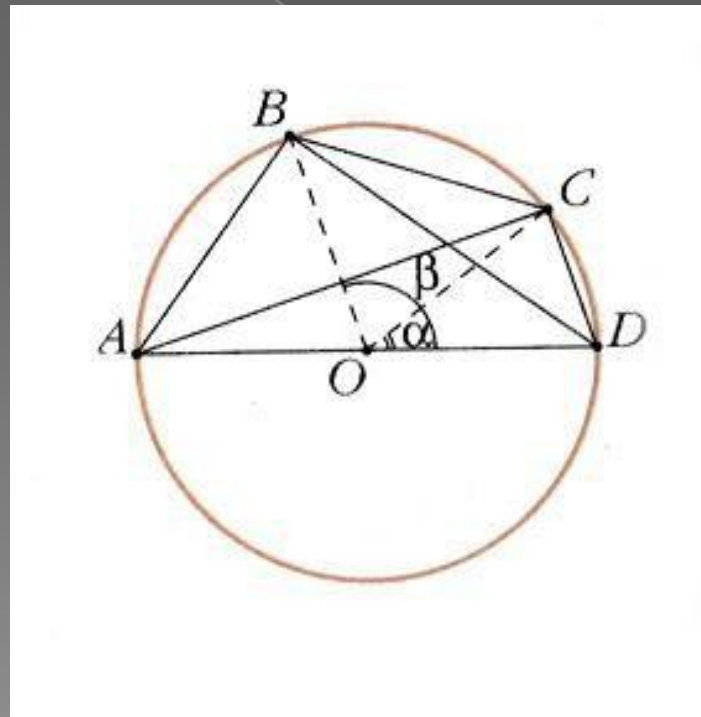


# *Тригонометрия от А до Я*

*Проект подготовила: Шевченко Т.И.  
И ученицы 11а класса*

# История тригонометрии

ТРИГОНОМЕТРИЯ – (от греч. *trigwnon* – треугольник и *metrew* – измеряю) – математическая дисциплина, изучающая зависимости между углами и сторонами треугольников и тригонометрические функции.





Клавдий Птолемей

Истоки тригонометрии берут начало в древнем Египте, Вавилонии и долине Инда более 3000 лет назад. Индийские математики были первопроходцами в применении алгебры и тригонометрии к астрономическим вычислениям.

В Европе основы геометрии закладывал древнегреческий астроном и математик Аристарх Самосский (310-230 до Р.Х.) в труде "О величинах и взаимных расстояниях Солнца и Луны".

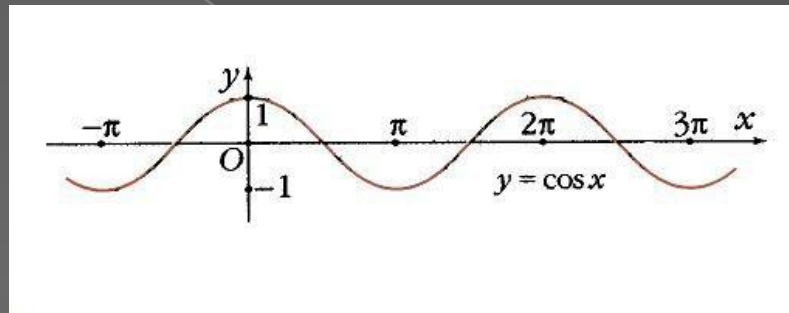


Аристарх Самосский

Греческий математик Клавдий Птолемей (87-165 от Р.Х.) также внёс большой вклад в развитие тригонометрии.

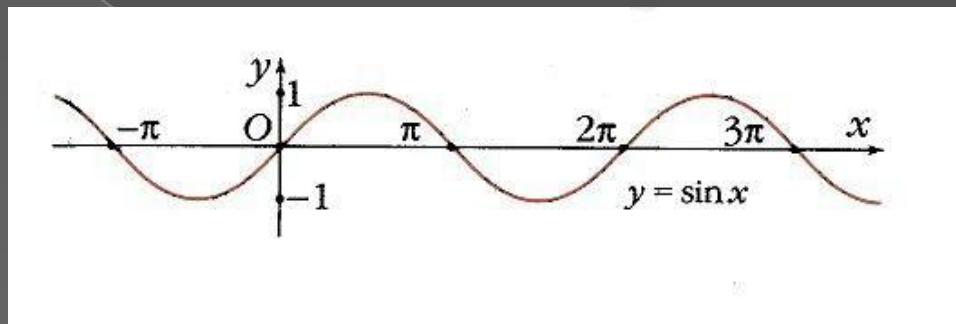
# Тригонометрические функции.

## Функция $y = \cos x$ .



Функция  $y = \cos x$  принимает нулевые значения в точках  $x = \pi/2 + k\pi$ , где  $k$  – любое целое число. Максимумы, равные  $1$ , достигаются в точках  $x = 2k\pi$ , т.е. с шагом  $2\pi$ , а минимумы, равные  $-1$ , в точках  $x = \pi + 2k\pi$ .

⦿ Функция  $y = \sin x$ .

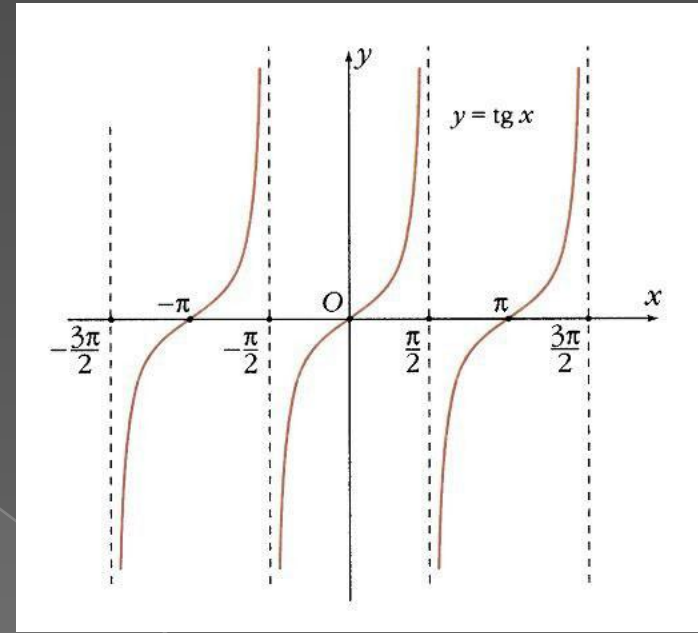


Иначе, синус – это косинус, «запоздавший» на  $\pi/2$ , поскольку любое значение косинуса «повторится» в синусе, когда аргумент возрастет на  $\pi/2$ . И чтобы построить график синуса, достаточно сдвинуть график косинуса на  $\pi/2$  вправо

- Функции  $y = \operatorname{tg} x$ . Тригонометрическая функция – тангенс проще всего определить как отношения уже известных нам синуса и косинуса:

$$\operatorname{tg} x = \frac{\sin x}{\cos x},$$

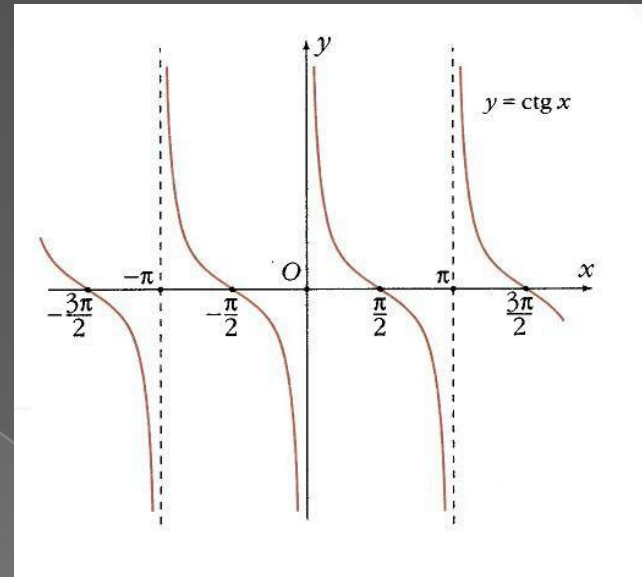
$$\operatorname{ctg} x = \frac{\cos x}{\sin x}.$$



- Поскольку в знаменателе тангенса находится косинус, то тангенс не определен в тех точках, где косинус равен 0, – когда  $x = \pi/2 + k\pi$ . Во всех остальных точках он монотонно возрастает. Прямые  $x = \pi/2 + k\pi$  для тангенса являются вертикальными асимптотами. В точках  $k\pi$  тангенс и угловой коэффициент составляют 0 и 1 соответственно

- Функции  $y = \operatorname{ctg} x$ . Тригонометрическая функция – котангенс проще всего определить как отношения уже известных нам синуса и косинуса:

$$\operatorname{tg} x = \frac{\sin x}{\cos x},$$
$$\operatorname{ctg} x = \frac{\cos x}{\sin x}.$$



- Котангенс не определен там, где синус равен 0 (когда  $x = k\pi$ ). В остальных точках он монотонно убывает, а прямые  $x = k\pi$  – его вертикальные асимптоты. В точках  $x = \pi/2 + k\pi$  котангенс обращается в 0, а угловой коэффициент в этих точках равен  $-1$

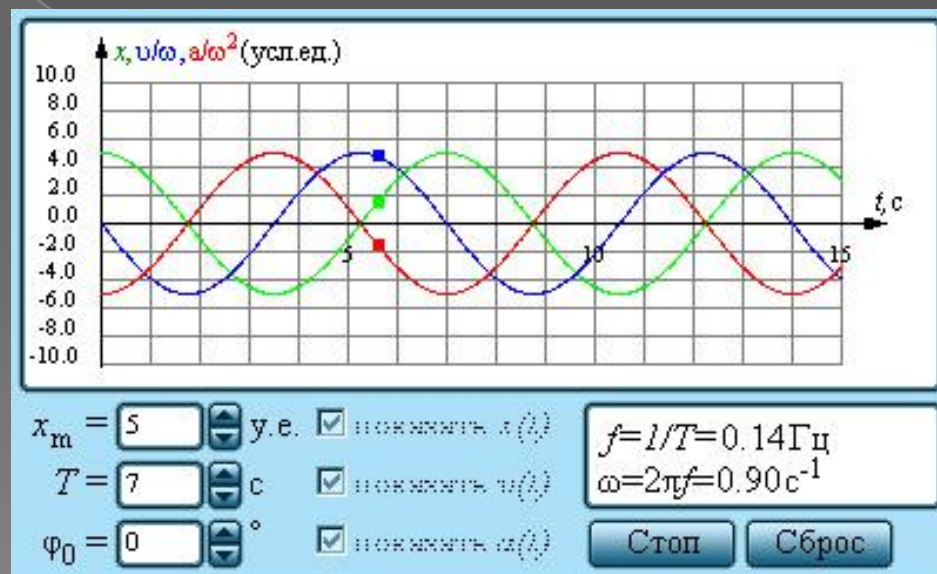
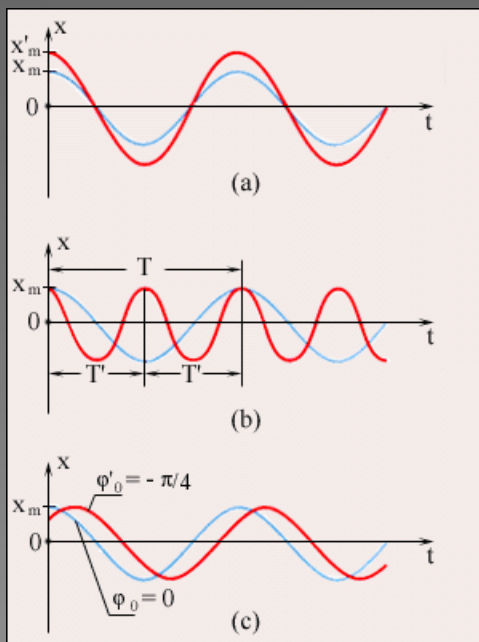


# Гармонические колебания

Гармоническое колебание — явление периодического изменения какой-либо величины, при котором зависимость от аргумента имеет характер функции синуса или косинуса. Например, гармонически колеблется величина, изменяющаяся во времени следующим образом:

$$x = A \sin(\omega t + \varphi)$$

$$x = A \cos(\omega t + \varphi)$$





# Применение тригонометрических функций

- Тригонометрические вычисления применяются практически во всех областях геометрии, физики и инженерного дела.
- Большое значение имеет техника триангуляции, позволяющая измерять расстояния до недалёких звёзд в астрономии, между ориентирами в географии, контролировать системы навигации спутников. Также следует отметить применение тригонометрии в таких областях, как техника навигации, теория музыки, акустика, оптика, анализ финансовых рынков, электроника, теория вероятностей, статистика, биология, медицина (включая ультразвуковое исследование (УЗИ) и компьютерную томографию), фармацевтика, химия, теория чисел (и, как следствие, криптография), сейсмология, метеорология, океанология, картография, многие разделы физики, топография и геодезия, архитектура, фонетика, экономика, электронная техника, машиностроение, компьютерная графика, кристаллография.