



тригонометрия

Базовый курс

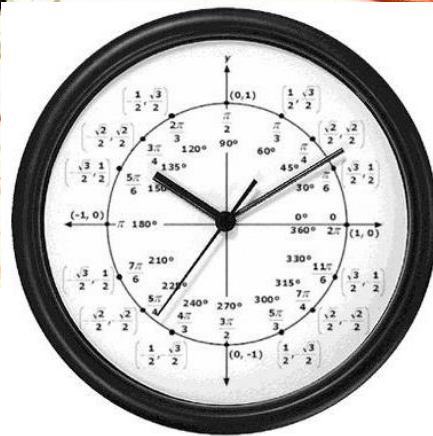


Екатерина Николаевна Чекмарева

Профессиональный преподаватель математики
с опытом работы более 20 лет

Тригонометрия

Тригонометрический круг



Тригонометрический круг –

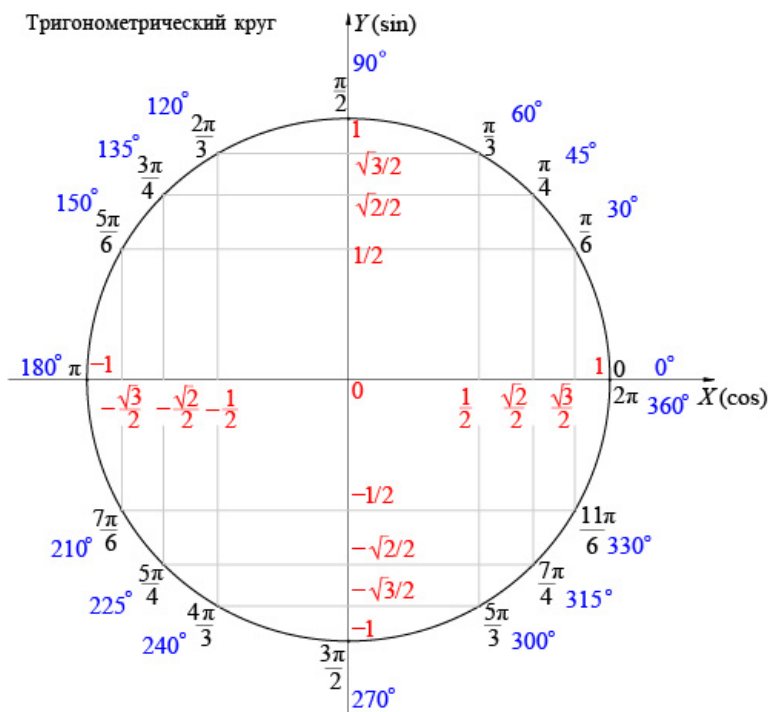
это самый простой способ начать осваивать
тригонометрию

Тригонометрический круг

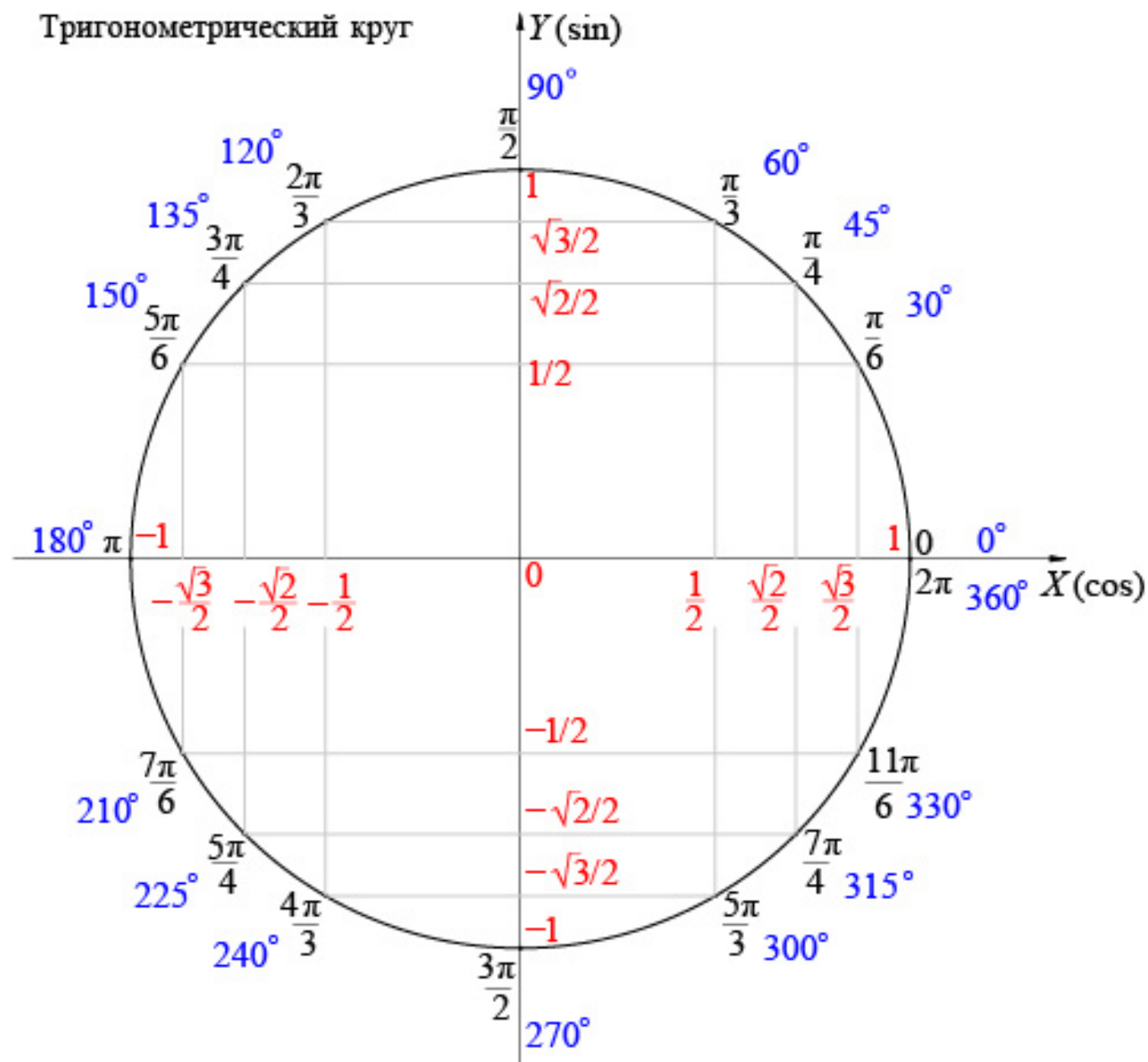
Легко запоминается.
На нем есть все необходимое

Тригонометрический круг

заменяет десяток таблиц



Тригонометрический круг



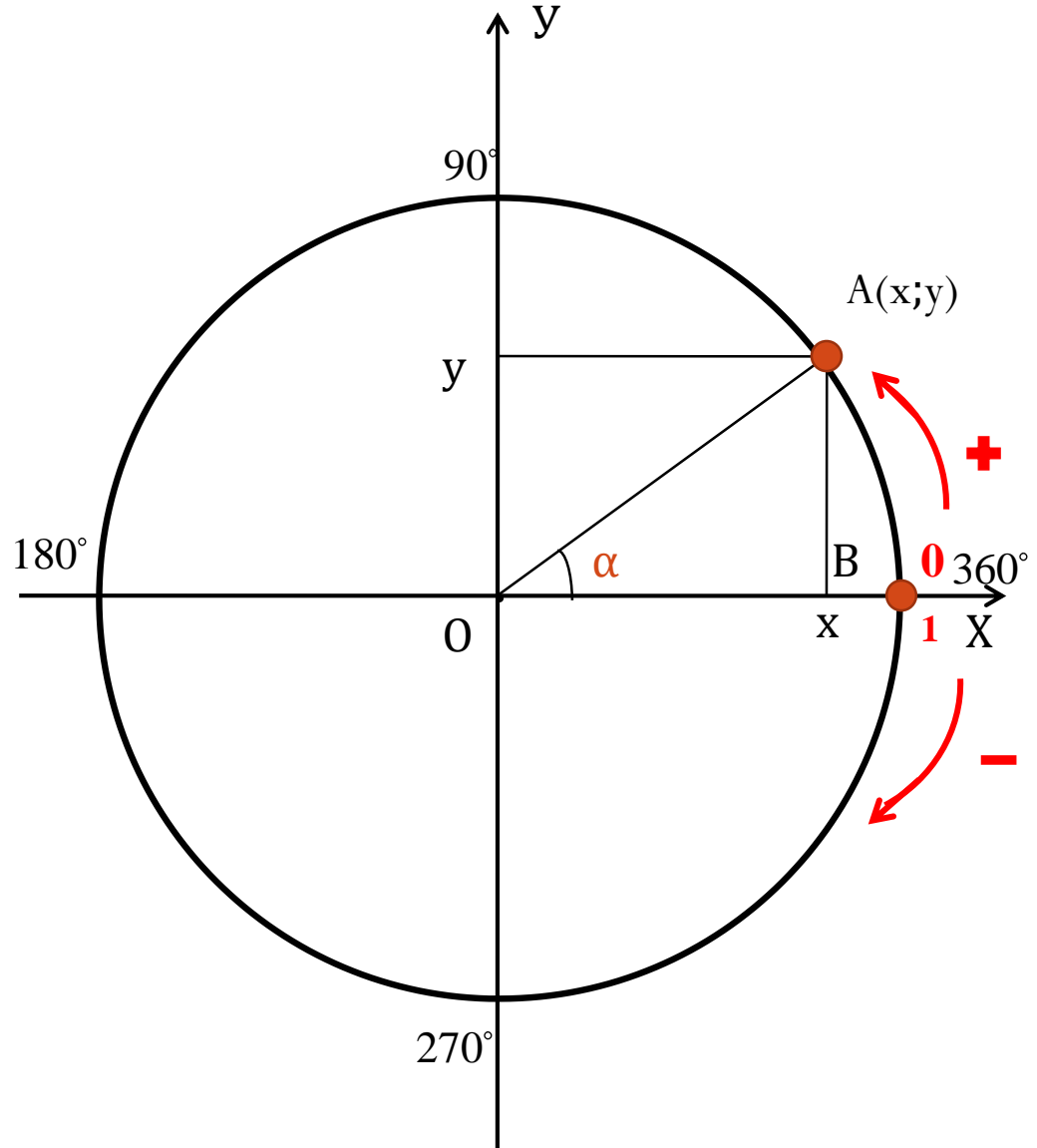
Тригонометрический круг

$$\sin \alpha = \frac{AB}{OA} = \frac{y}{1} = y$$

$$\cos \alpha = \frac{OB}{OA} = \frac{x}{1} = x$$

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

$$\operatorname{ctg} \alpha = \frac{OB}{AB} = \frac{x}{y} = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$



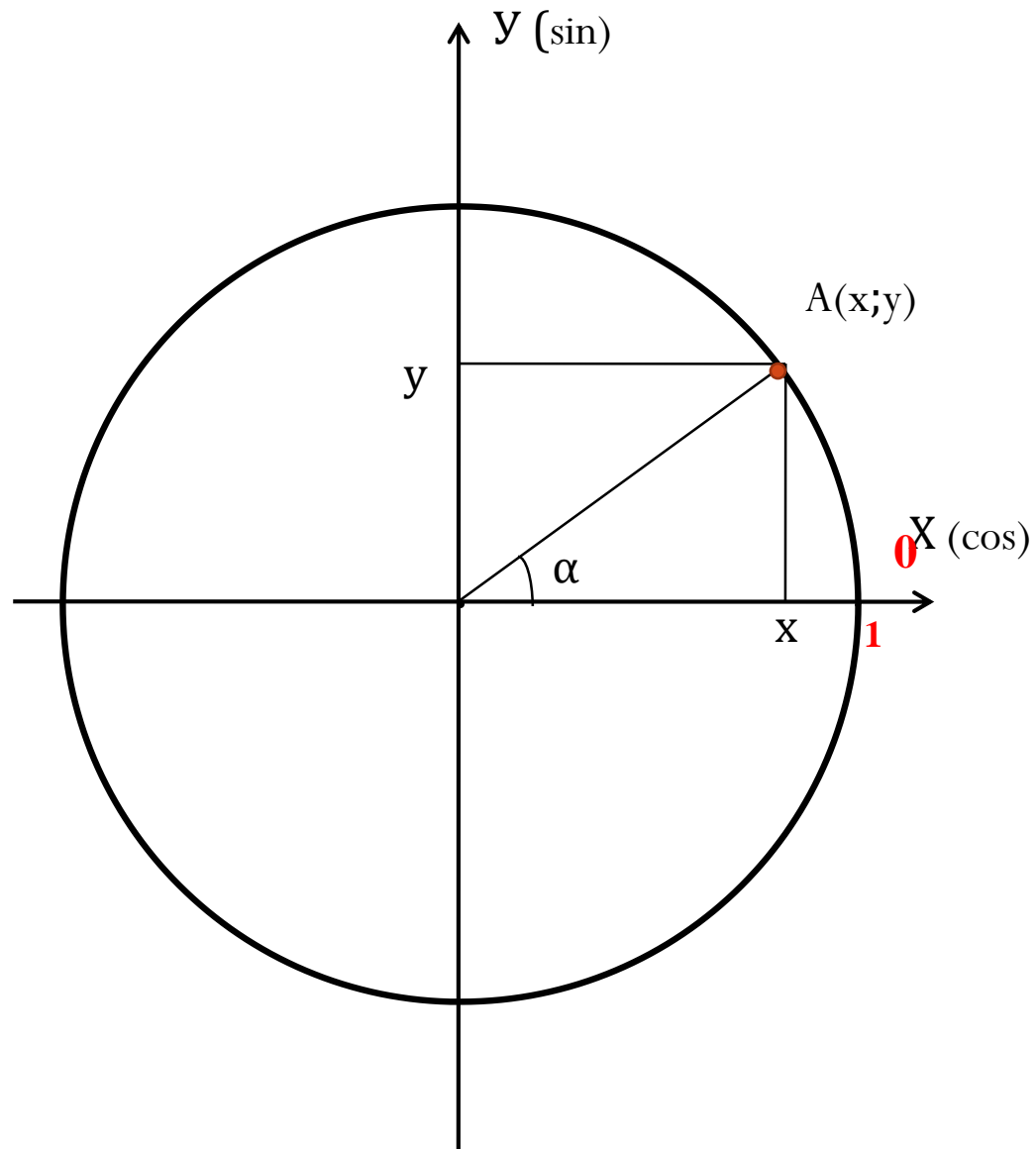
Тригонометрический круг

$$\sin \alpha = y$$

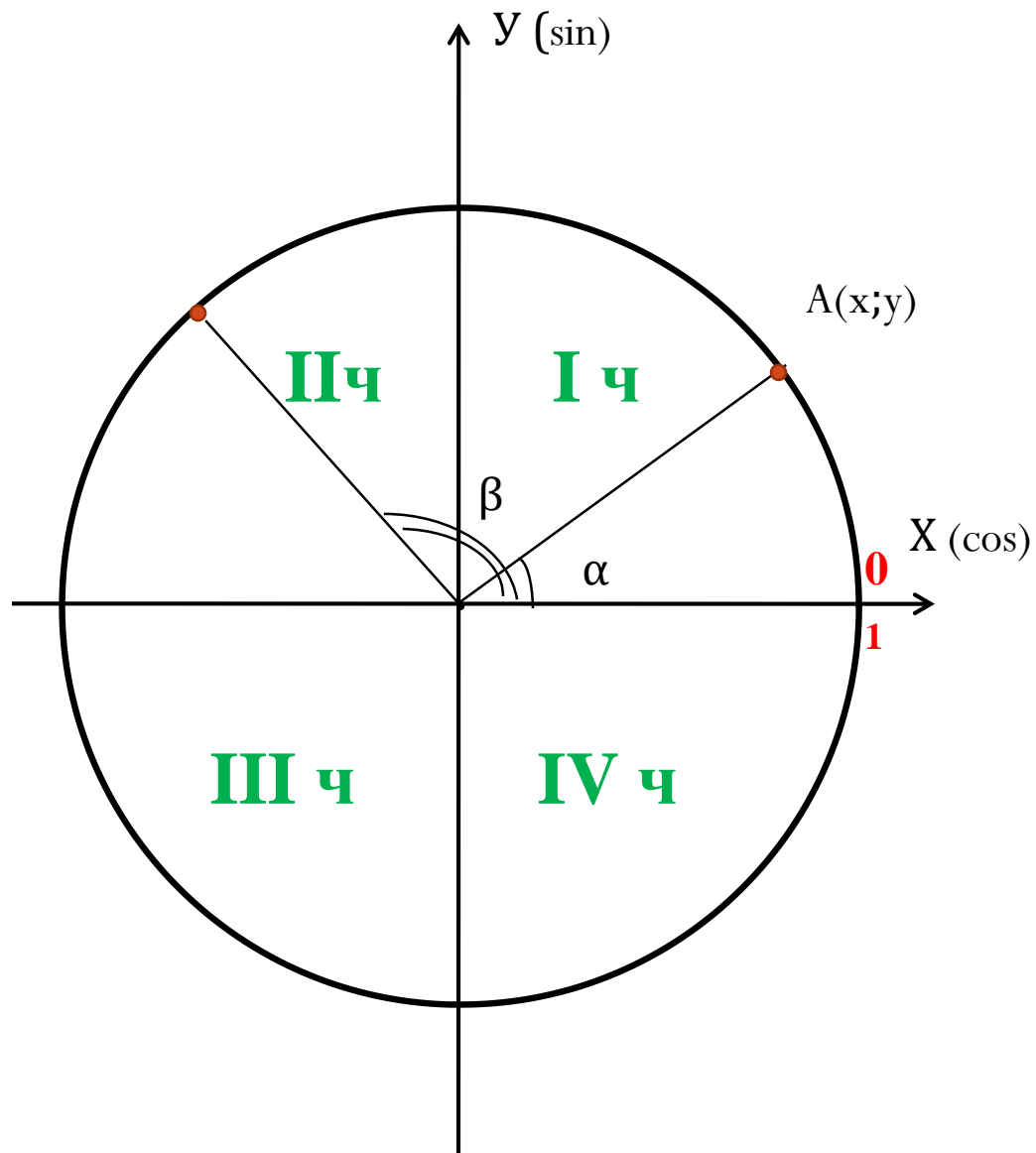
$$\cos \alpha = x$$

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

$$\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

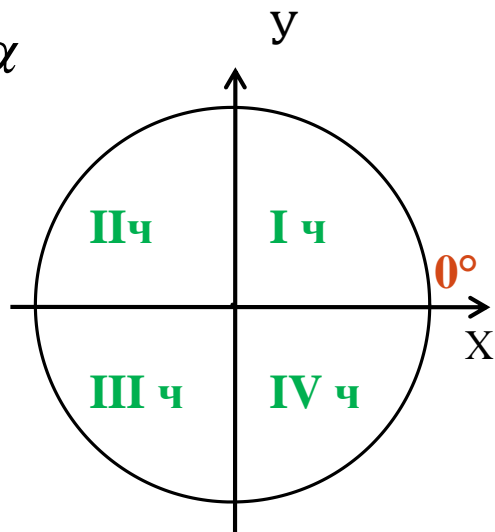


Тригонометрический круг

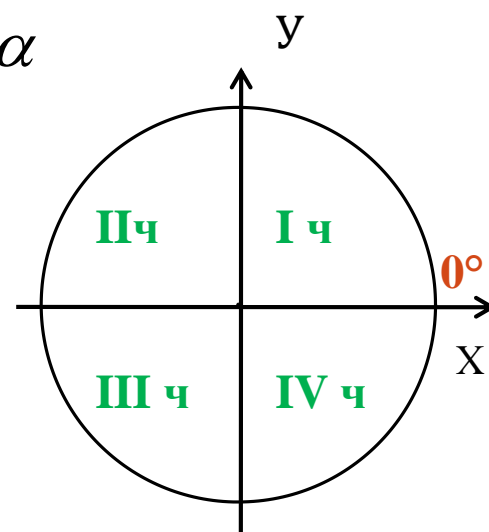


Знаки функций

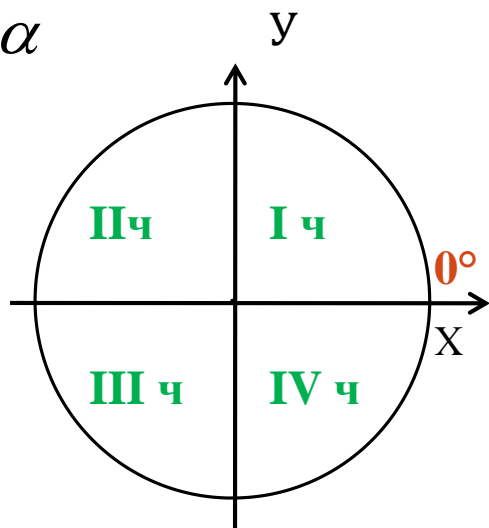
$\sin \alpha$



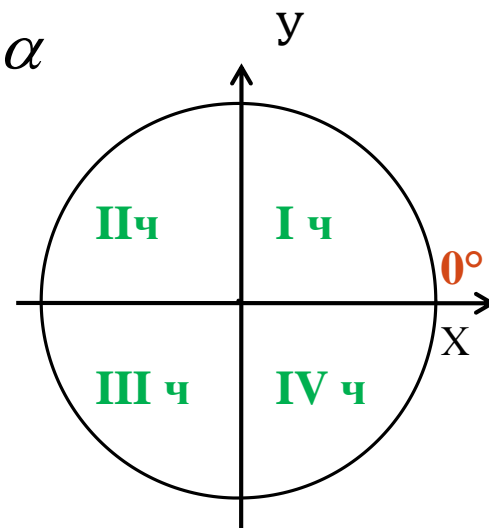
$\cos \alpha$



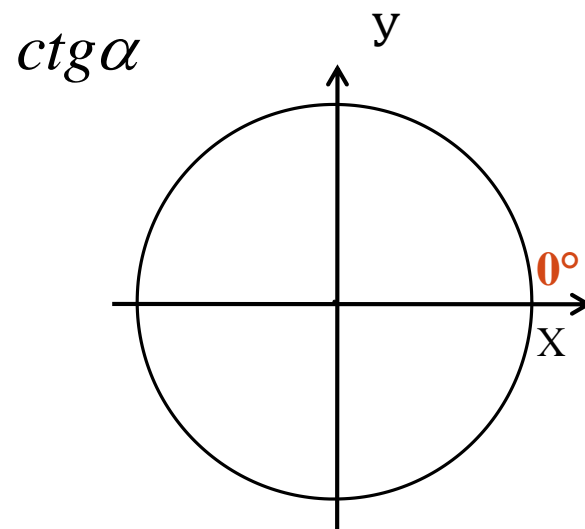
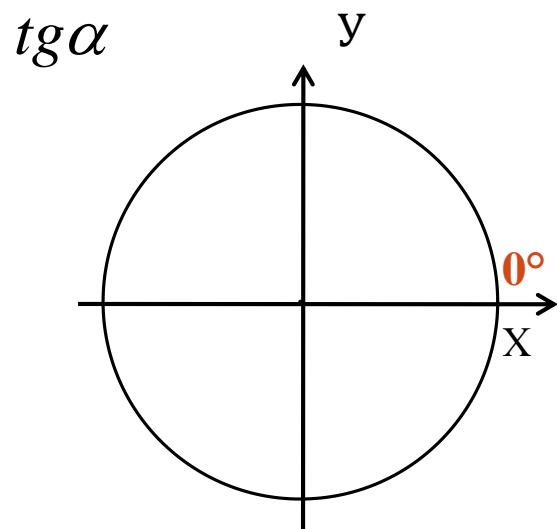
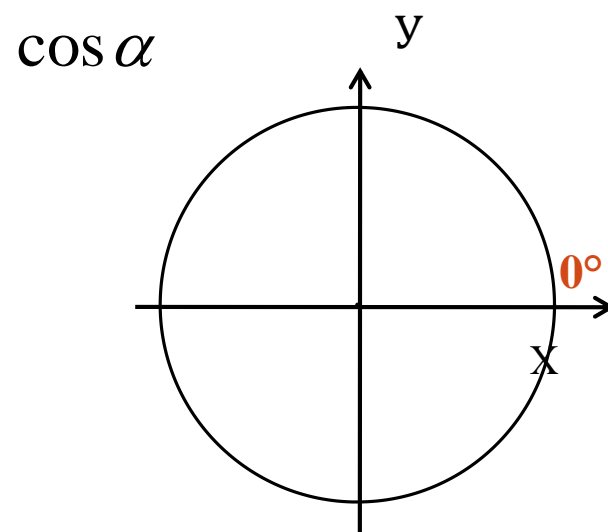
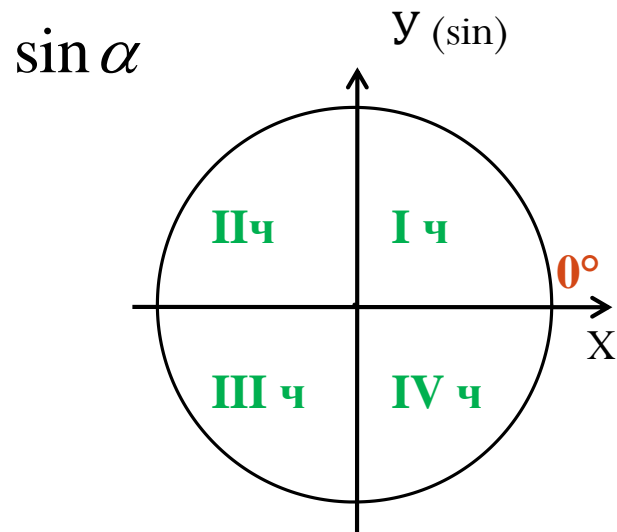
$tg \alpha$



$ctg \alpha$

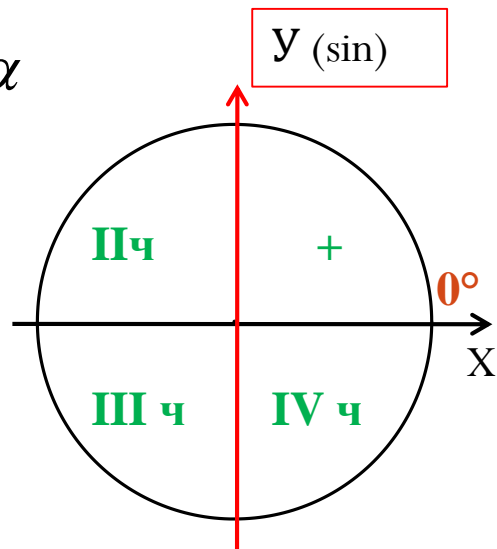


Знаки функций

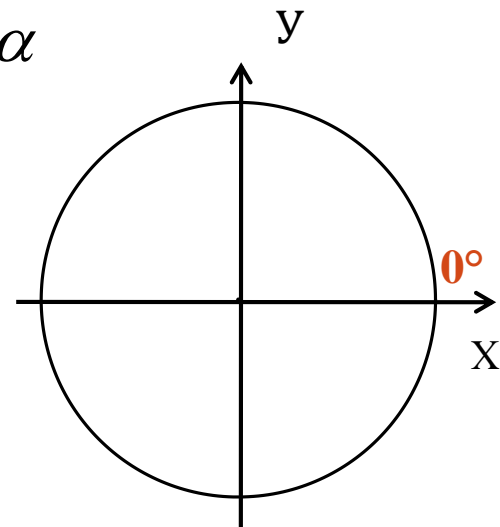


Знаки функций

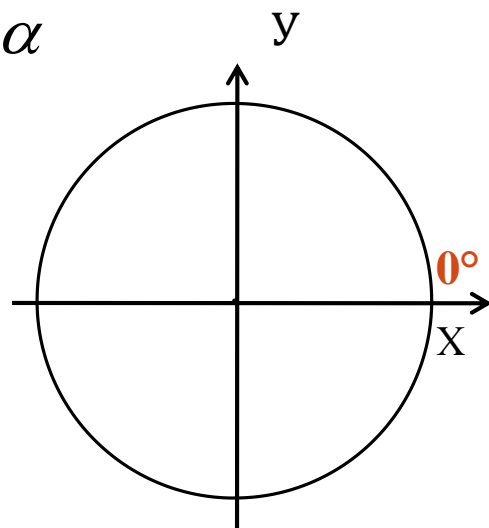
$\sin \alpha$



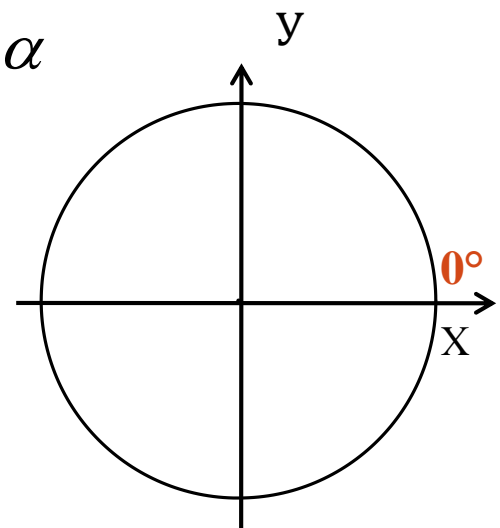
$\cos \alpha$



$tg \alpha$

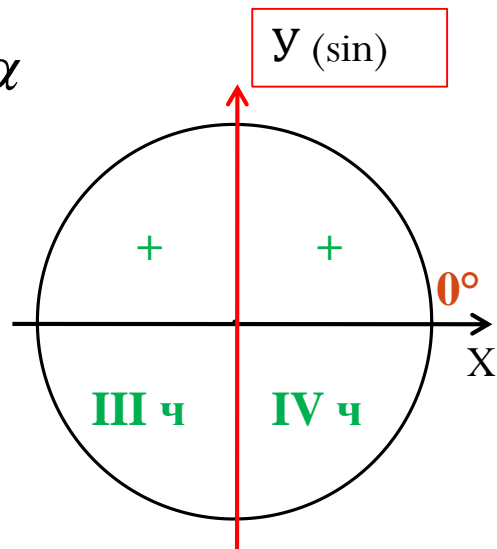


$ctg \alpha$

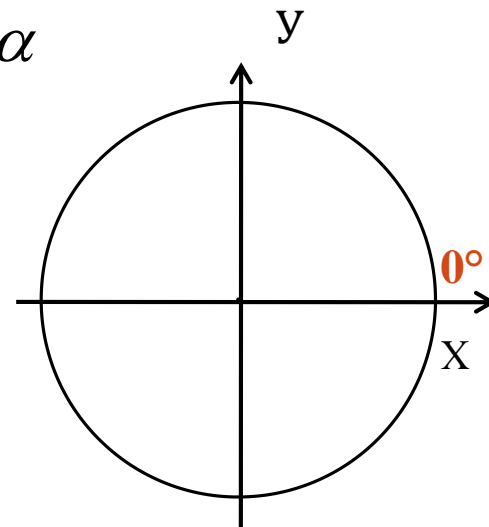


Знаки функций

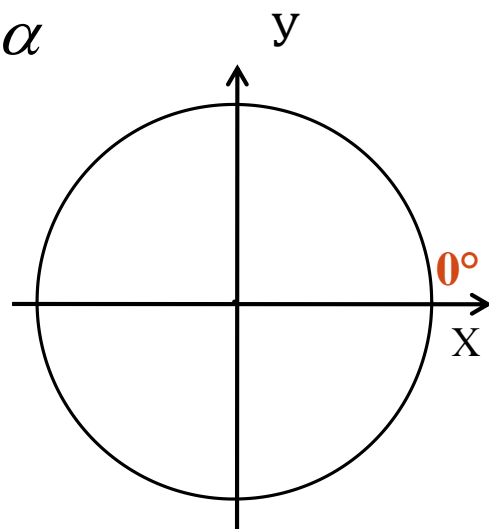
$\sin \alpha$



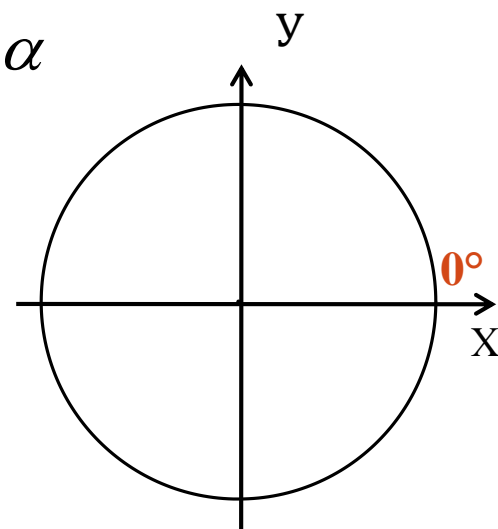
$\cos \alpha$



$\operatorname{tg} \alpha$

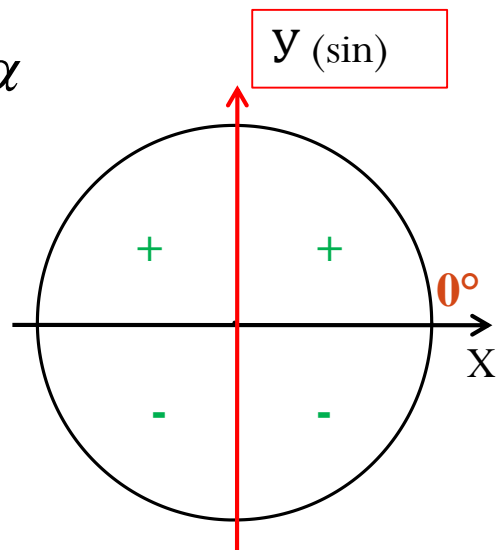


$\operatorname{ctg} \alpha$

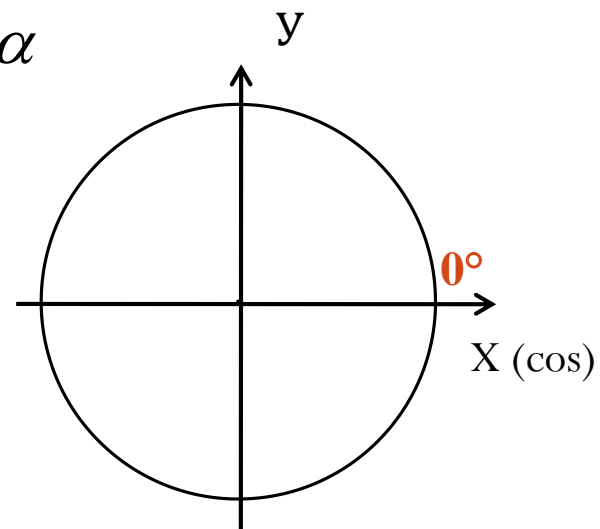


Знаки функций

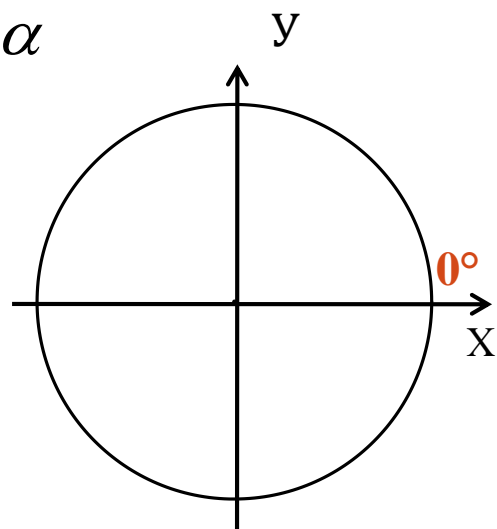
$\sin \alpha$



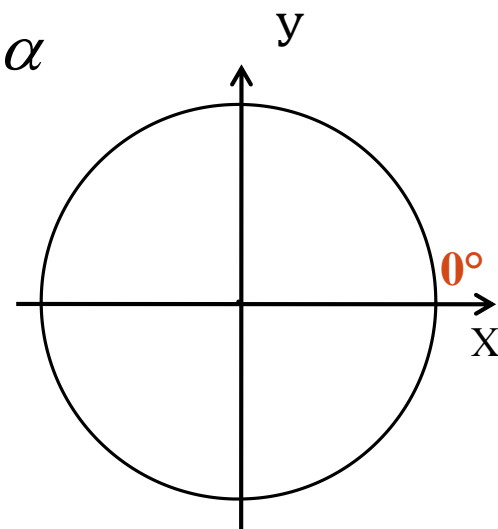
$\cos \alpha$



$tg \alpha$

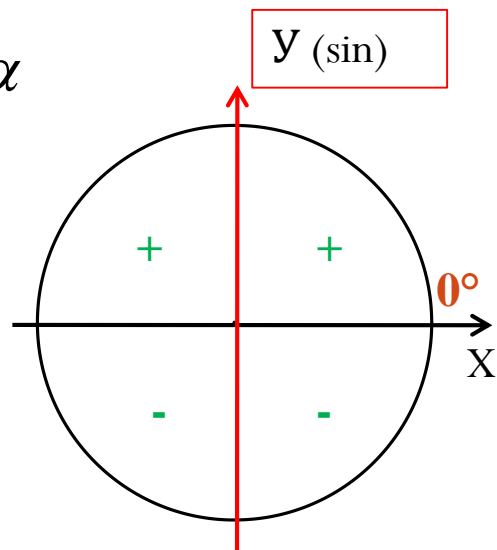


$ctg \alpha$

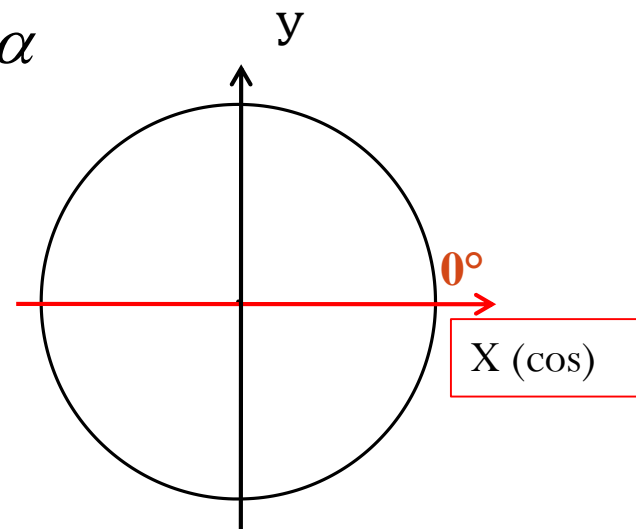


Знаки функций

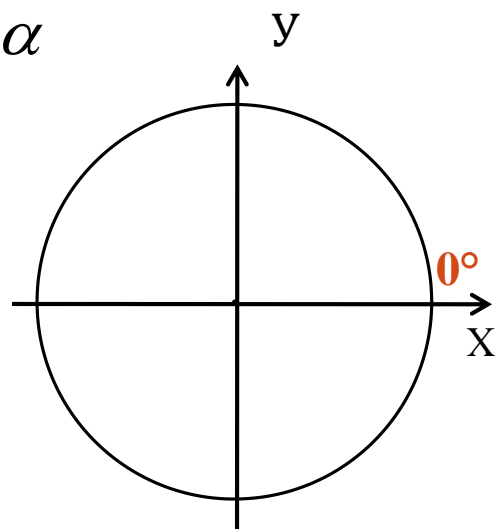
$\sin \alpha$



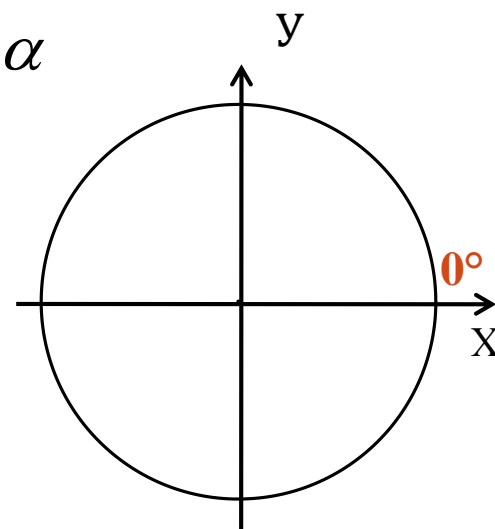
$\cos \alpha$



$\operatorname{tg} \alpha$

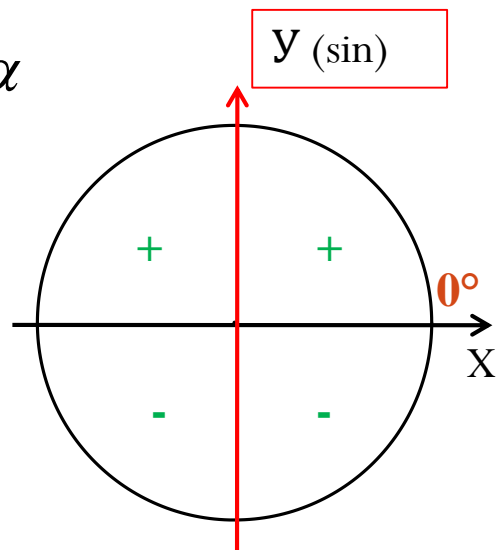


$\operatorname{ctg} \alpha$

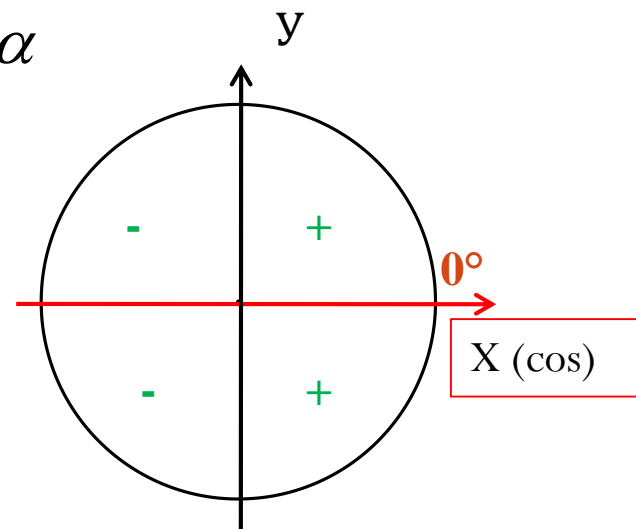


Знаки функций

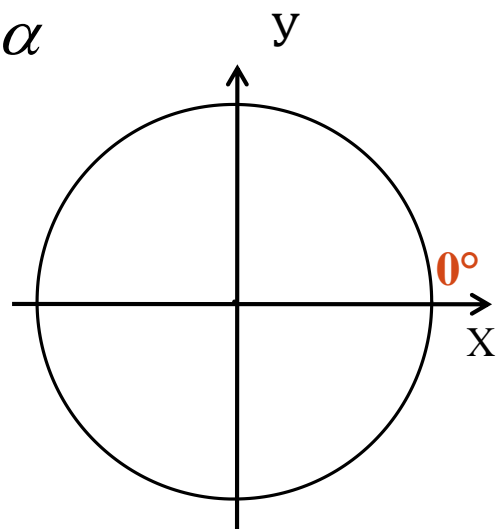
$\sin \alpha$



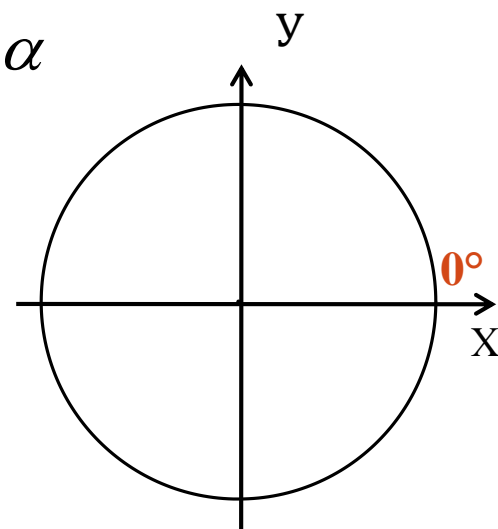
$\cos \alpha$



$tg \alpha$

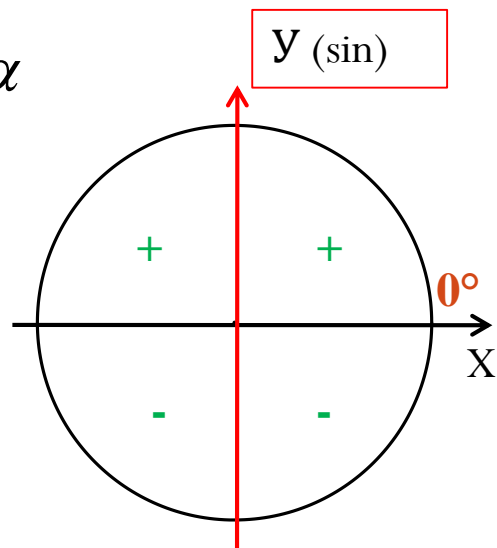


$ctg \alpha$

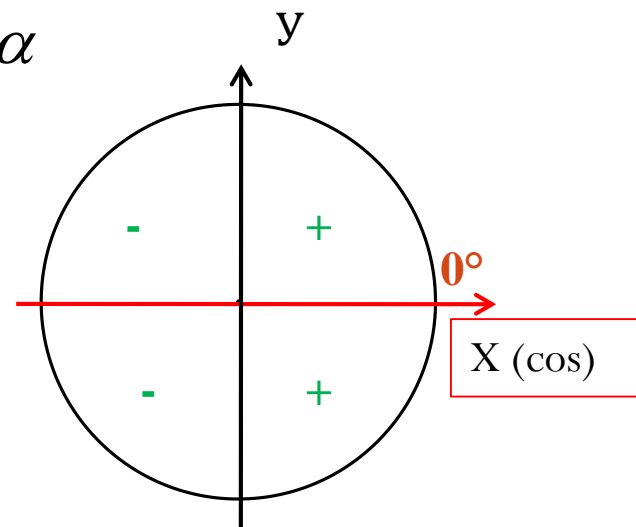


Знаки функций

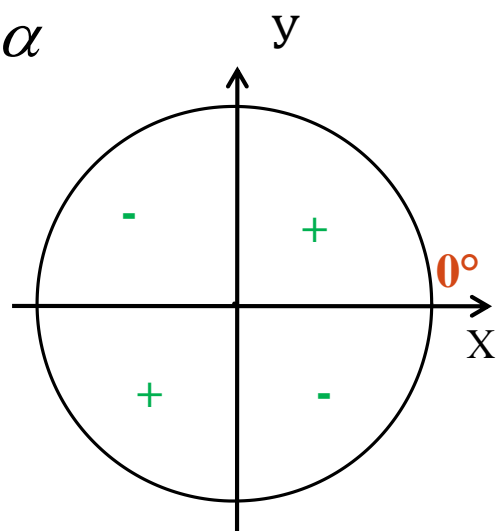
$\sin \alpha$



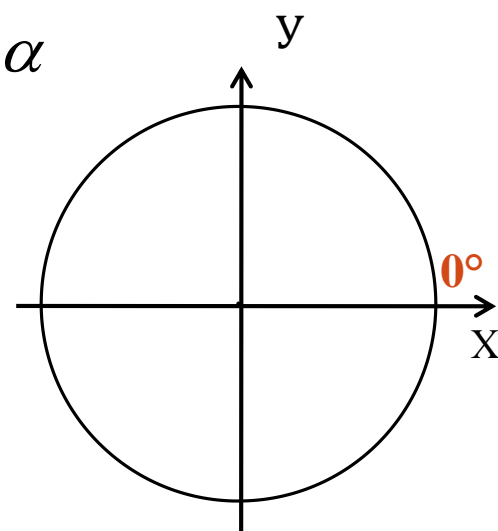
$\cos \alpha$



$tg \alpha$

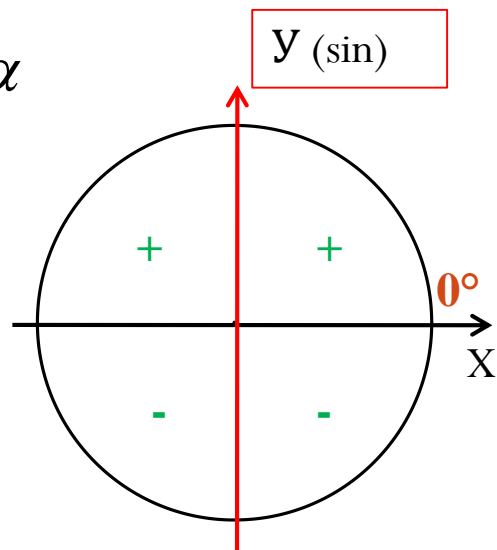


$ctg \alpha$

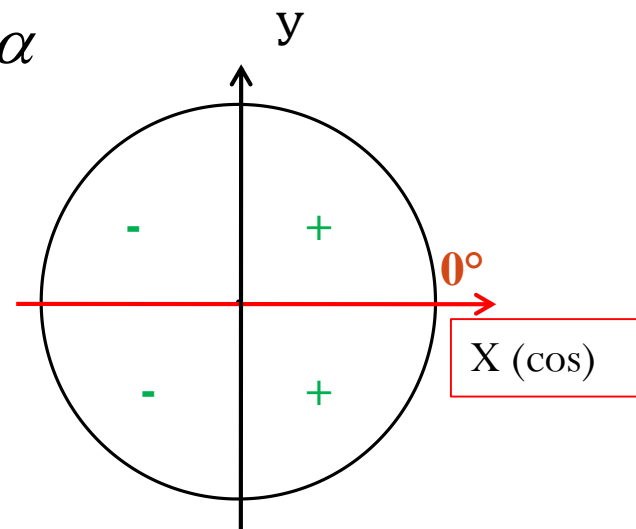


Знаки функций

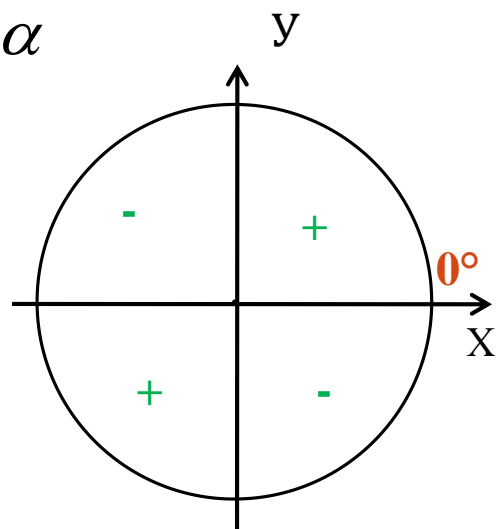
$\sin \alpha$



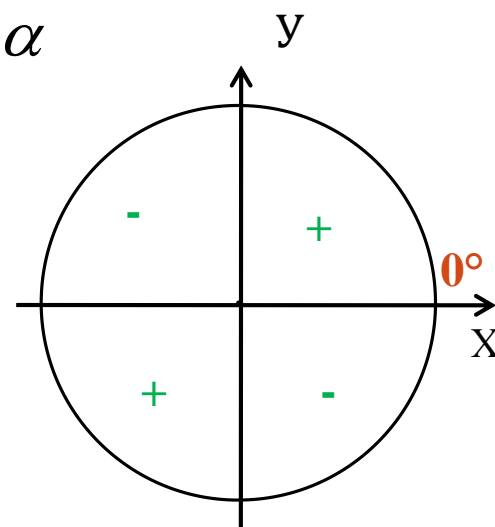
$\cos \alpha$



$\operatorname{tg} \alpha$



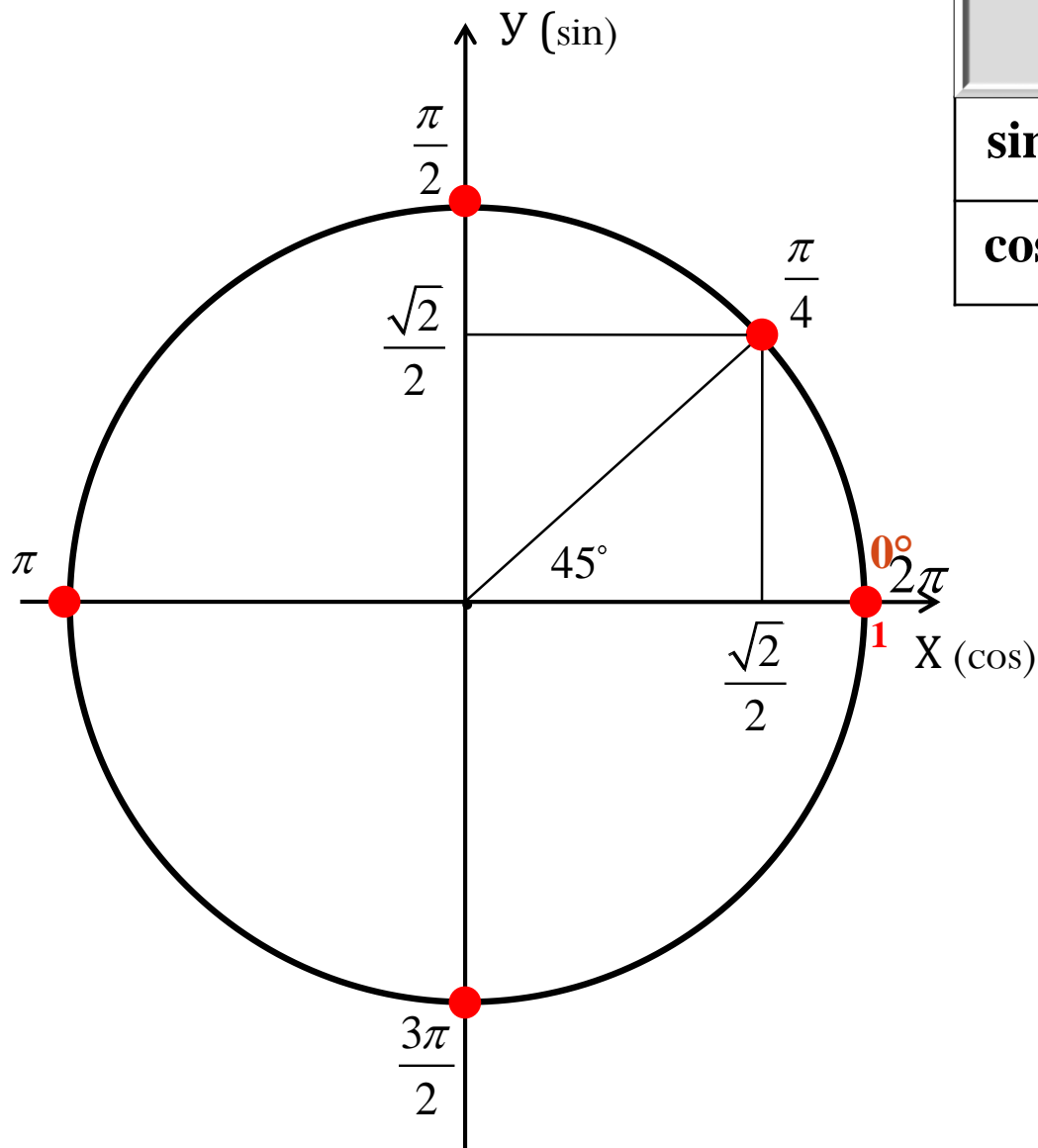
$\operatorname{ctg} \alpha$





Значения тригонометрических

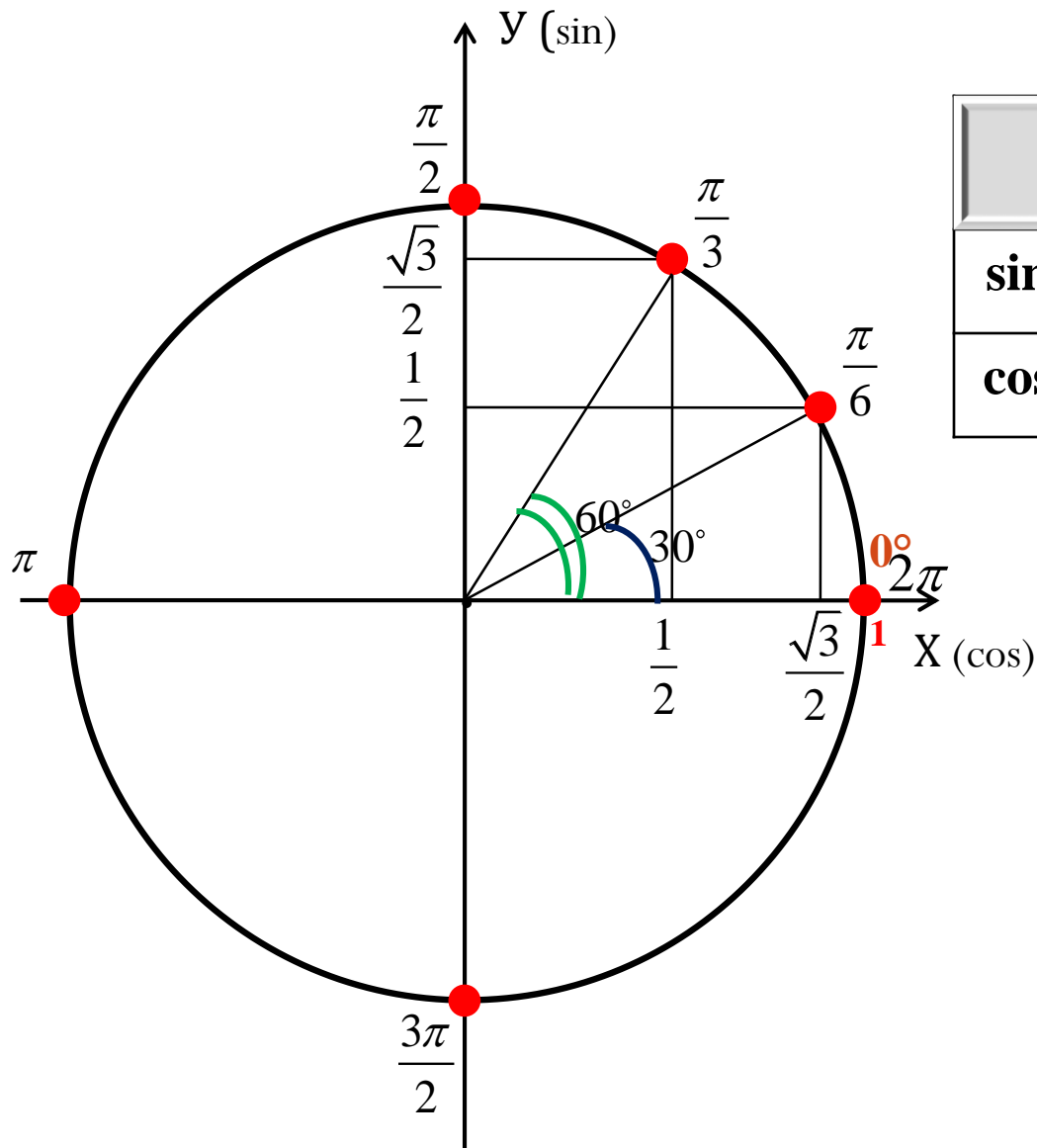
Значения тригонометрических функций $y=\sin x$ и $y=\cos x$



	0°	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
sin	0	1	0	-1	0
cos	1	0	-1	0	1

	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$
		45°	
sin		$\frac{\sqrt{2}}{2}$	
cos		$\frac{\sqrt{2}}{2}$	

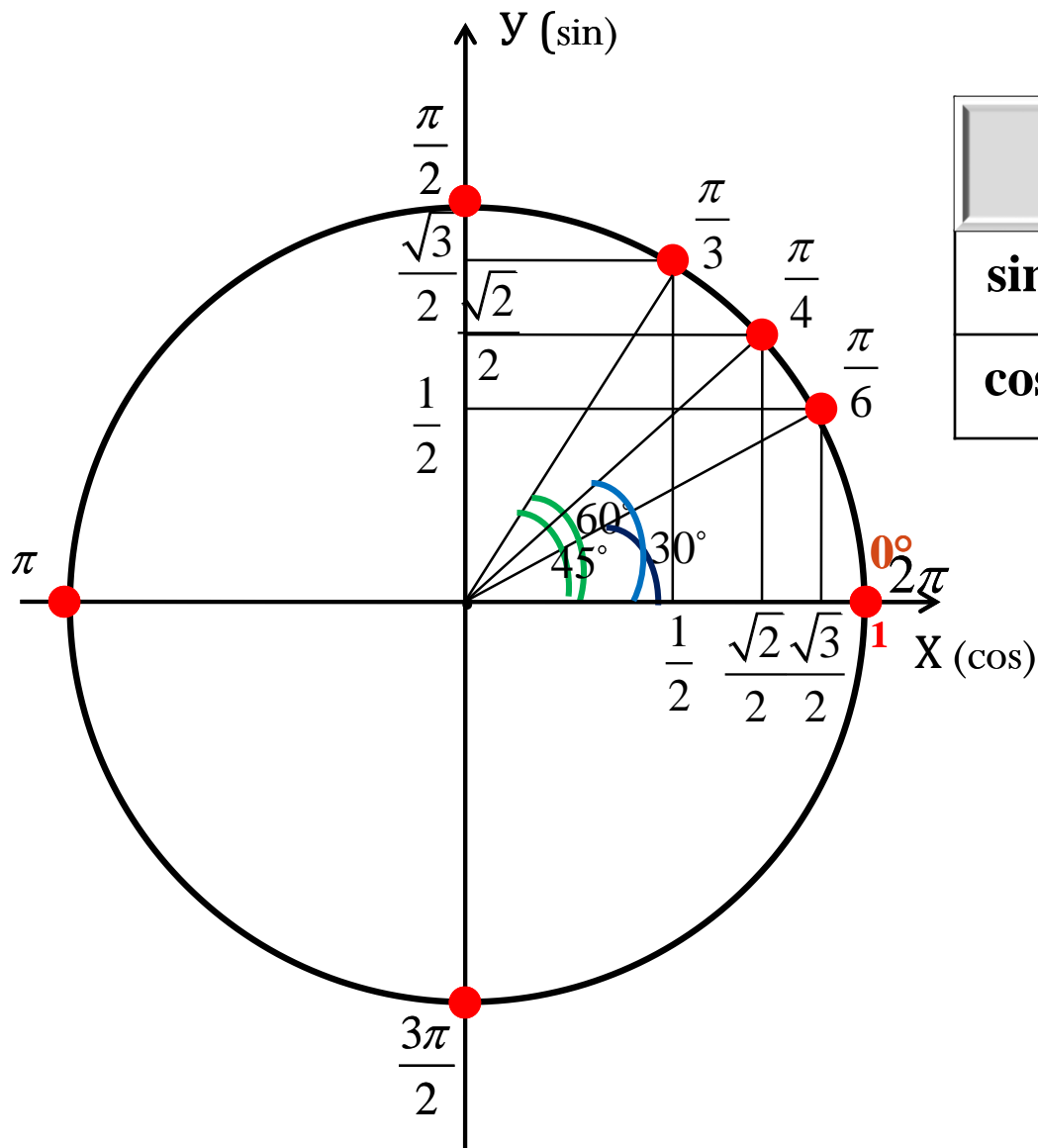
Значения тригонометрических функций $y=\sin x$ и $y=\cos x$



	0°	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
sin	0	1	0	-1	0
cos	1	0	-1	0	1

	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$
	30°	45°	60°
sin	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$

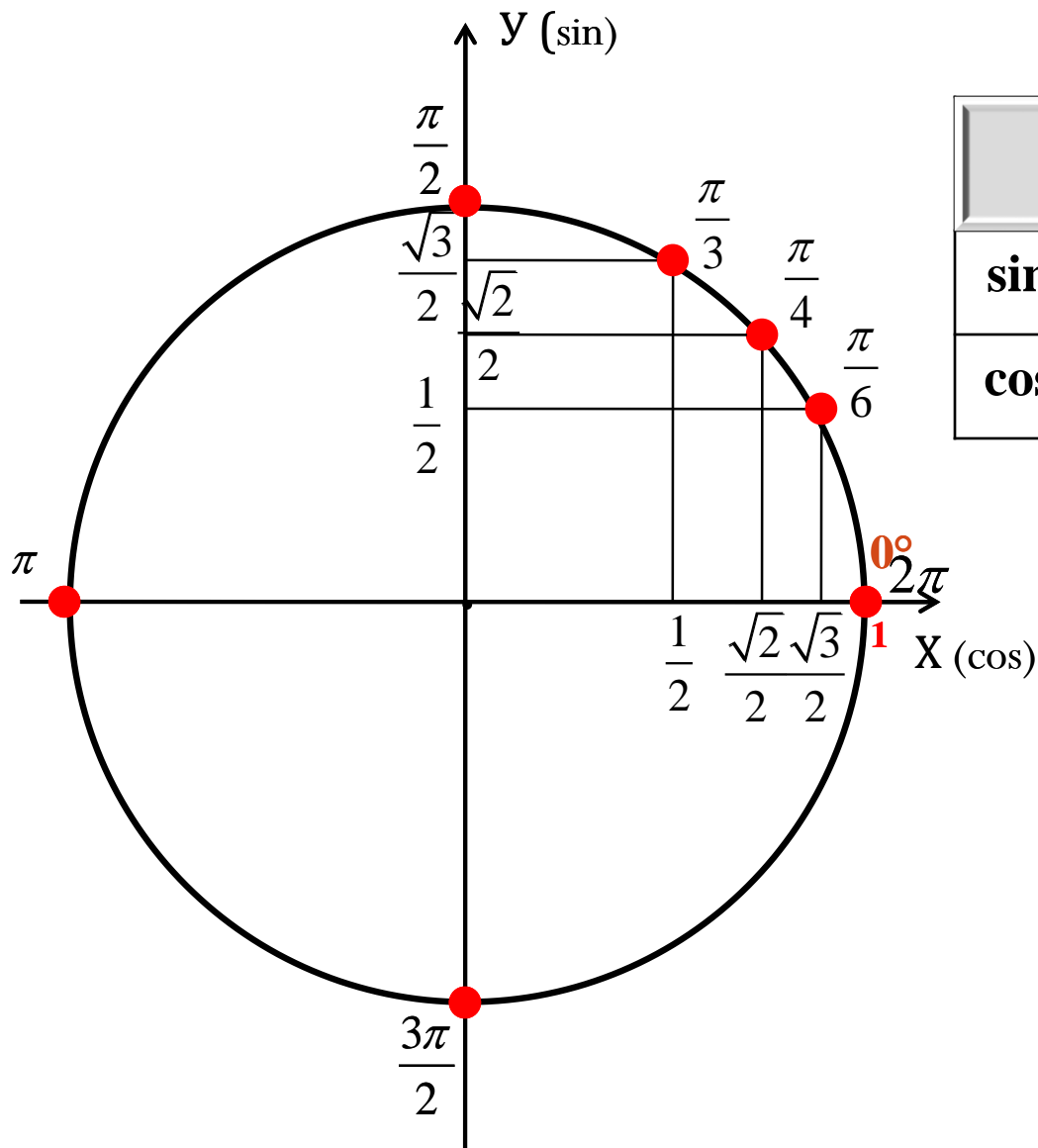
Значения тригонометрических функций $y=\sin x$ и $y=\cos x$



	0°	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
sin	0	1	0	-1	0
cos	1	0	-1	0	1

	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$
	30°	45°	60°
sin	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$

Значения тригонометрических функций $y=\sin x$ и $y=\cos x$



	0°	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
sin	0	1	0	-1	0
cos	1	0	-1	0	1

	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$
	30°	45°	60°
sin	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$

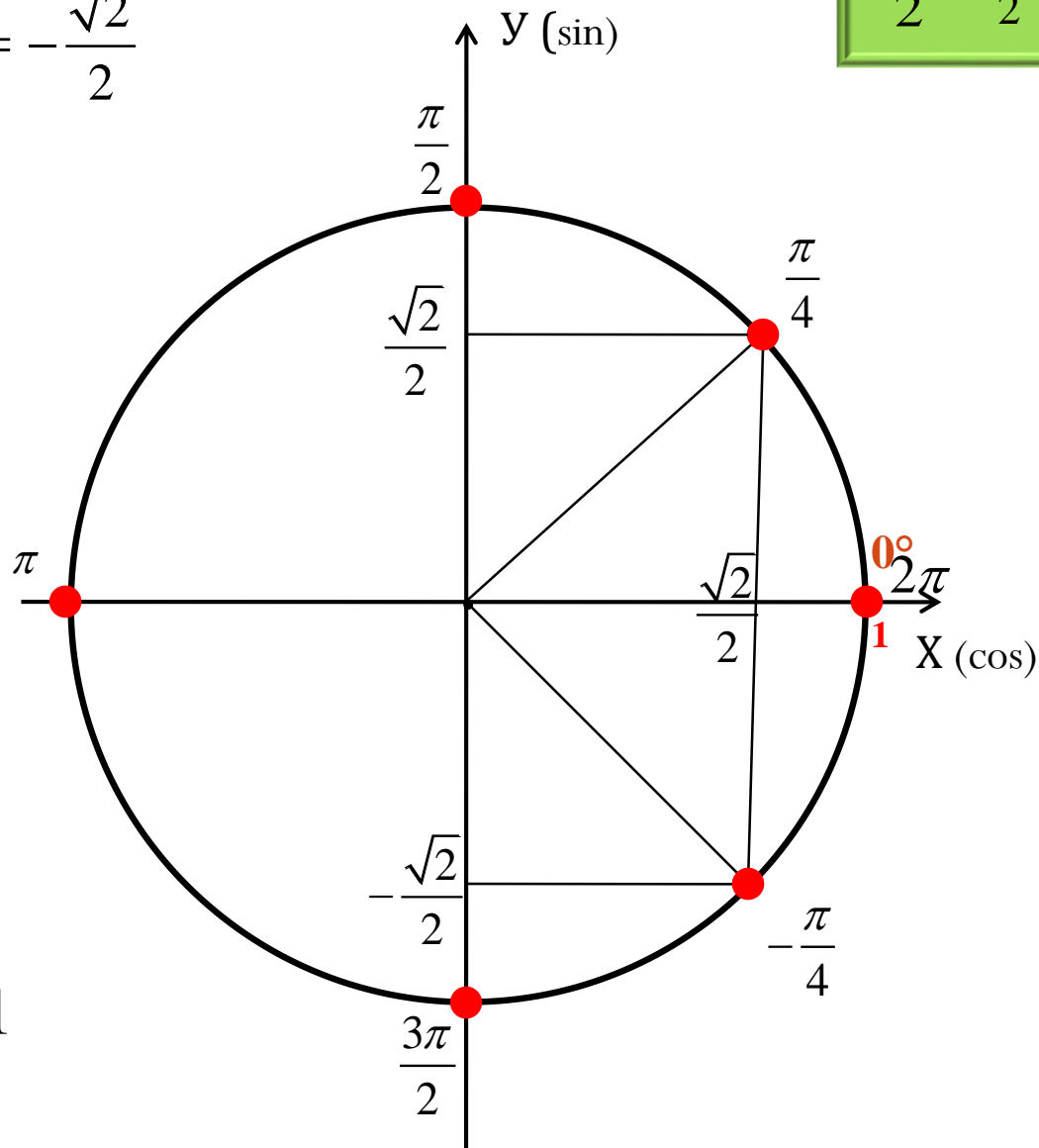
Найдите значения выражения:

$$\sin \frac{31\pi}{4} = \sin \left(8\pi - \frac{\pi}{4} \right) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\cos \frac{31\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\operatorname{tg} \frac{31\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2} \div \frac{\sqrt{2}}{2} = -1$$

$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
---------------	----------------------	----------------------



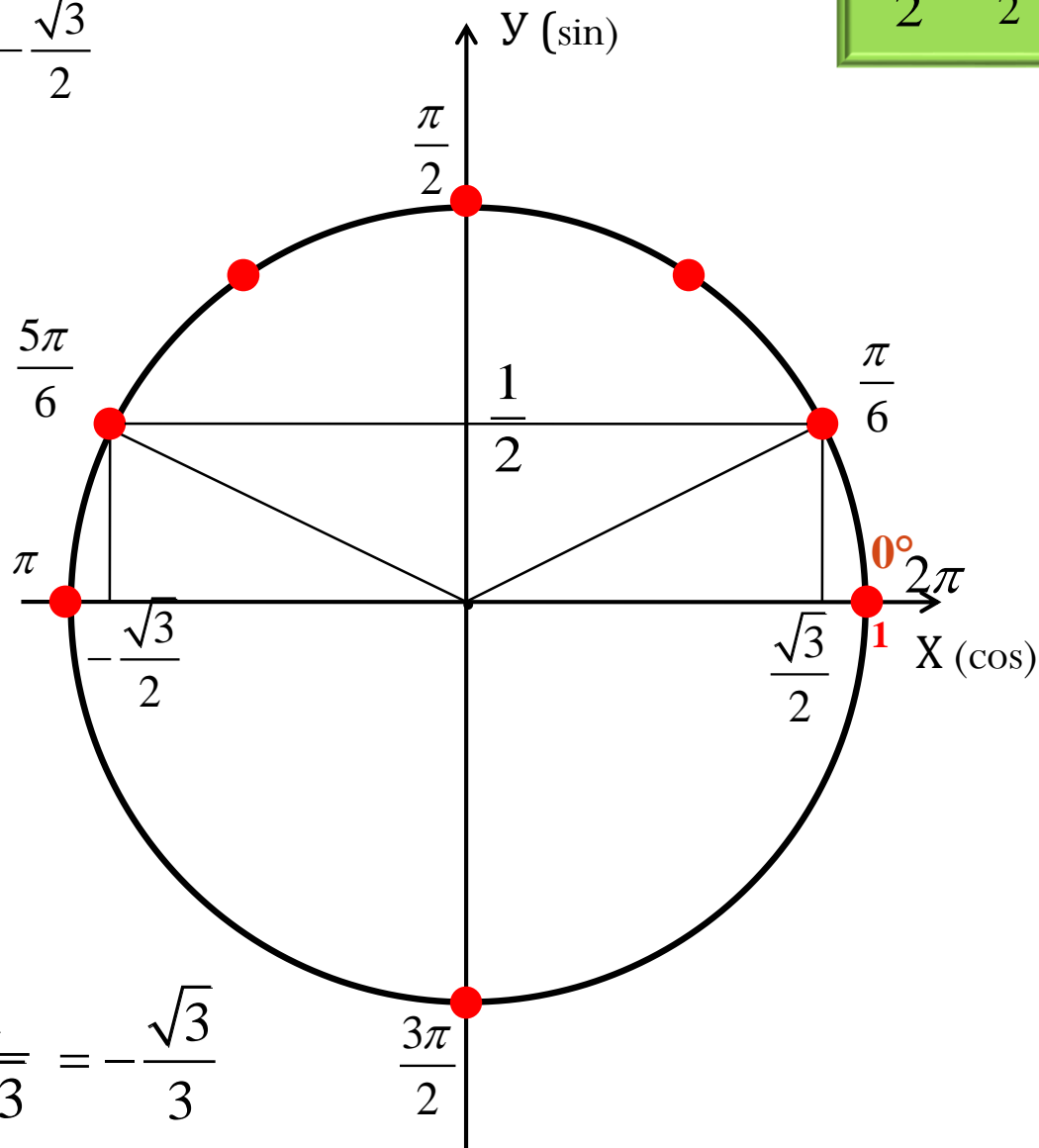
Найдите значения выражения:

$$\cos \frac{5\pi}{6} = \cos \left(\pi - \frac{\pi}{6} \right) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\sin \frac{5\pi}{6} = \frac{1}{2}$$

$$\operatorname{tg} \frac{5\pi}{6} = \frac{1}{2} \div \left(-\frac{\sqrt{3}}{2} \right) = -\frac{1}{\sqrt{3}} = -\frac{\sqrt{3}}{3}$$

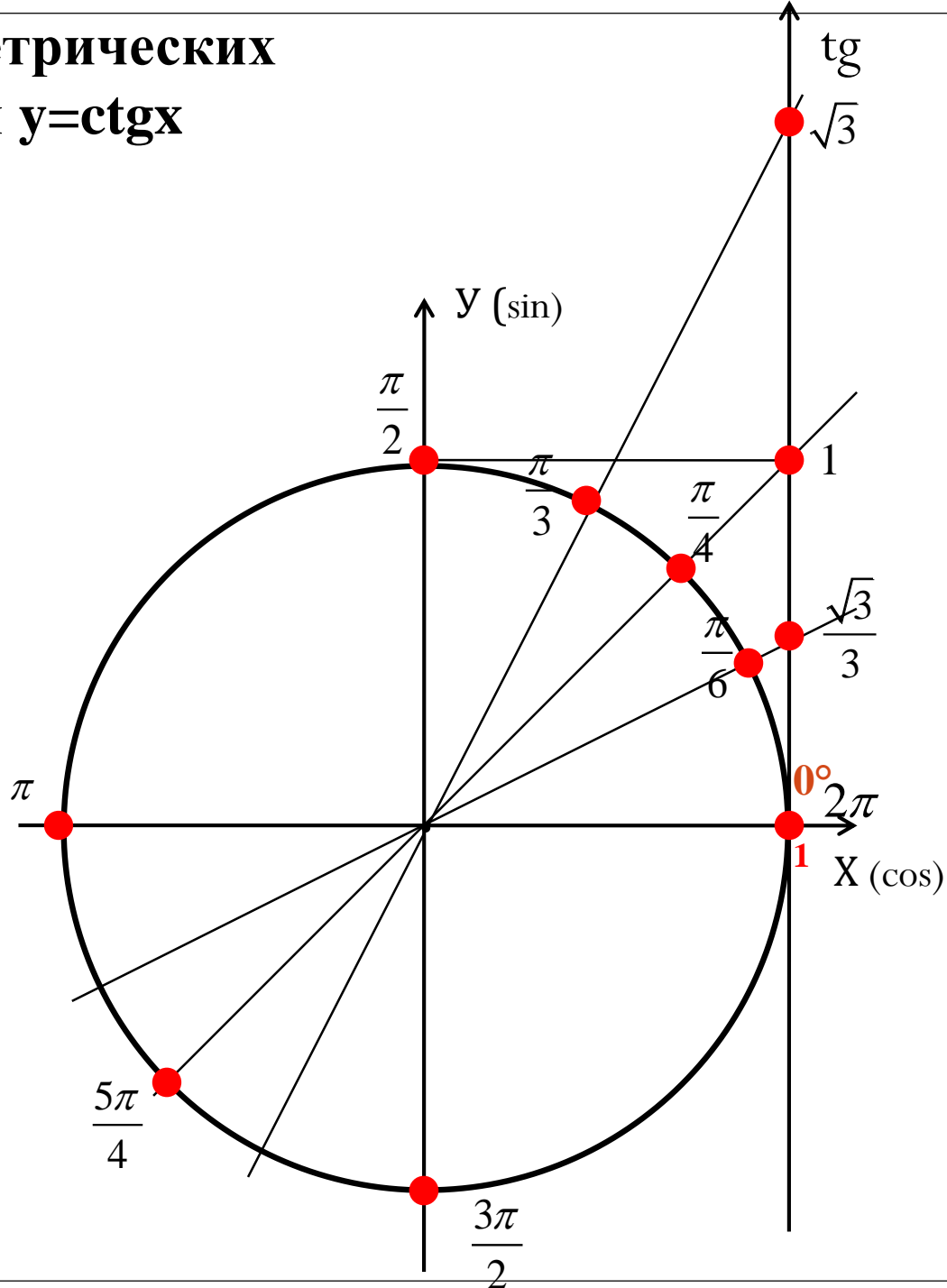
$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
---------------	----------------------	----------------------



Значения тригонометрических функций $y=\text{tg}x$ и $y=\text{ctg}x$

	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$
	30°	45°	60°
tg	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$
ctg	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$

$$\text{tg} \frac{5\pi}{4} = 1$$



Формулы приведения



$$\frac{\pi}{2} \pm \alpha$$

$$\frac{3\pi}{2} \pm \alpha$$

$$\pi \pm \alpha$$

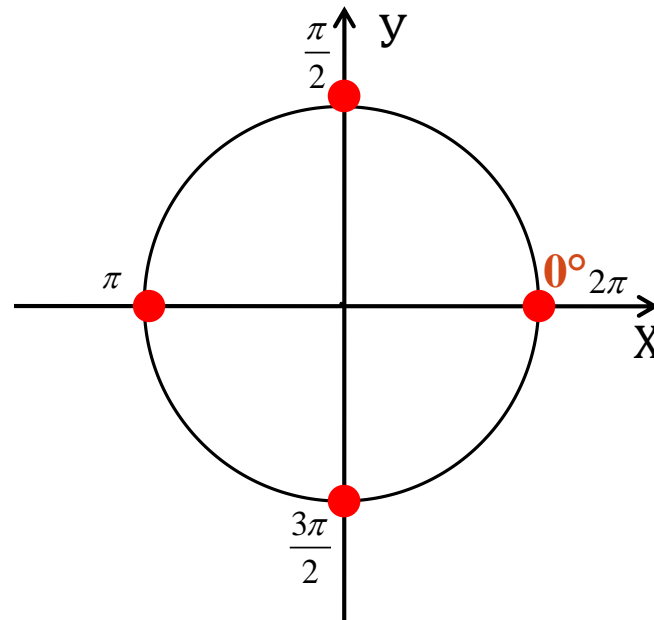
$$2\pi \pm \alpha$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) =$$

$$\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) =$$

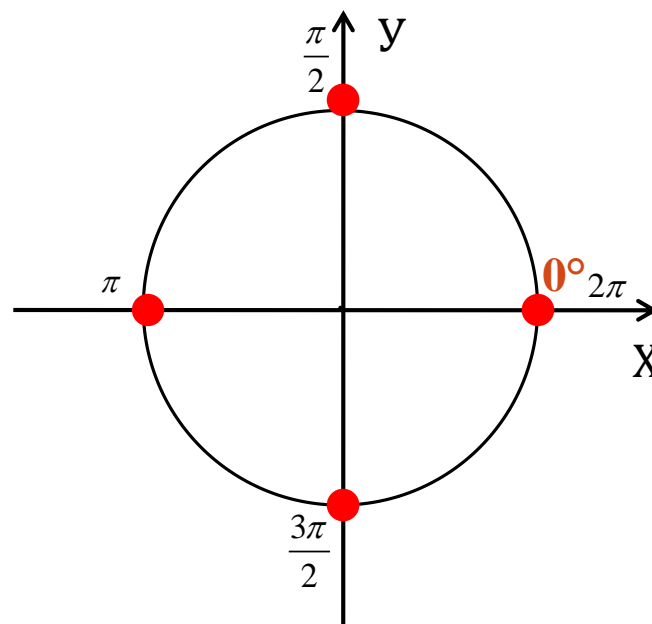
$$\operatorname{tg}(2\pi - \alpha) =$$

$$\sin\left(\alpha - \frac{3\pi}{2}\right) =$$

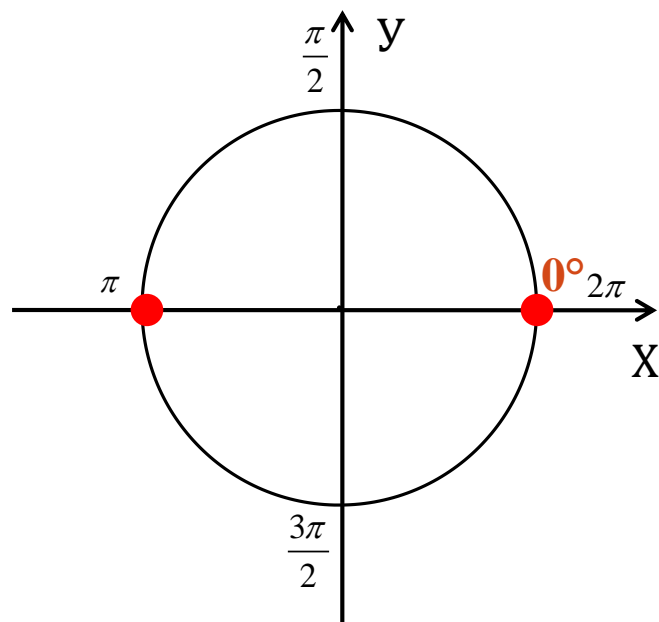
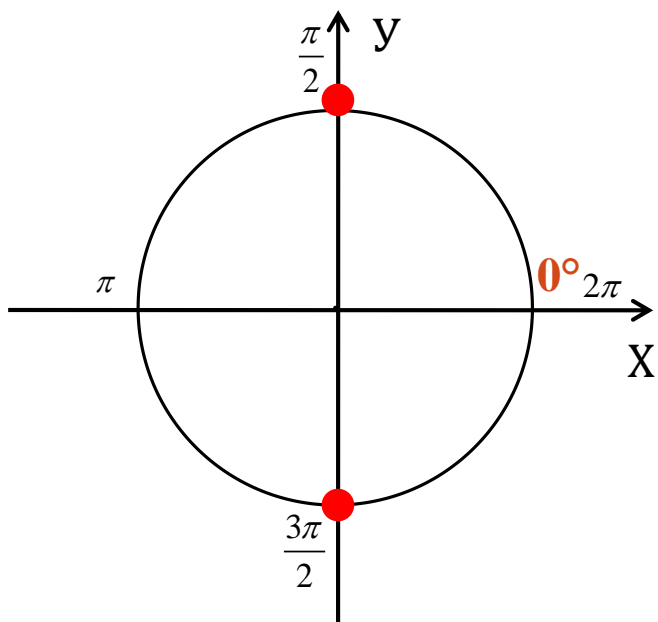


Правила применения **ФОРМУЛ ПРИВЕДЕНИЯ**

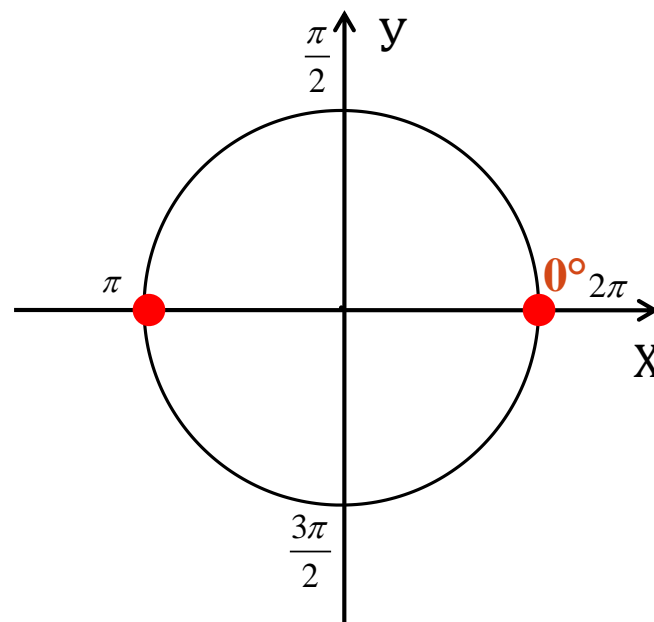
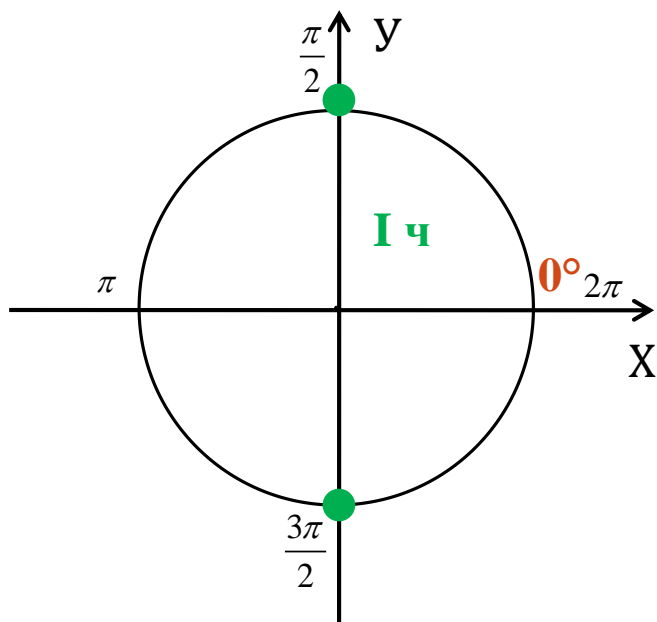
1. Определить функцию результата
2. Определить знак результата



Правила применения **ФОРМУЛ ПРИВЕДЕНИЯ**



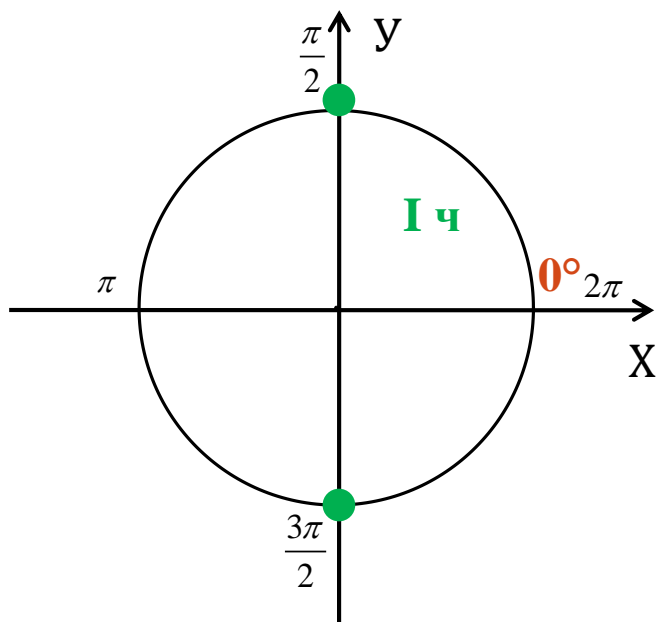
Правила применения **ФОРМУЛ ПРИВЕДЕНИЯ**



Меняем функцию

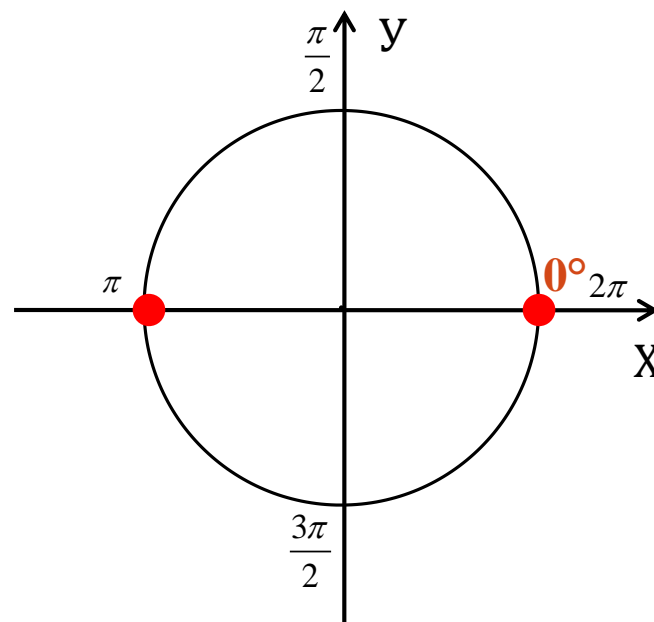
$$\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \sin \alpha$$

Правила применения **ФОРМУЛ ПРИВЕДЕНИЯ**



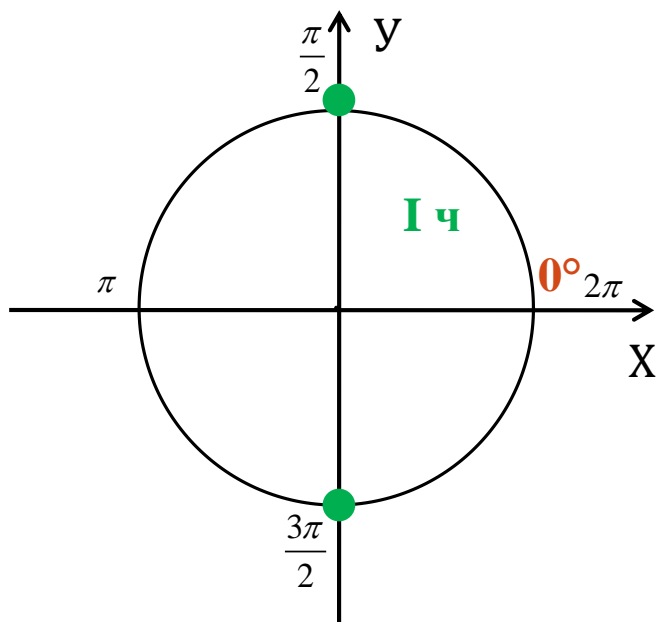
Меняем функцию

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \sin \alpha$$



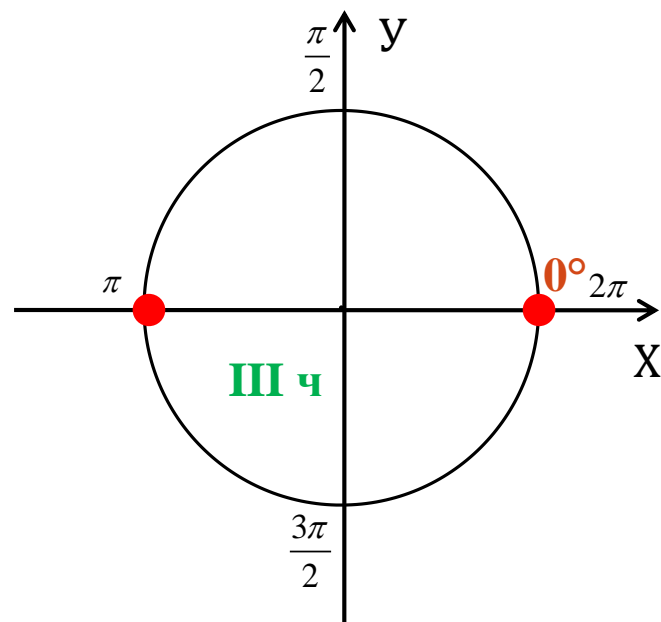
Не меняем функцию

Правила применения **ФОРМУЛ ПРИВЕДЕНИЯ**



Меняем функцию

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \sin \alpha$$



Не меняем функцию

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

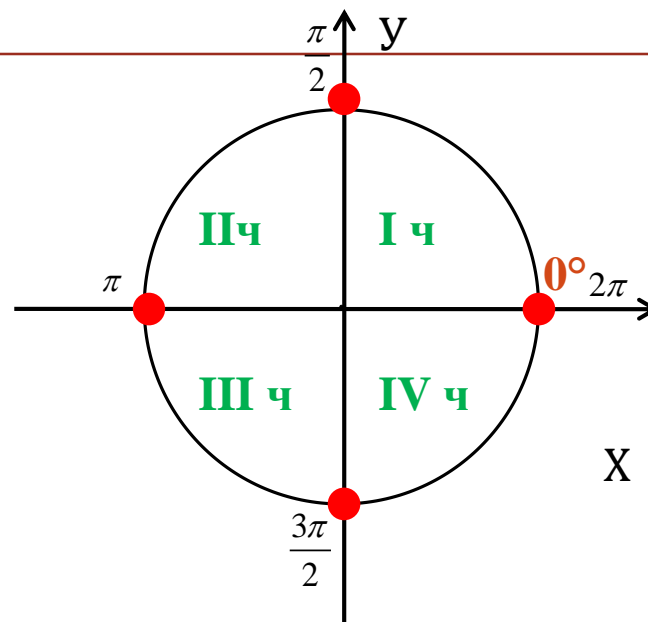
Преобразуйте с помощью формул приведения:

$$1) \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = \sin \alpha$$

$$2) \sin(\alpha - 7\pi) = -\sin \alpha$$

$$3) \operatorname{tg}\left(\alpha + \frac{5\pi}{2}\right) = -\operatorname{ctg} \alpha$$

$$4) \frac{3\cos(\pi - \beta) + \sin\left(\frac{\pi}{2} + \beta\right)}{\cos(\beta + 3\pi)} = \frac{-3\cos \beta + \cos \beta}{-\cos \beta} = \frac{-2\cos \beta}{-\cos \beta} = 2$$



Задания для закрепления:

$$1) \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = \sin \alpha$$

$$2) \sin(\alpha - 7\pi) = -\sin \alpha$$

$$3) \operatorname{tg}\left(\alpha + \frac{5\pi}{2}\right) = -\operatorname{ctg} \alpha$$

$$4) \frac{3\cos(\pi - \beta) + \sin\left(\frac{\pi}{2} + \beta\right)}{\cos(\beta + 3\pi)} = \frac{-3\cos \beta + \cos \beta}{-\cos \beta} = \frac{-2\cos \beta}{-\cos \beta} = 2$$

X



До скорых встреч!



Екатерина Николаевна Чекмарева

Профессиональный преподаватель математики
с опытом работы более 20 лет