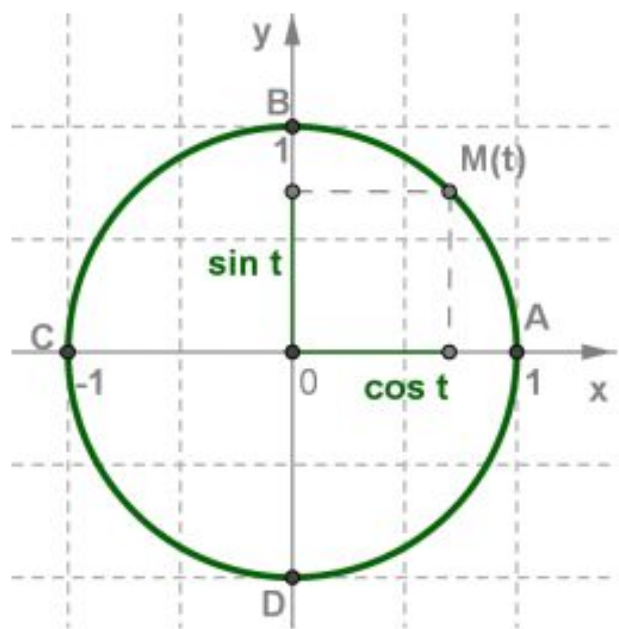


# Синус, косинус, тангенс, котангенс

10Б класс



Если точка  $M$  числовой окружности соответствует числу  $t$ , то абсциссу точки  $M$  называют **косинусом числа  $t$**  и обозначают  $\cos t$ , а ординату точки  $M$  называют **синусом числа  $t$**  и обозначают  $\sin t$ .



Отсюда следует, что

- $-1 \leq \cos t \leq 1$
- $-1 \leq \sin t \leq 1$

(см. рис.)

Итак, если

$$M(t) = M(x; y)$$

тогда  $x = \cos t$

$$y = \sin t$$



Отношение синуса числа  $t$  к косинусу того же числа называют **тангенсом** числа  $t$  и обозначают  $tg t$ .

Отношение косинуса числа  $t$  к синусу того же числа называют **котангенсом** числа  $t$  и обозначают  $ctg t$ .

Получим, что:  $tg t = \frac{\sin t}{\cos t}$ ;  $ctg t = \frac{\cos t}{\sin t}$

Из уравнения числовой окружности  $x^2 + y^2 = 1$ , заменяя  $x$  и  $y$  на  $\cos t$  и  $\sin t$ , получаем равенство

$$\cos^2 t + \sin^2 t = 1$$

# Отметим также несколько важных свойств синуса, косинуса, тангенса и котангенса:

Свойство 1. Для любого значения  $t$  справедливы равенства:

$$\sin(-t) = -\sin t;$$

$$\cos(-t) = \cos t;$$

$$\operatorname{tg}(-t) = -\operatorname{tg} t;$$

$$\operatorname{ctg}(-t) = -\operatorname{ctg} t.$$

Свойство 2. Для любого значения  $t$  справедливы равенства:

$$\sin(t + 2\pi k) = \sin t$$

$$\cos(t + 2\pi k) = \cos t$$

Свойство 3. Для любого значения  $t$  справедливы равенства:

$$\sin(t + \pi) = -\sin t;$$

$$\cos(t + \pi) = -\cos t;$$

$$\operatorname{tg}(t + \pi) = \operatorname{tg} t;$$

$$\operatorname{ctg}(t + \pi) = \operatorname{ctg} t.$$

Свойство 4. Для любого значения  $t$  справедливы равенства:

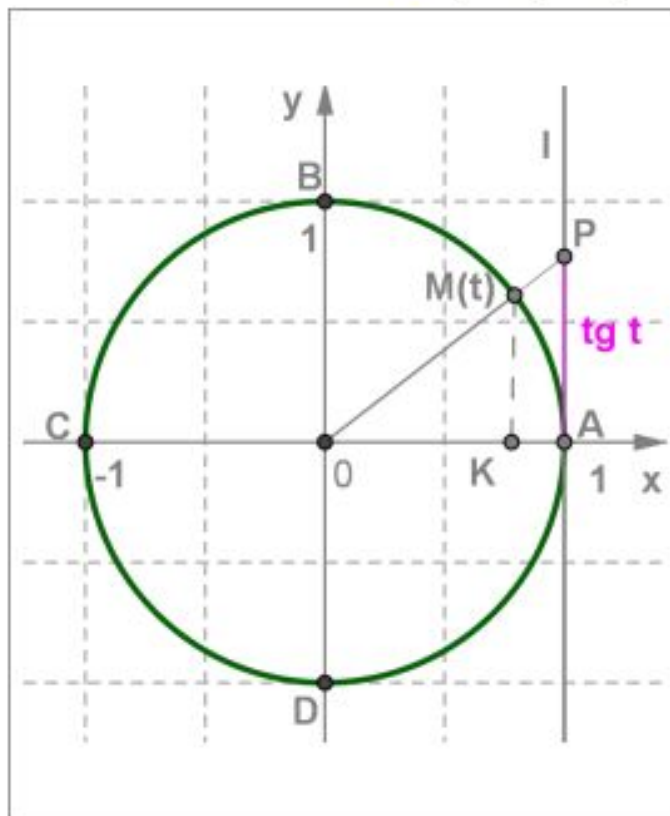
$$\sin\left(t + \frac{\pi}{2}\right) = \cos t;$$

$$\cos\left(t + \frac{\pi}{2}\right) = -\sin t.$$

Дадим геометрическую иллюстрацию для тангенса и котангенса.

Проведём сначала в координатной плоскости к числовой окружности касательную в точке  $A$ .

Эту касательную  $l$  будем считать числовой прямой, ориентированной также как ось  $y$  и с началом в точке  $A$  (см. рис.)

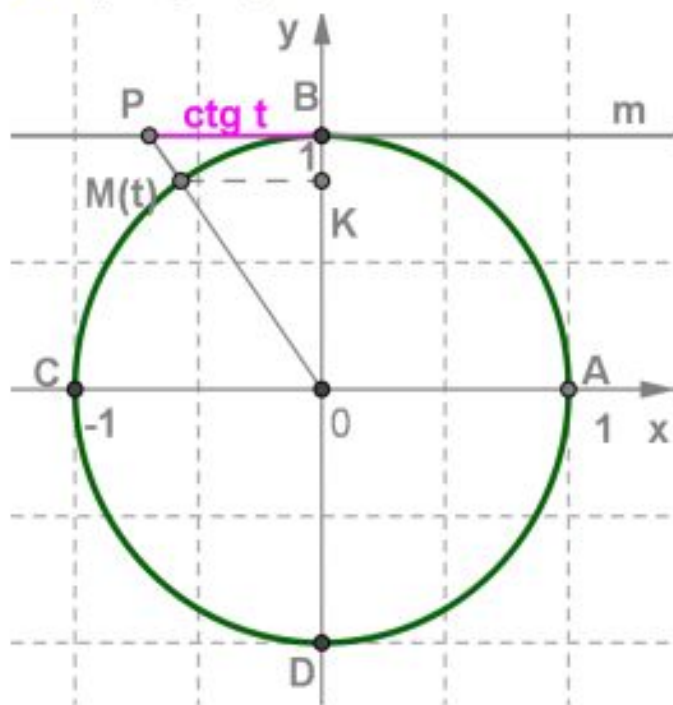


Из подобия треугольников  $OMK$  и  $OPA$  следует равенство:

$$\frac{MK}{OK} = \frac{PA}{OA};$$
$$\frac{\sin t}{\cos t} = \frac{PA}{1}$$

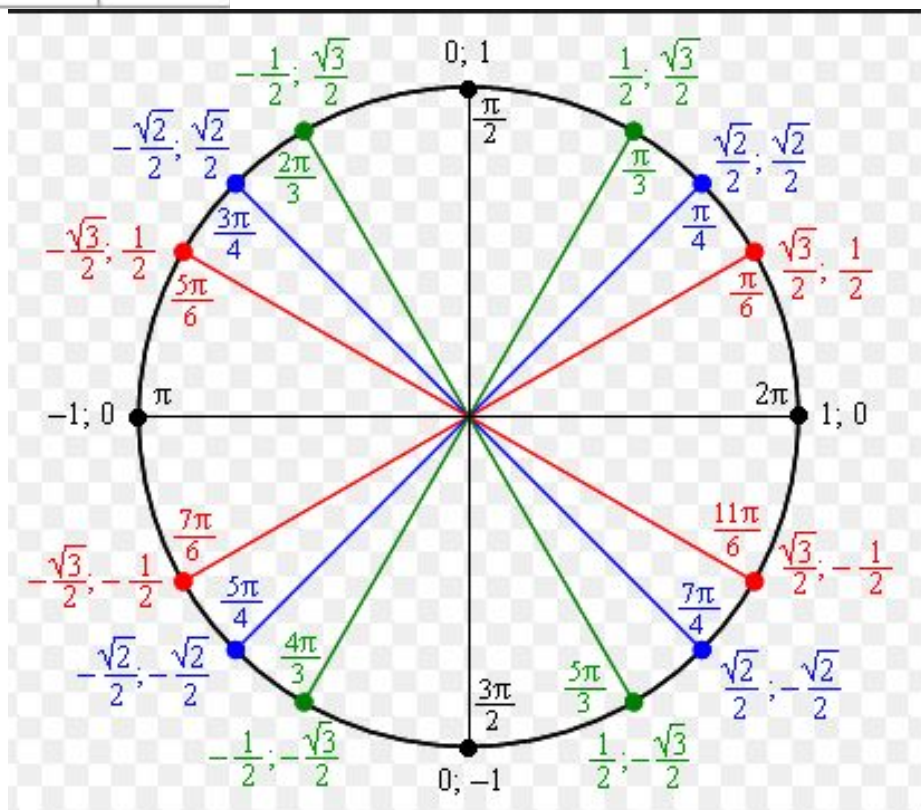
Т.е.  $PA = \operatorname{tg} t$ .

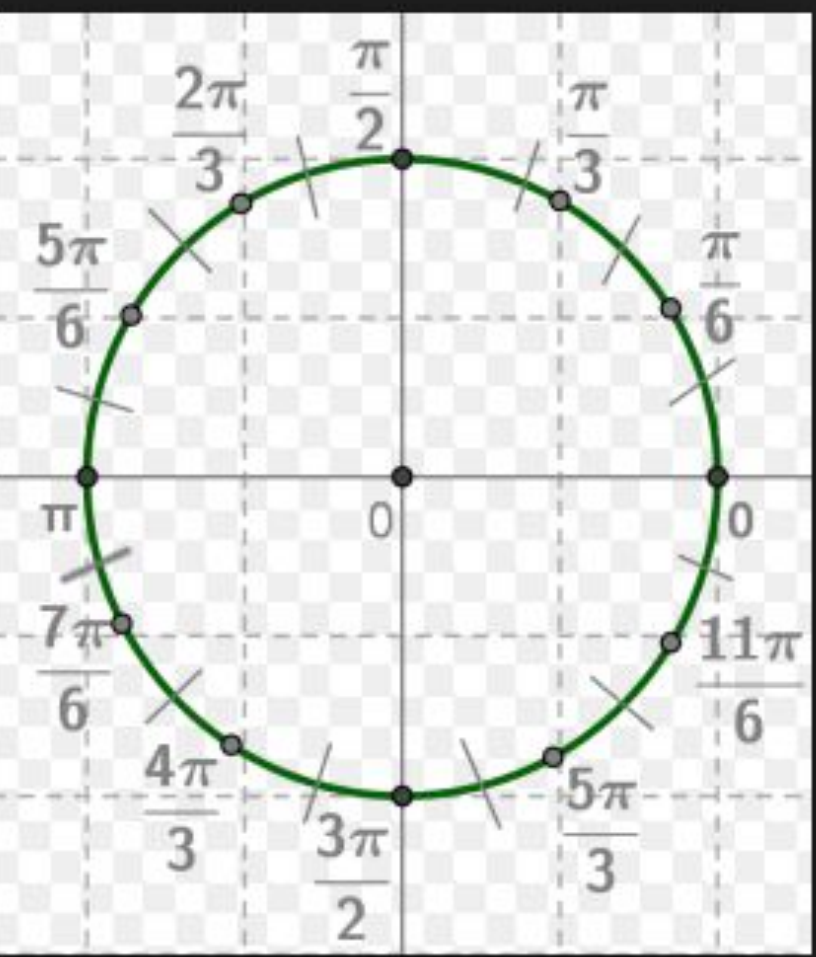
Аналогично можно ввести **линию котангенсов** - числовая прямая ***m*** с началом в точке ***B*** (см. рис.).



## Таблица тригонометрических функций

$\alpha$ (радианы)	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\pi$	$\frac{2\pi}{3}$	$2\pi$
$\alpha$ (градусы)	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
sin $\alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
cos $\alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
tg $\alpha$	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	—	0	—	0
ctg $\alpha$	—	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	0	—	0	—

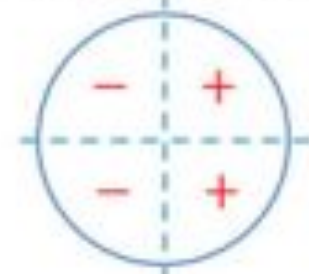
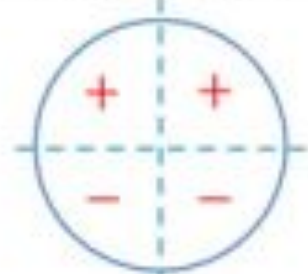




Знаки тригонометрических функций

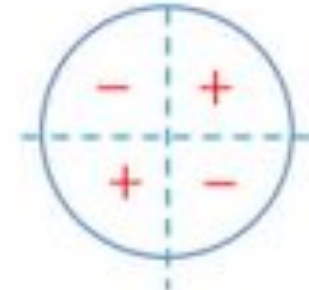
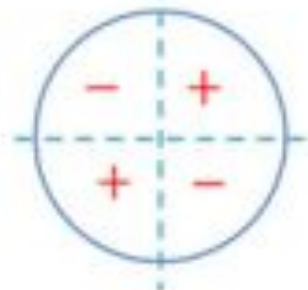
Синус (вертикальная ось)

Косинус (горизонтальная ось)



Тангенс = Синус / Косинус

Котангенс = Косинус / Синус





Вход на портал

Регистрация

Начало

Поиск по сайту

ТОПы

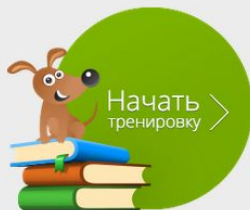
Учебные заведения

Предметы

Обновления

Проверочные работы

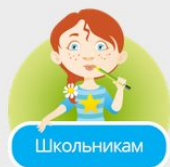
Результаты учащихся



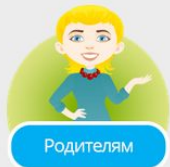
## Приветствую тебя на ЯКласс!

Я — Антон Палыч, и я готов помогать ребятам в учёбе! Хотите получать пятёрки? Чего ждать — оттачивайте свои знания в разделе «Предметы» или загляните в «Каталог репетиторов»!

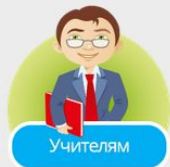
### В первый раз на ЯКласс?



Школьникам



Родителям



Учителям

Сейчас решают

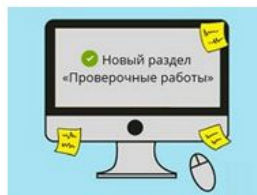
Топ дня

## Акция: ЯКласс – участникам конкурса АСОУ

Инновационные технологии при обучении математике



Команда ЯКласс и образовательный проект «Гарант качества знаний» объявляют о поддержке Межрегионального профессионального конкурса творческих разработок «Инновационные технологии при обучении математике». Каждый участник конкурса, зарегистрировавшийся на ЯКласс, получит бесплатный полный доступ к учебному portalу ЯКласс сроком на 30 дней.



Управление проверочными работами на ЯКласс



«Дистанционный репетитор» теперь доступен на ЯКласс!



Возможности ЯКласс для родителей