Алгебра и начала анализа
10 класс

Что означает название предмета «Алгебра и начала анализа?»

Алгебра – один из разделов математики, изучающий свойства

величин, выраж...зависимо от их конкретного

числового знач...

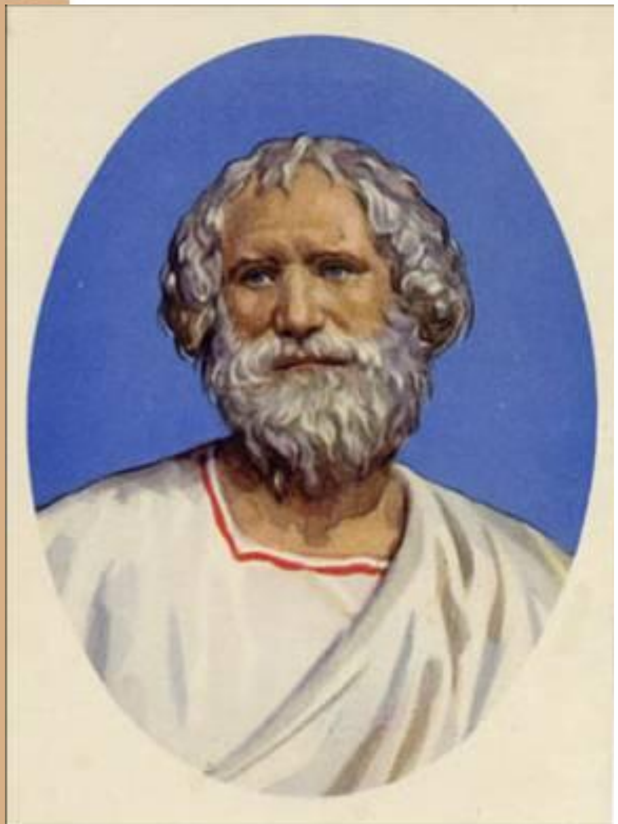
Математический ...окупность частей математики,

Тригонометрия
10 класс

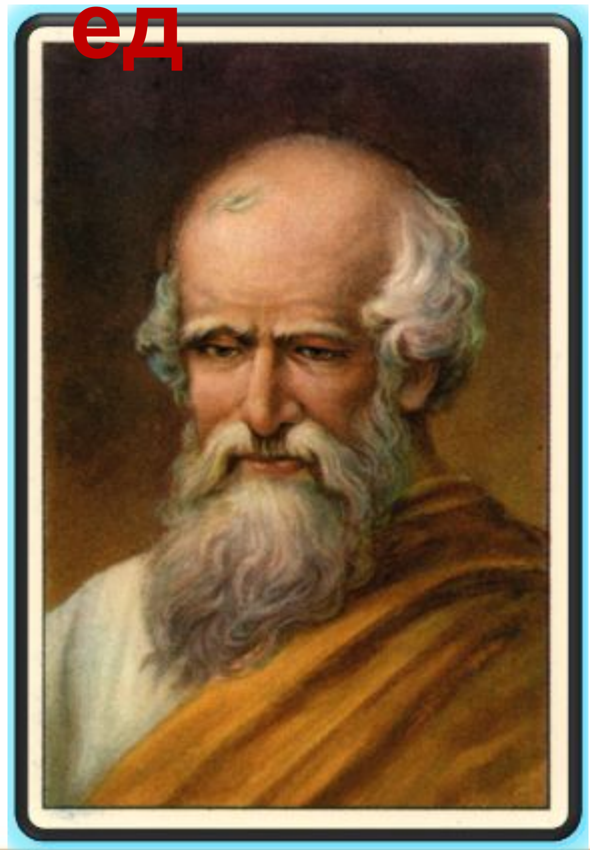
Тригономе́трия (от греч. τρίγονο (треугольник) и греч. μετρειν (измерять), то есть измерение треугольников) — раздел математики, в котором изучаются тригонометрические функции и их приложения к геометрии.

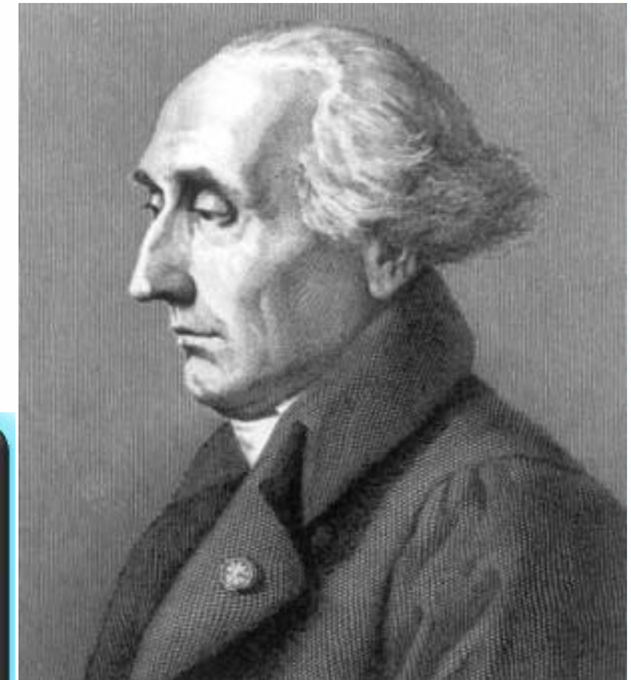
Данный термин впервые появился в *1595* г. как название книги немецкого математика Бартоломеуса Питискуса (*Bartholomäus Pitiscus, 1561—1613*), а сама наука ещё в глубокой древности использовалась для расчётов в астрономии, геодезии и архитектуре.

Эти ученые внесли свой вклад в развитие тригонометрии



Архим
ед





Жозеф
Луи
Лагранж

Фал
ес

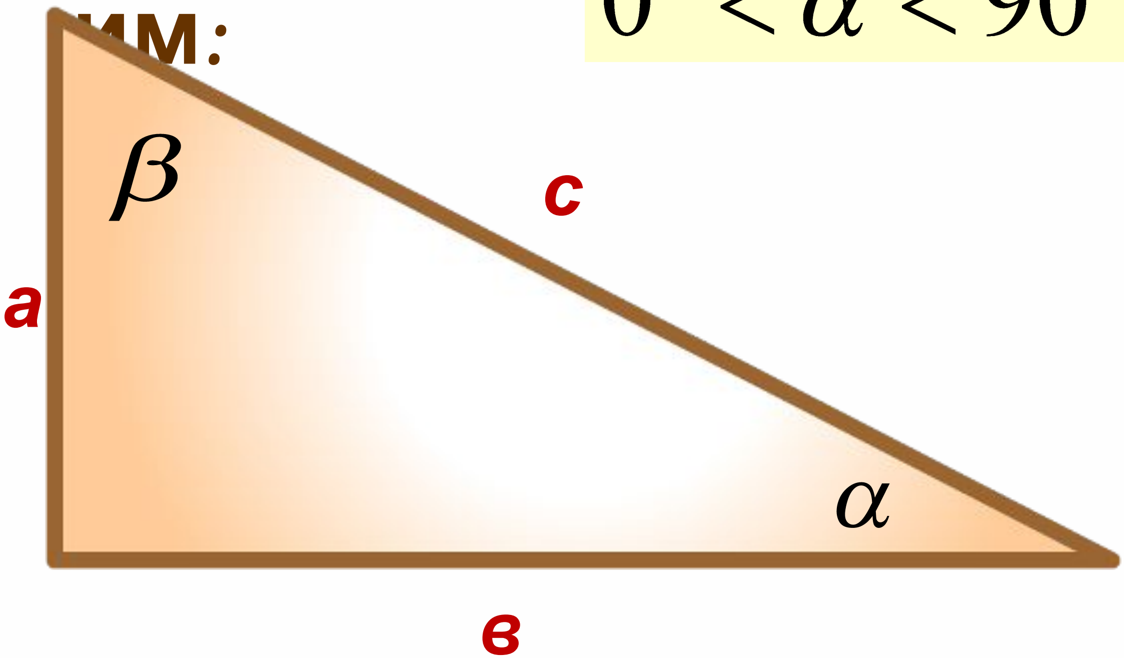
Тригонометрия возникла и развивалась в древности как один из разделов астрономии, как ее вычислительный аппарат, отвечающий практическим нуждам человека. С ее помощью можно определить расстояние до недоступных предметов и существенно упрощать процесс геодезической съемки местности для составления географических карт. Общепринятые понятия тригонометрии, а также обозначения и определения тригонометрических функция сформировались в процессе долгого исторического развития. Тригонометрические сведения были известны древним вавилонянам и египтянам, но основы этой науки заложены в Древней Греции

Тригонометрия – математическая дисциплина, изучающая зависимость между сторонами и углами треугольника.

Тригонометрические вычисления применяются практически во всех областях геометрии, физики и инженерного дела, при измерении расстояний до недалёких звёзд в астрономии, между ориентирами в географии, при контроле системы навигации, в теории музыки, акустике, оптике, электронике, теории вероятностей, статистике, биологии, медицине (включая ультразвуковое исследование (УЗИ) и компьютерную томографию), фармацевтике, химии, сейсмологии, метеорологии, океанологии, картографии, архитектуре, экономике,

Вспомним:

$$0^{\circ} < \alpha < 90^{\circ}$$



$$\sin\alpha = \frac{a}{c}$$

$$\cos\alpha = \frac{b}{c}$$

$$tg\alpha = \frac{a}{b}$$

Синус **острого угла в прямоугольном треугольнике — отношение противолежащего катета к гипотенузе.**

Косинус **— отношение прилежащего катета к гипотенузе.**

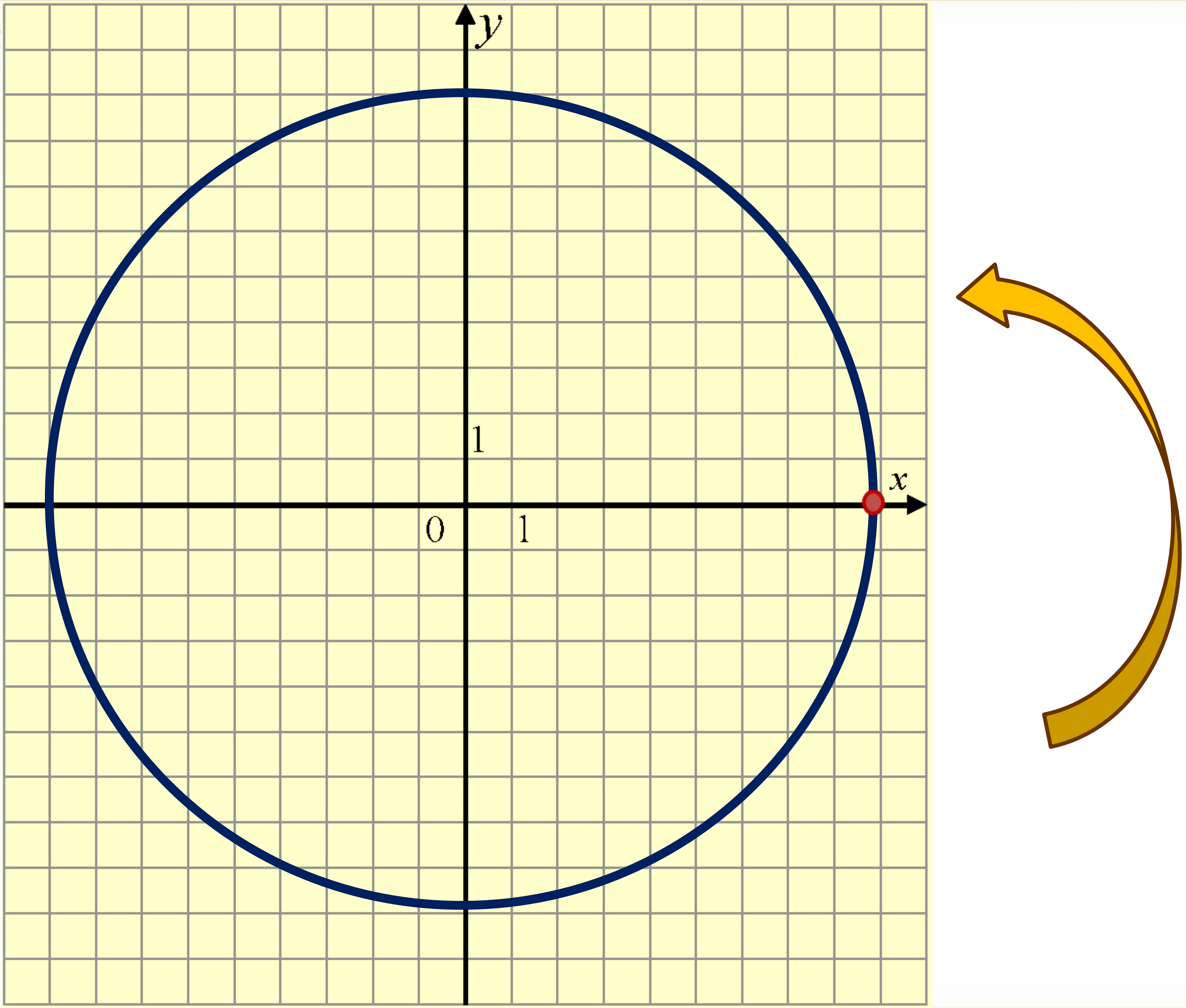
Тангенс **— отношение противолежащего**

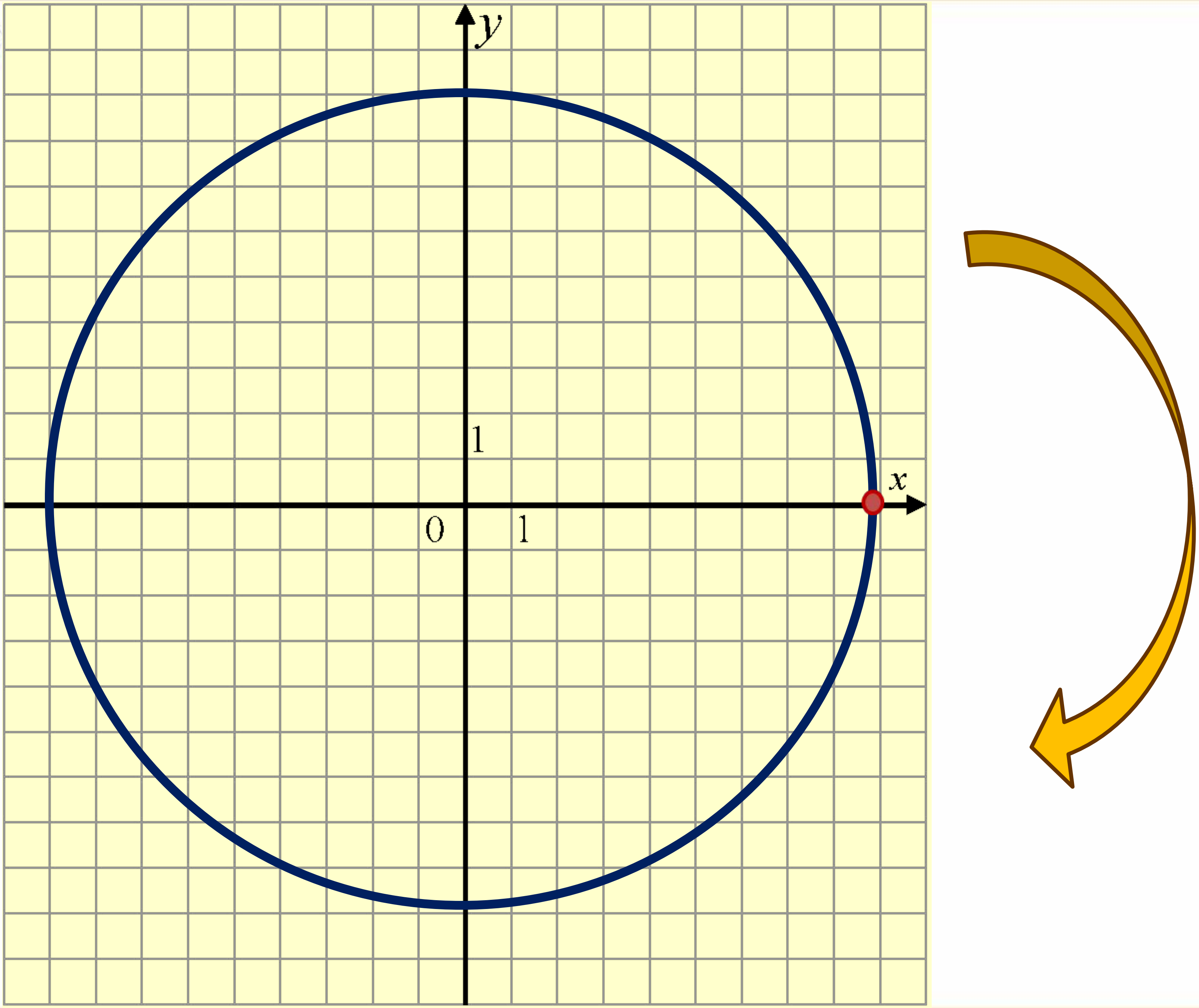
В $XVIII$ веке Леонард Эйлер дал современные, более общие определения, расширив область определения этих функций на всю

$$\alpha - угол\_поворота$$

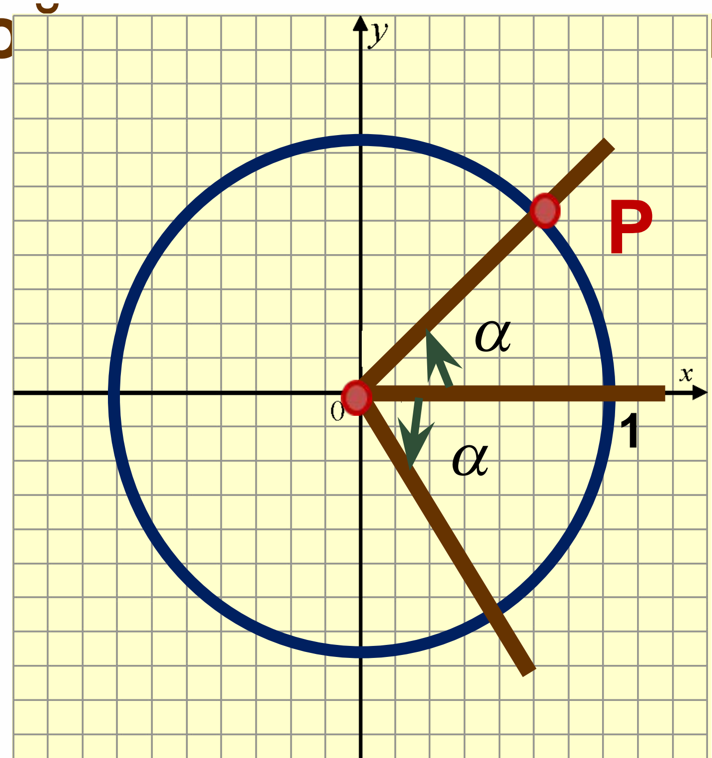
$$-\infty < \alpha < +\infty$$

$$\alpha \in R$$


y
x
1
0
1

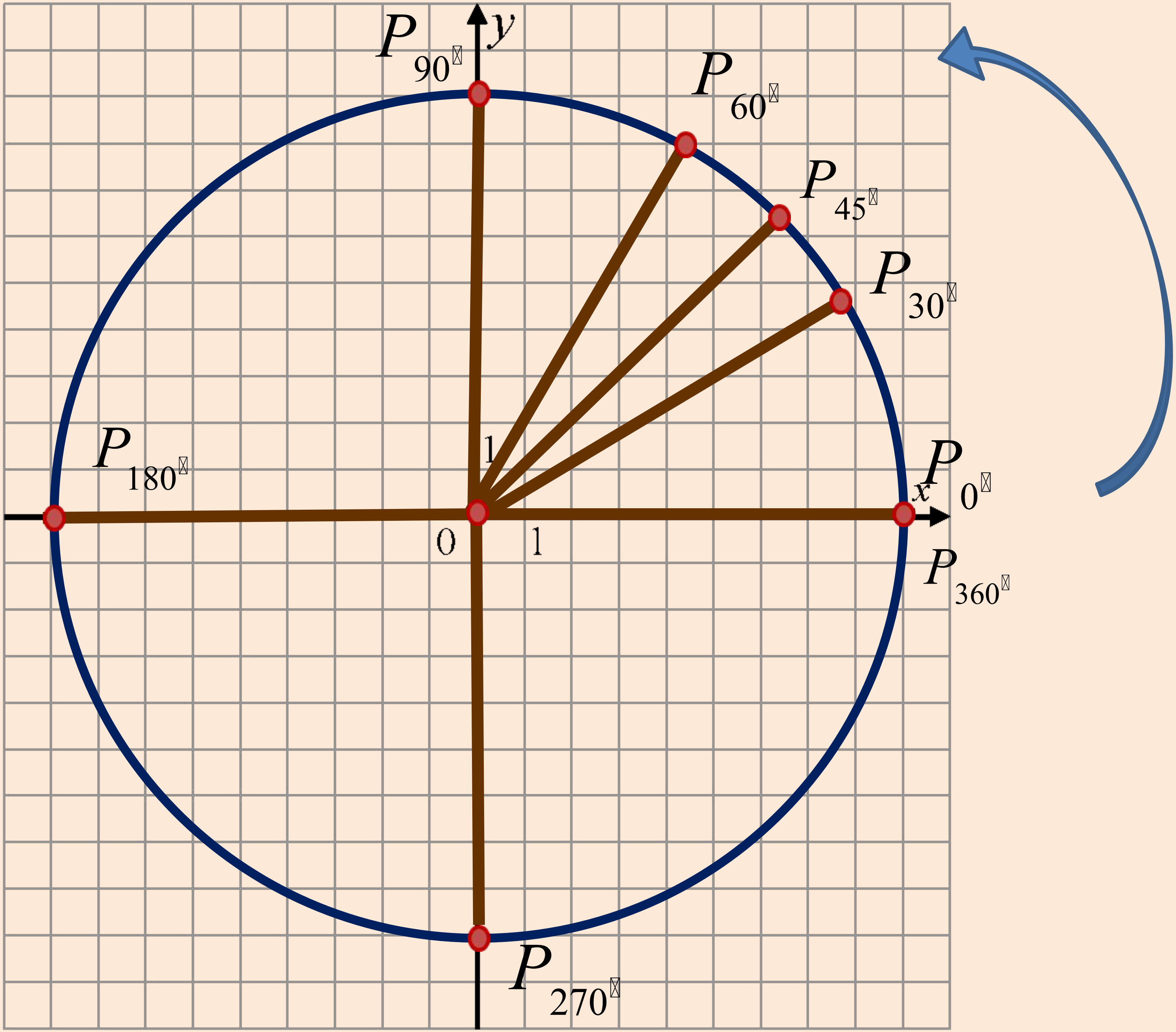

y
x
1
0
1

Рассмотрим в прямоугольной системе координат окружность единичного радиуса и отложим от горизонтальной оси угол (если величина угла положительна, то откладываем против часовой стрелки, иначе по часовой стрелке). Точку пересечения построенно… кружностью обозначим

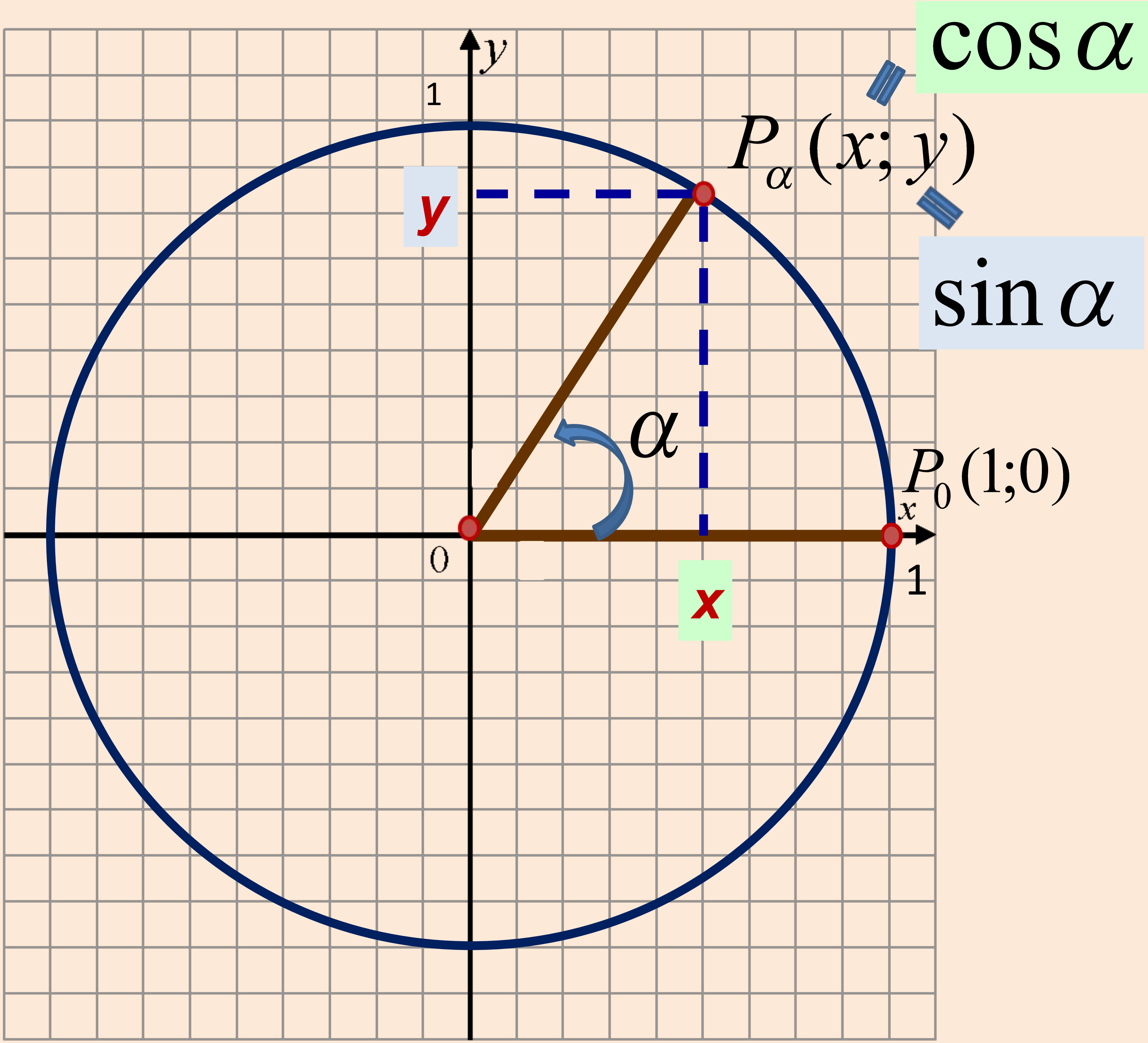


$$\alpha > 0$$

$$\alpha < 0$$



y
P_{90}
P_{60}
P_{45}
P_{30}
P_{180}
1
P_{0}
x
0
1
P_{360}
P_{270}



cos α
=
y
1
Pα(x; y)
=
y
sin α
α
P0(1;0)
x
0
1
x

Синус у ... ся как

$$\sin\alpha = y$$

$$\cos\alpha = x$$

$$P_\alpha$$

Косин ... очки

$$tg\alpha = \frac{y}{x}$$

Тангенс – ... инаты к

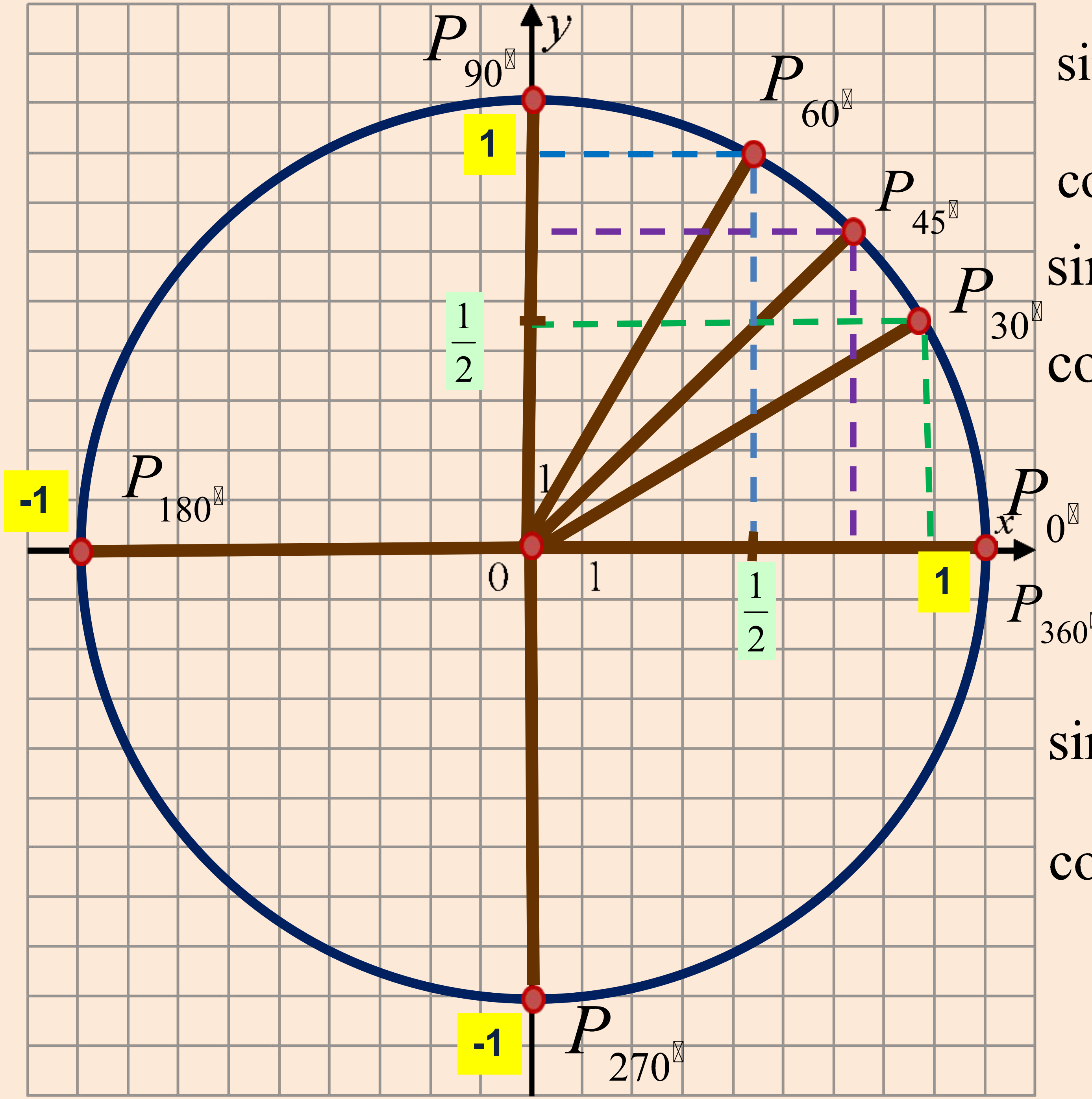
$$ctg\alpha = \frac{x}{y}$$

Котангенс – отношение абсциссы к

Понятие **синуса** встречается уже в *III* в. до н. э.
и имел название джива (тетева лука),
в *IX* в. заменено на арабское слово джайб (выпуклость), *XII* в. заменено на латинское
синус (изгиб, кривизна).

Косинус – это дополнительный синус.

Тангенс переводится с латинского как «касающийся»



$$\sin 30° = \frac{1}{2}$$

$$\cos 30° \approx 0{,}9$$

$$\sin 45° \approx 0{,}7$$

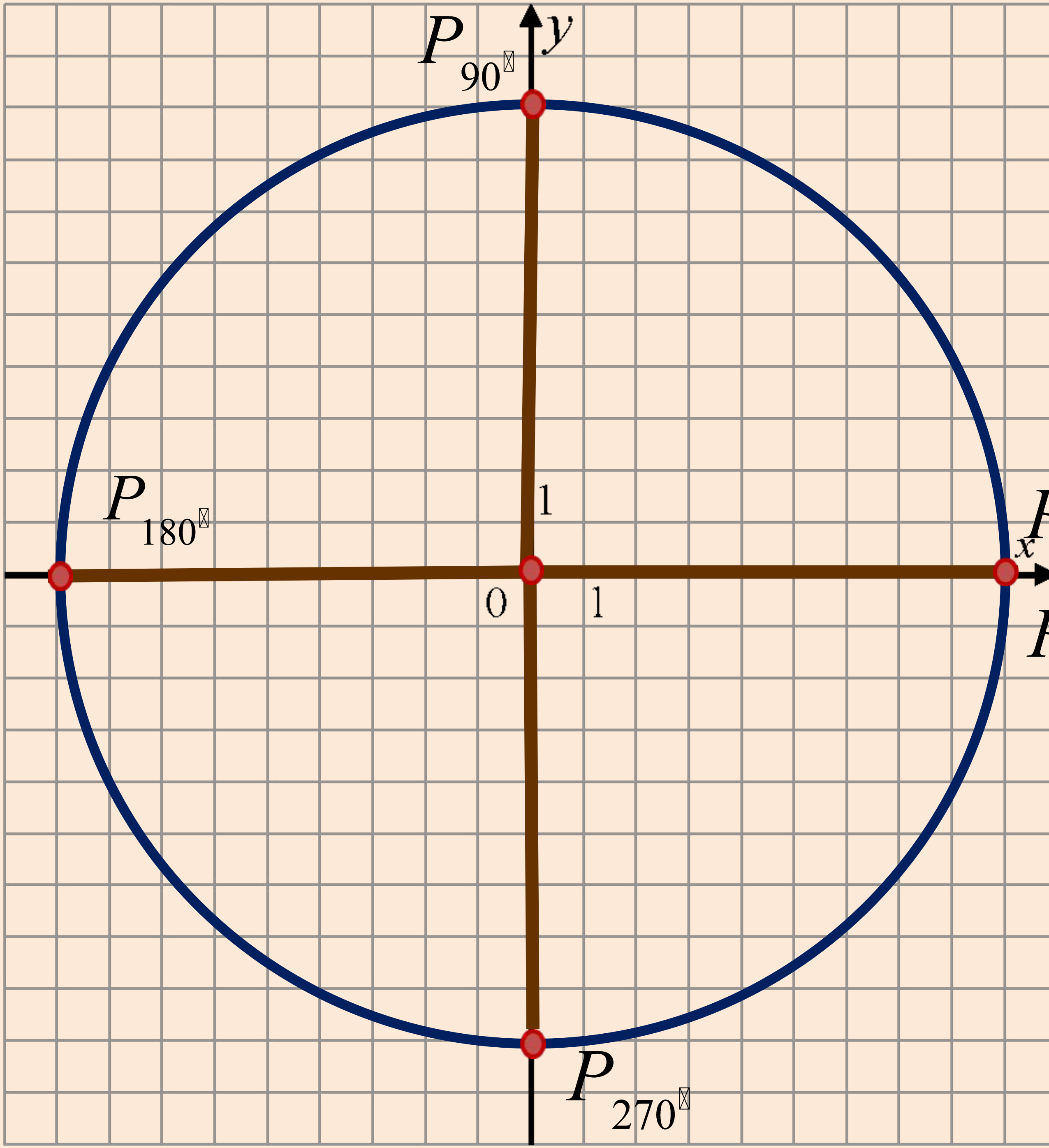
$$\cos 45° \approx 0{,}7$$

$$\sin 60° \approx 0{,}9$$

$$\cos 60° = \frac{1}{2}$$

Запомни

	30°	45°	60°
$\sin\alpha$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\cos\alpha$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
$tg\alpha$	$\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$
$ctg\alpha$	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$



P_{0°**(1; 0)**

P_{90°**(0; 1)**

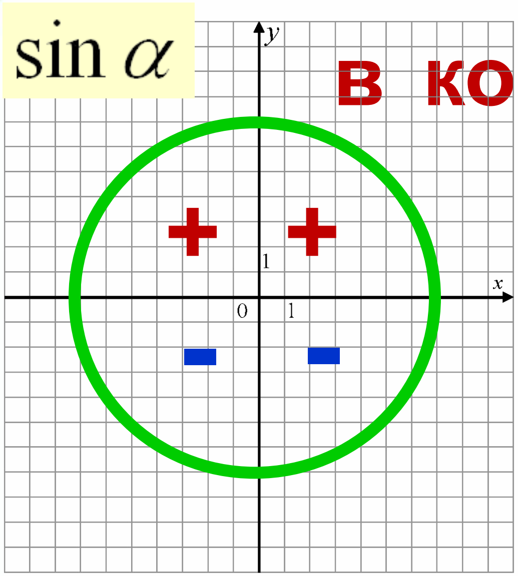
P_{180°**(-1; 0)**

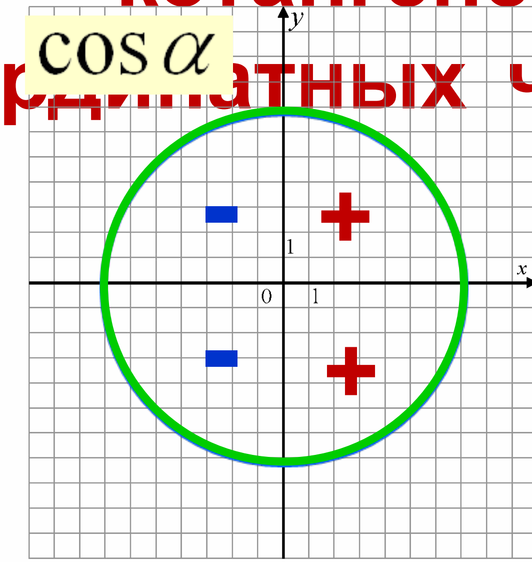
P_{270°**(0;-1)**

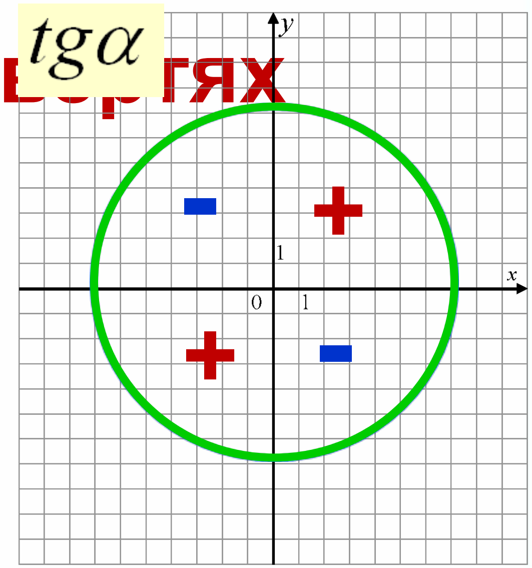
Провер

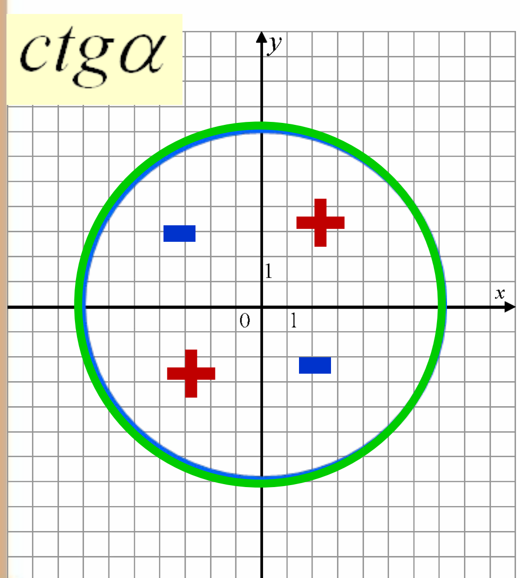
	0°	90°	180°	270°	360°
$\sin\alpha$	0	1	0	-1	0
$\cos\alpha$	1	0	-1	0	1
$tg\alpha$	0	-	0	-	0
$ctg\alpha$	-	0	-	0	-

Знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса в координатных четвертях









$$\sin 68^\circ > 0$$

$$\cos 76^\circ > 0$$

$$\sin 153^\circ > 0$$

$$\cos 236^\circ < 0$$

$$\sin 249^\circ < 0$$

$$tg 127^\circ < 0$$

$$\sin 315^\circ < 0$$

$$ctg 195^\circ > 0$$

Четность, нечетность синуса, косинуса, тангенса, котангенса

$$\sin(-\alpha) = -\sin\alpha$$

$$tg(-\alpha) = -tg\alpha$$

$$ctg(-\alpha) = -ctg\alpha$$

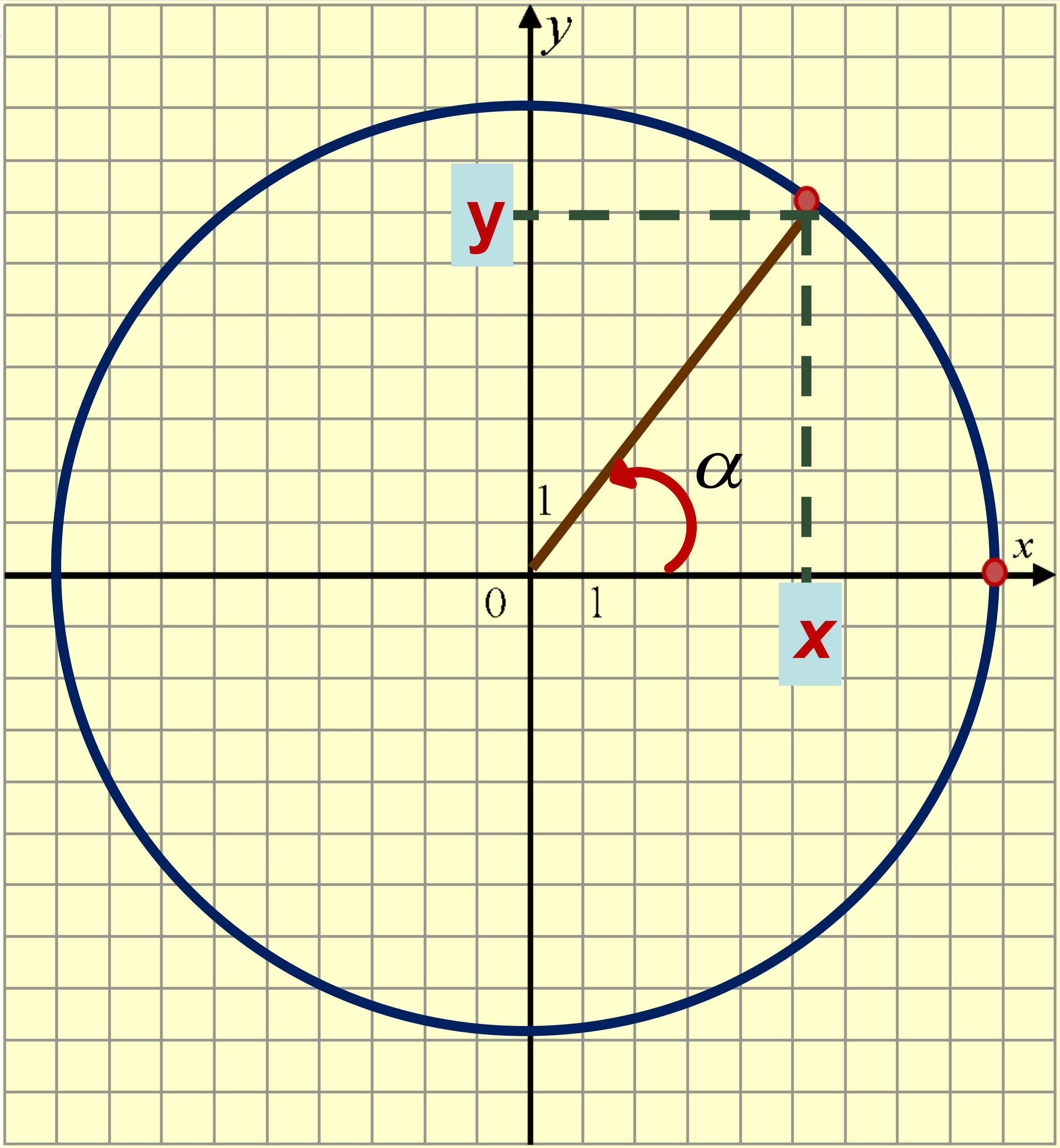
Нечетные функции

$$\cos(-\alpha) = \cos\alpha$$

Четная функция

Периодичность тригонометрических функций

При изменении угла на целое число оборотов
значения синуса, косинуса, тангенса, котангенса
не изменяются

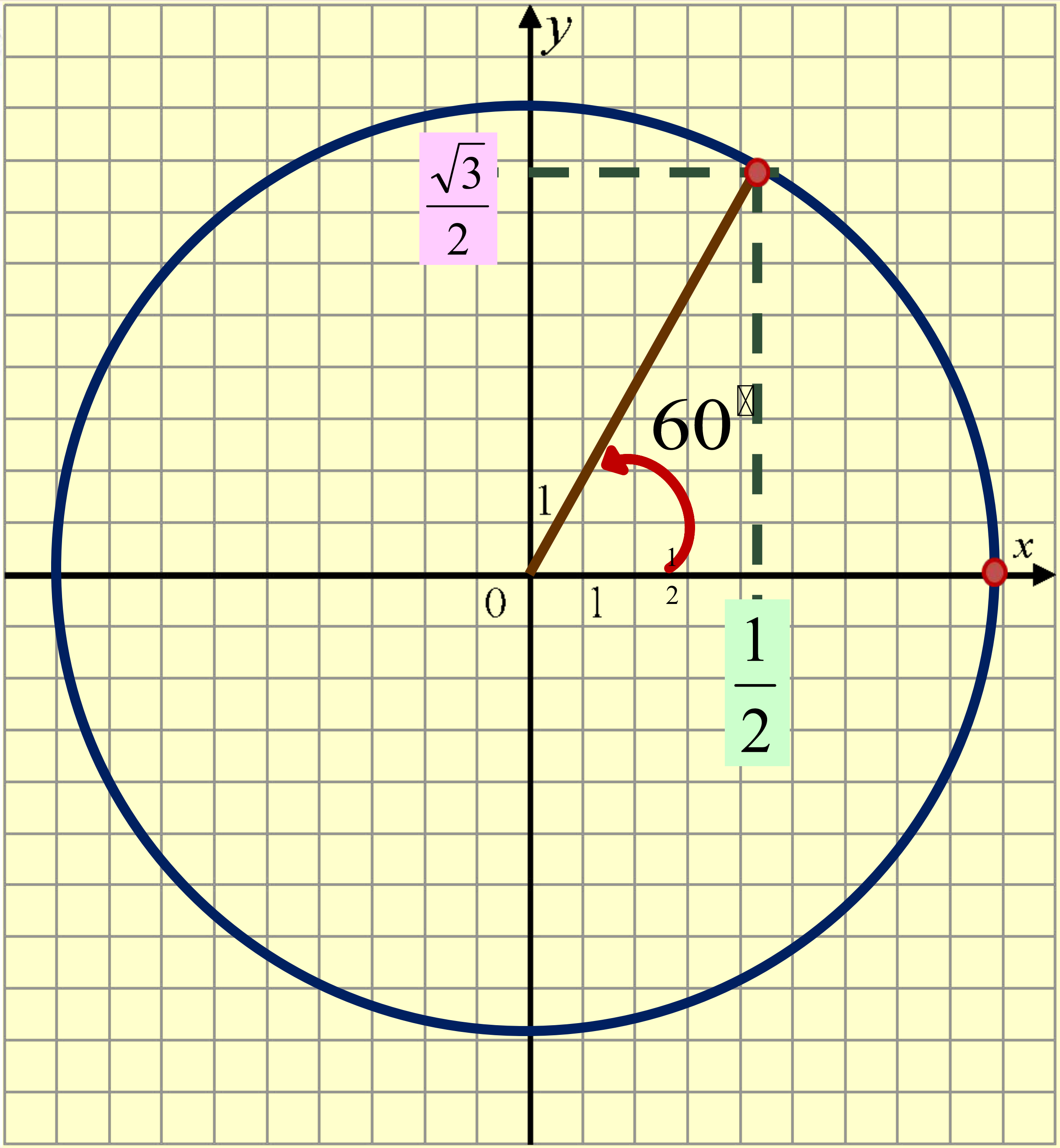


$$\sin\alpha =$$
$$= \sin(\alpha + 360^\circ) =$$
$$= \sin(\alpha + 2\cdot 360^\circ) =$$
$$= \sin(\alpha + n\cdot 360^\circ)$$

$$\cos\alpha =$$
$$= \cos(\alpha + 360^\circ) =$$
$$= \cos(\alpha + 2\cdot 360^\circ) =$$
$$= \cos(\alpha + n\cdot 360^\circ)$$

$$tg\alpha =$$
$$= tg(\alpha + n\cdot 180^\circ)$$

$$ctg\alpha =$$
$$= ctg(\alpha + n\cdot 180^\circ)$$



$$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\sin 780^\circ - ?$$

$$\cos 780^\circ - ?$$

$$\sin 780^\circ =$$
$$= \sin(60^\circ + 2 \cdot 360^\circ) =$$
$$= \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos 780^\circ =$$
$$= \cos(60^\circ + 2 \cdot 360^\circ) =$$
$$= \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\sin 765^\circ = \sin(45^\circ + 2\cdot 360^\circ) = \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\cos 1110^\circ = \cos(30^\circ + 3\cdot 360^\circ) = \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\sin(-1470^\circ) = -\sin 1470^\circ = -\sin(30^\circ + 4\cdot 360^\circ) = -\sin 30^\circ = -\frac{1}{2}$$

$$\cos(-1140^\circ) = \cos 1140^\circ = \cos(60^\circ + 3\cdot 360^\circ) = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$

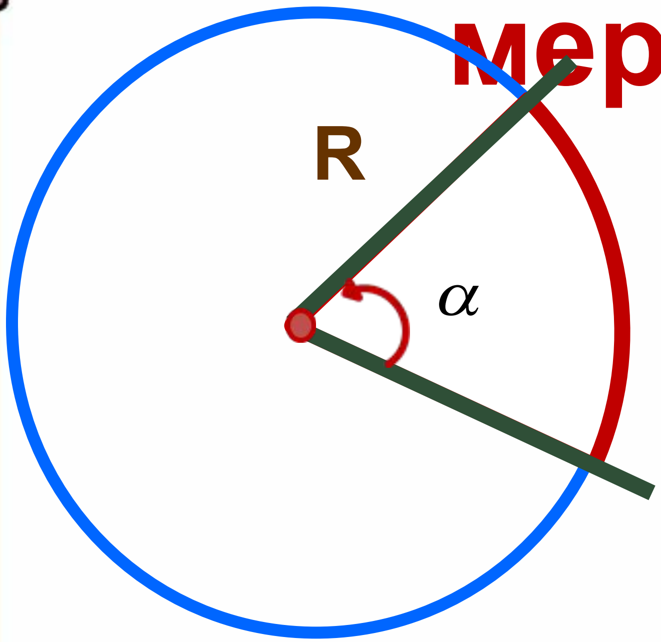
$$\sin(-810^\circ) = -\sin 810^\circ = -\sin(90^\circ + 2\cdot 360^\circ) = -\sin 90^\circ = -1$$

$$\cos(-1170^\circ) = \cos 1170^\circ = \cos(90^\circ + 3\cdot 360^\circ) = \cos 90^\circ = 0$$

Радианная мера угла

α – центральный угол

R – радиус



Если R = С,
то центральный угол равен одному радиану

Радианной мерой угла называется отношение длины соответствующей дуг к радиусу окружности.

$$1\,рад \approx 57^{\circ}$$

$$180^{\circ} - \pi$$

$$n^{\circ} - \alpha$$

$$\alpha = \frac{n \cdot \pi}{180}$$

$$n^{\circ} = \frac{\alpha \cdot 180^{\circ}}{\pi}$$

$$n = 60^{\circ}$$

$$\alpha = \frac{60 \cdot \pi}{180} = \frac{\pi}{3}$$

$$60^{\circ} = \frac{\pi}{3}$$

$$\alpha = \frac{\pi}{4}$$

$$n^{\circ} = \frac{\frac{\pi}{4} \cdot 180^{\circ}}{\pi} = \frac{\pi \cdot 180^{\circ}}{4 \cdot \pi} = \frac{180^{\circ}}{4} = 45^{\circ}$$

$$\frac{\pi}{4} = 45^{\circ}$$

Градусная и радианная меры углов

Угол в градусах n°	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
Угол в радианах α	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3}{2}\pi$	2π

$$\sin\left(-\frac{\pi}{4}\right) = -\sin\frac{\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin 2{,}5\pi = \sin(0{,}5\pi + 2\pi) = \sin 0{,}5\pi = \sin\frac{\pi}{2} = 1$$

$$\cos\left(-\frac{9\pi}{4}\right) = \cos\left(2\frac{1}{4}\pi\right) = \cos\left(2\pi + \frac{\pi}{4}\right) = \cos\frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$tg\frac{13\pi}{6} = tg\left(2\frac{1}{6}\pi\right) = tg\left(\frac{\pi}{6} + 2\pi\right) = tg\frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$ctg\left(-\frac{7\pi}{3}\right) = -ctg\left(2\frac{1}{3}\pi\right) = -ctg\left(\frac{\pi}{3} + 2\pi\right) = -ctg\frac{\pi}{3} = -\sqrt{3}$$