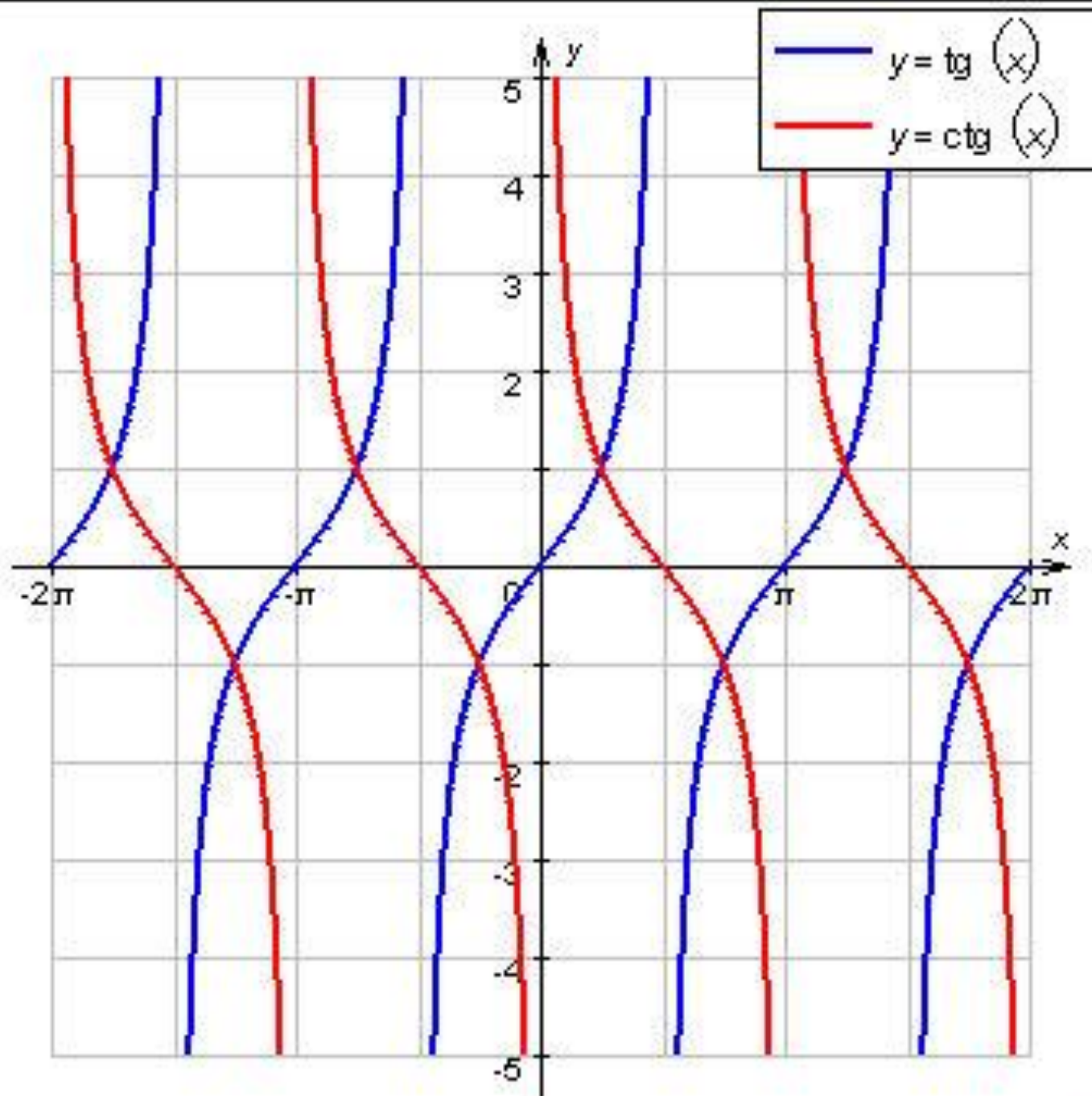
**косинус** угла  $\alpha$  - отрезок **ОА** - проекция радиуса ОК на линию косинуса (горизонтальный диаметр единичного круга).



# Графики функций $y = \sin x$ , $y = \cos x$ .



Графики  
функций  
 $y = \operatorname{tg} x$ ,  
 $y = \operatorname{ctg} x$



**Свойства функций:**

$$y = \sin x, \quad y = \cos x,$$

$$y = \operatorname{tg} x, \quad y = \operatorname{ctg} x.$$

# Область определения функций

▣  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$   $x$  – любое число,

▣  $y = \operatorname{tg} x$   $x$  – любое число, кроме  $x = \pi/2 + \pi n$ ,

▣  $y = \operatorname{ctg} x$   $x$  – любое число, кроме  $x = \pi n$ .

# Множество значений функции

▣  $y = \sin x$  ,  $y = \cos x$   
 $[-1; 1]$

▣  $y = \operatorname{tg} x$  ,  $y = \operatorname{ctg} x$   
Любое значение

# Чётность и нечётность:

## *Нечетные функции*

$$\square \sin(-x) = -\sin x$$

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

$$\square \operatorname{ctg}(-x) = -\operatorname{ctg} x$$

## *Четные функции*

$$\square \cos(-x) = \cos x$$



# Периодичность функций

Период  $T=2\pi$

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

$$\square \cos(x + 2\pi) = \cos x$$

Период  $T=\pi$

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

$$\square \operatorname{ctg}(x + \pi) = \operatorname{ctg} x,$$

# Применение

Тригонометрические вычисления применяются практически во всех областях геометрии, физики и инженерного дела.

Большое значение имеет техника триангуляции, позволяющая измерять расстояния до недалеких звезд в астрономии, между ориентирами в географии, контролировать системы навигации спутников.

**Спасибо за внимание!**