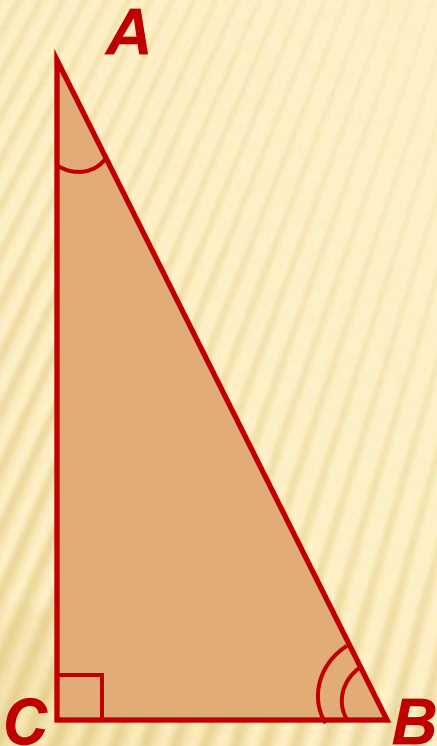


*СИНУС , КОСИНУС, ТАНГЕНС И
КОТАНГЕНС УГЛА ИЗ ПРОМЕЖУТКА $[0^\circ;$
 $180^\circ]$*

ПРОДОЛЖИТЕ ФРАЗУ:



$$\sin A = \frac{BC}{AB}$$

$$\cos A = \frac{AC}{AB}$$

$$\operatorname{tg} A = \frac{BC}{AC}$$

$$\sin B = \frac{AC}{AB}$$

$$\cos B = \frac{BC}{AB}$$

$$\operatorname{tg} B = \frac{AC}{BC}$$

Эти соотношения позволяют в

прямоуголь-
ном треугольнике по трём элементам
найти остальные. **Аналогично задачу часто приходится решать и в произвольном треугольнике:**

НЕОБХОДИМО ПОНЯТЬ!!!

- 1. Если существуют соотношения между сторонами и углами в произвольном треугольнике, то что следует считать синусом, косинусом, тангенсом острого или тупого угла произвольного треугольника?**
- 2. Если существуют соотношения между сторонами и углами в произвольном треугольнике, то каковы эти соотношения?**

ПОЛУОКРУЖНОСТЬ С РАДИУСОМ $R=1$ И ЦЕНТРОМ В НАЧАЛЕ КООРДИНАТ НАЗЫВАЕТСЯ ЕДИНИЧНОЙ ПОЛУОКРУЖНОСТЬЮ.

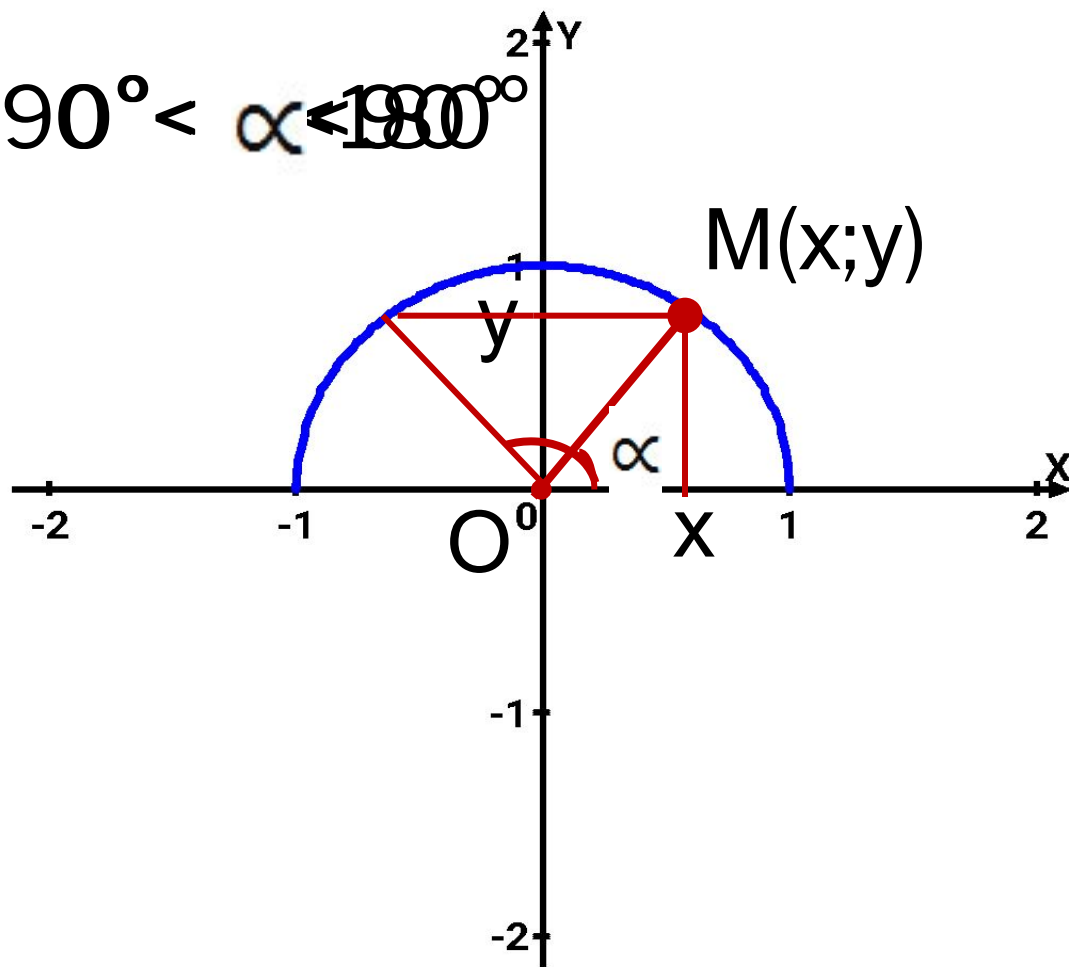
$$-1 \leq \sin \alpha \leq 1$$

$$-1 \leq \cos \alpha \leq 1$$

$$x = \cos \alpha$$

$$y = \sin \alpha$$

$$90^\circ < \alpha < 180^\circ$$



Если точка M лежит в треугольнике MOX на единичной полу-

окружности под углом α

$$\sin \alpha = \frac{MX}{OM} = \frac{y}{1} = y$$

и $\cos \alpha = \frac{OX}{OM} = \frac{x}{1} = x$

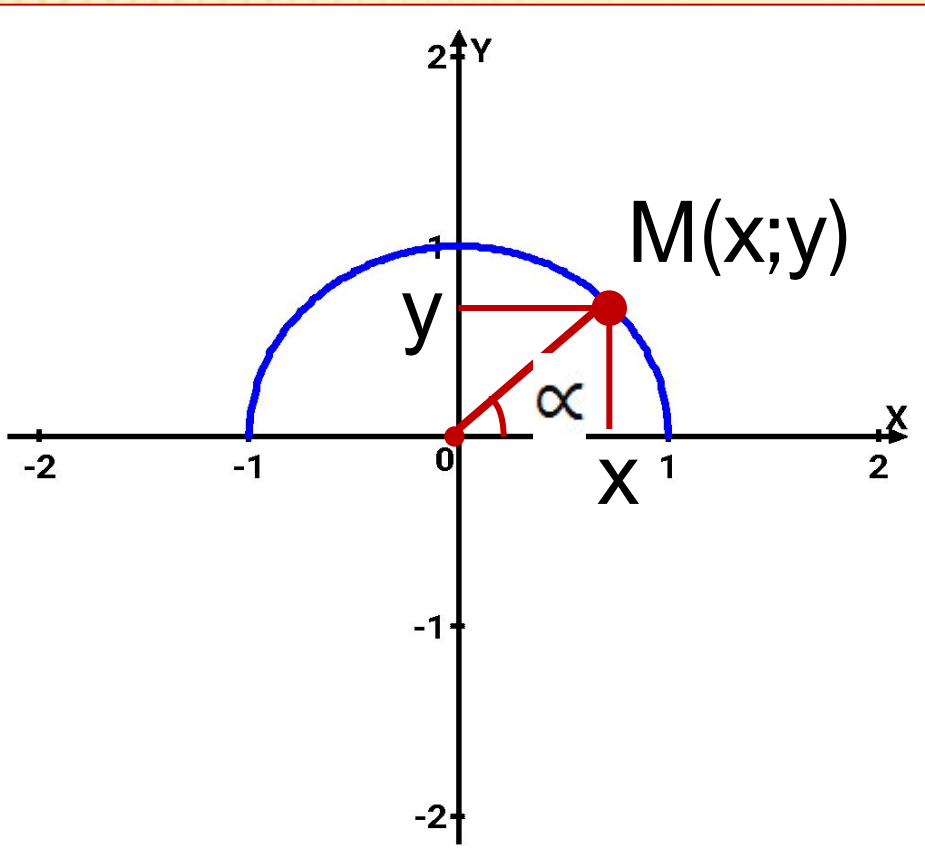
К положительной полу-

оси OX , то $\sin \alpha$ назы-

вается **ордината** y

точки M , а $\cos \alpha$ -

ПРОДОЛЖИТЕ ФРАЗУ:



Кординатным

уголом

называется

отношение ординаты
точки на единичной
полуокружности к её
абсциссе или
отношение

ординаты к длине

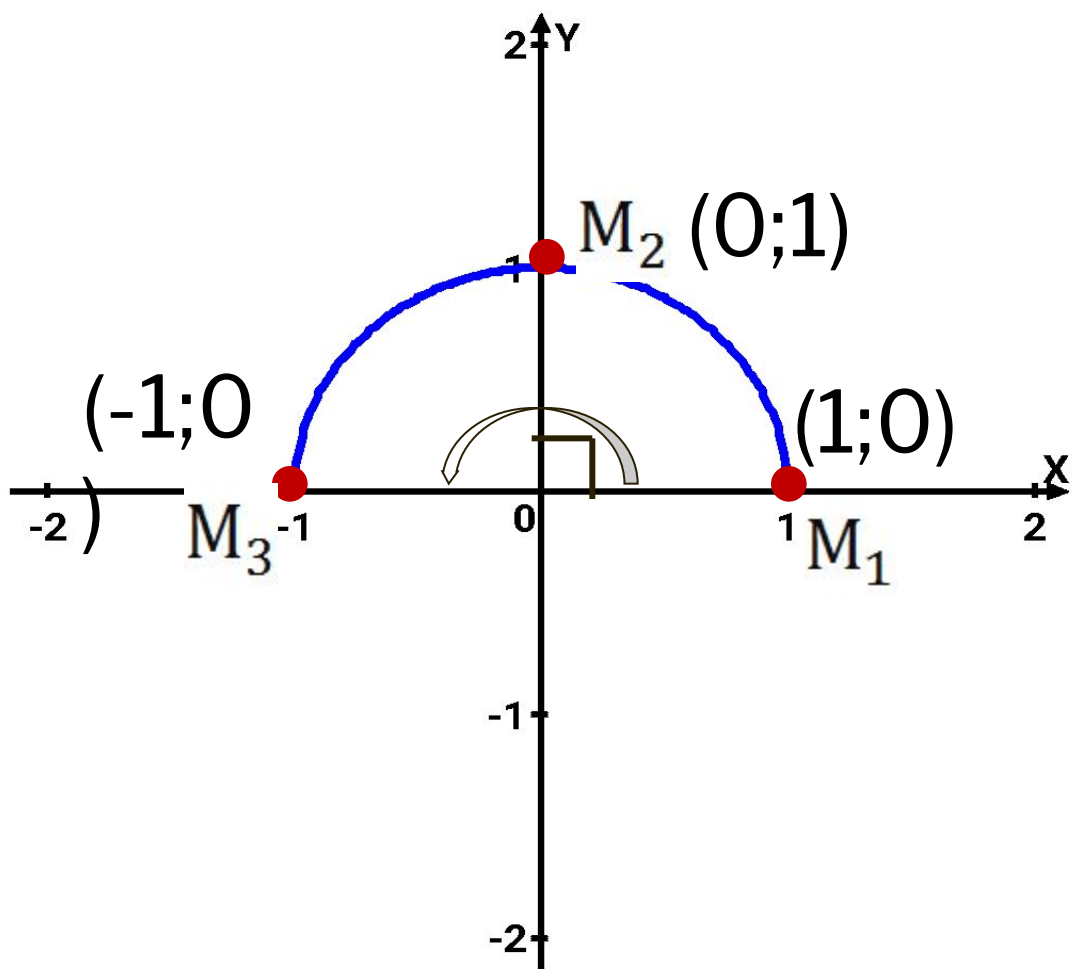
радиуса.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{y}{x} = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

**Вспомним таблицу значений
тригонометрических функций углов в 30° , 45° ,
 60° .**

α	30°	45°	60°
$\sin \alpha$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\cos \alpha$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\tan \alpha$	$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$
$\cot \alpha$	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

РАССМОТРИМ УГЛЫ В 0° , 90° И 180°



Угол равен 0° , если точка M единичной полуокружности лежит

на положительной полу-
оси Ox .

$$\begin{aligned} \sin 0^\circ &= 0 \\ \cos 0^\circ &= 1 \\ \sin 90^\circ &= 1 \\ \cos 90^\circ &= 0 \\ \sin 180^\circ &= 0 \\ \cos 180^\circ &= -1 \end{aligned}$$

ЗАПОЛНИМ ТАБЛИЦУ:

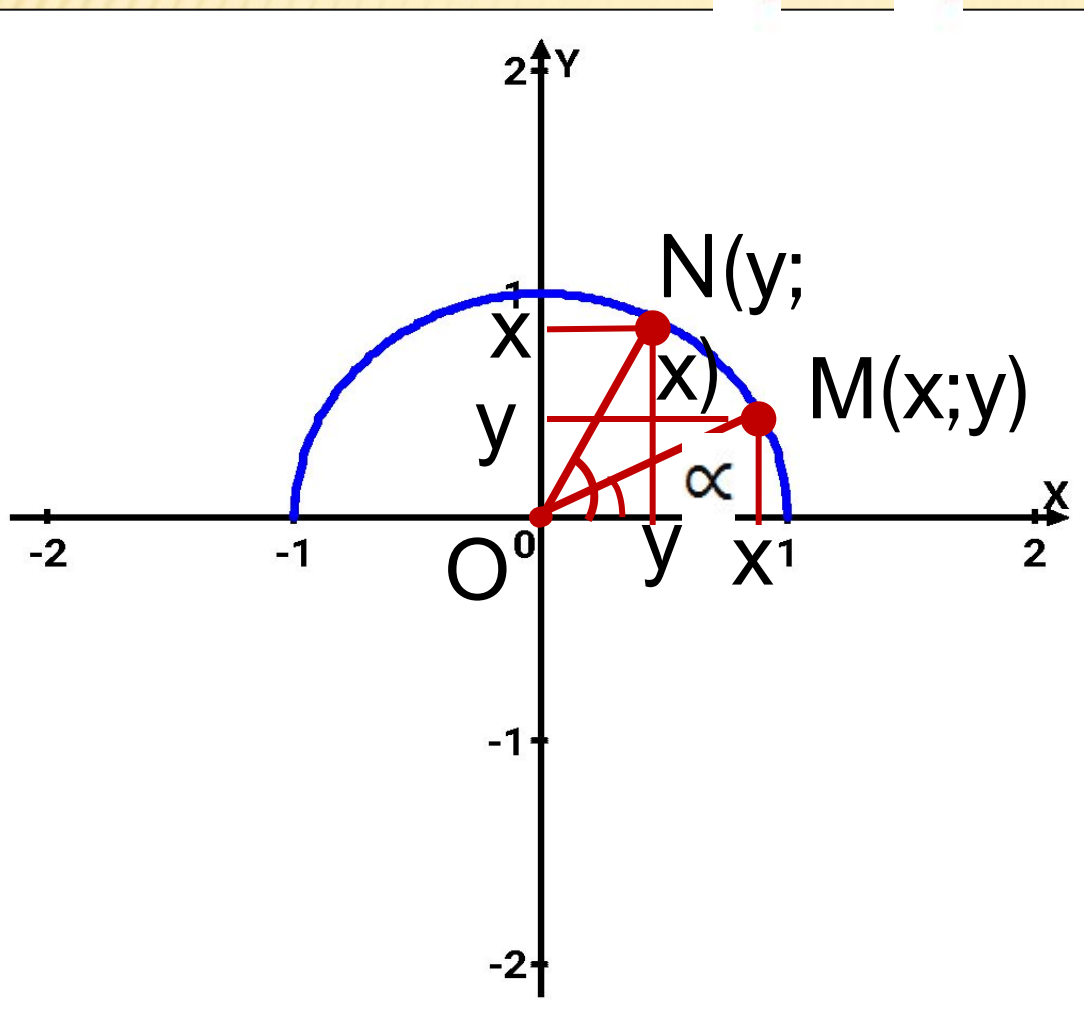
α	$\sin \alpha$	$\cos \alpha$	$\operatorname{tg} \alpha$	$\operatorname{ctg} \alpha$
0°	0	1	0	-
90°	1	0	-	0
180°	0	-1	0	-

ФОРМУЛЫ ПРИВЕДЕНИЯ.

$$\cos(90^\circ - \alpha) = \sin \alpha$$

$$\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha$$

$$90^\circ - \alpha + \alpha = 90^\circ$$



Если сумма двух углов равна 90° , то синус одного угла равен косинусу другого и наоборот.

$\triangle NOY \triangle MOX$
 $\angle NOY = \angle OMX = 90^\circ - \alpha$

То есть $\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha$
 $\cos(90^\circ - \alpha) = \sin \alpha$

Например: $\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$
 $\cos 30^\circ = \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$

X

ПРОДОЛЖИТЕ ФРАЗУ:

Если сумма двух углов равна 90° , то
равен котангенсу другого.

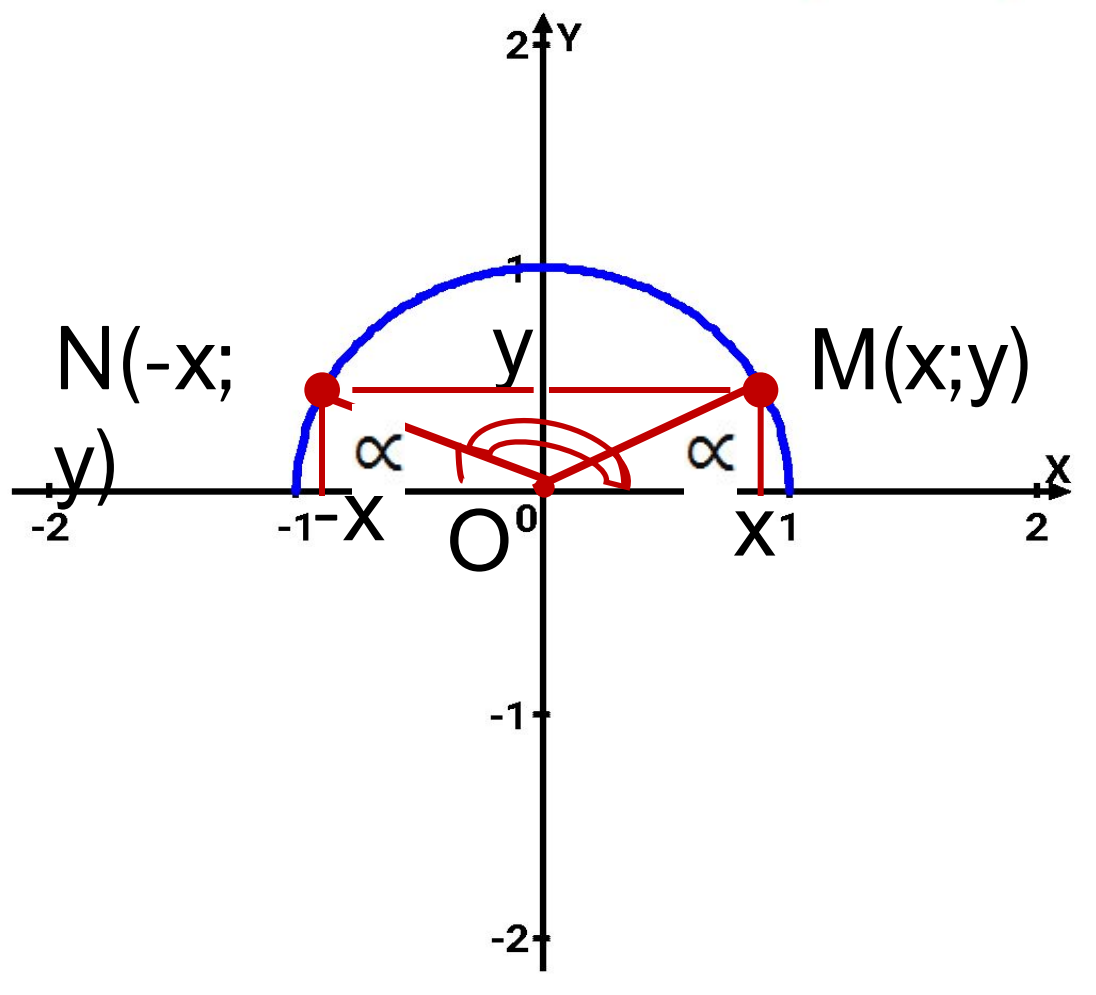
$$tg(90^\circ - \alpha) = ctg \alpha$$

$$ctg(90^\circ - \alpha) = tg \alpha$$

ФОРМУЛЫ ПРИВЕДЕНИЯ.

$$\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha \quad \cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$$

$180^\circ - \alpha + \alpha = 180^\circ$



$\cos \alpha = x$
 Если сумма двух углов равна 180° , то их синусы равны, а косинусы противоположны.
 $\triangle NOX = \triangle MOX$
 $\angle NOX = \angle MOX = \alpha$
 $\angle NOM = 180^\circ$
 Точка $N(-x; y)$ расположена под углом $180^\circ - \alpha$
 $\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$
 $\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$

ПРОДОЛЖИТЕ ФРАЗУ:

Если сумма двух углов равна 180° , то **противоположно**
их тангенсы **противоположно**
и котангенсы **жны.**

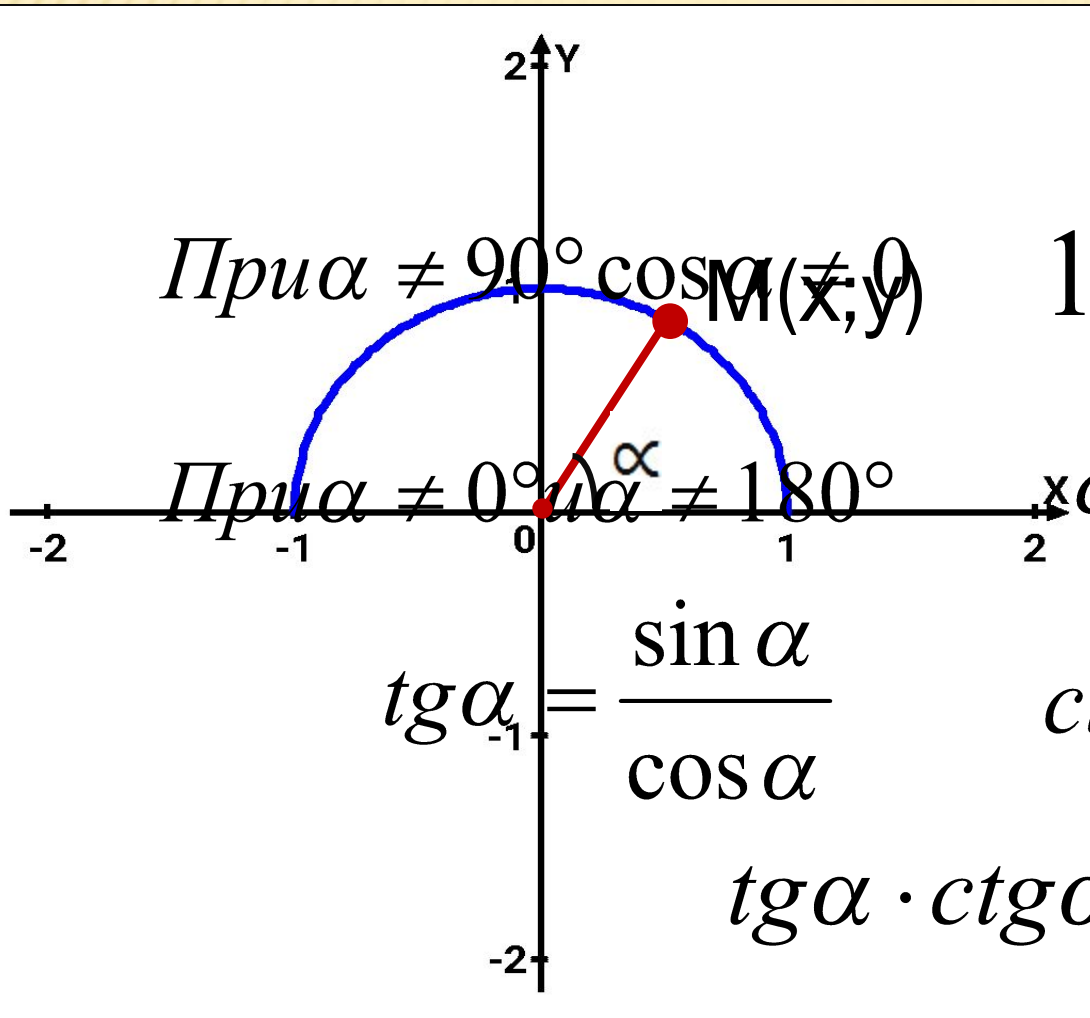
$$\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$$

$$\operatorname{ctg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{ctg} \alpha$$

ЗАПОЛНИМ ТАБЛИЦУ:

$180^\circ - \alpha$	α	150°	135°	120°
	30		45	60
$\sin \alpha$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\cos \alpha$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\operatorname{tg} \alpha$	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	$-\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$
$\operatorname{ctg} \alpha$	$\sqrt{3}$	$-\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{\sqrt{3}}$

ОСНОВНЫЕ ТОЖДЕСТВА.



$M(x;y)$ лежит на окружности с центром $(0;0)$ и радиусом $r=1$.

Уравнение окружности: $x^2 + y^2 = 1$

$\text{ctg}^2 \alpha + \cos^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$

$y = \sin \alpha$

$\text{ctg}^2 \alpha + \sin^2 \alpha = 1$

$\text{tg } \alpha \cdot \text{ctg } \alpha = 1$ Основное тригонометрическое тождество

рическое тождество