

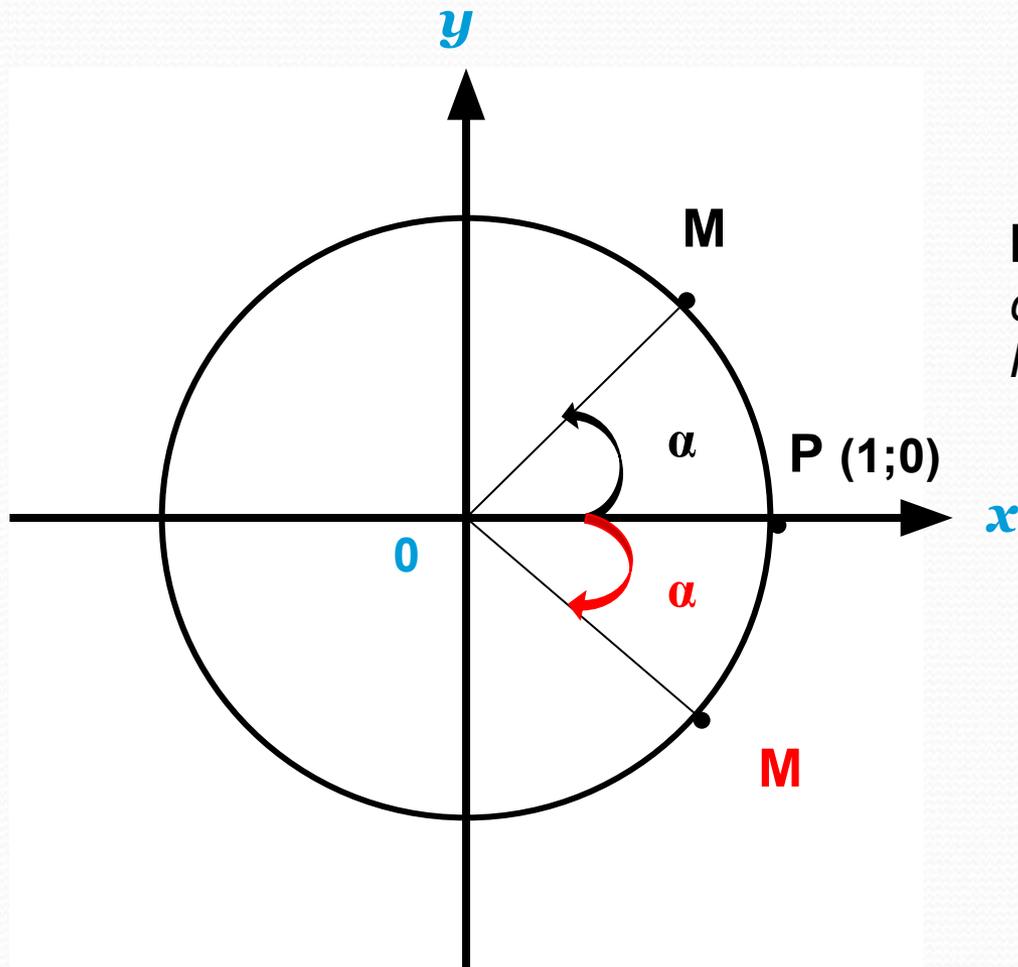
**Определение синуса,  
косинуса и тангенса угла.**

# Цели и задачи:

- Знать определения синуса, косинуса и тангенса угла.
- Уметь находить значения синуса, косинуса и тангенса по таблицам В.М. Брадиса, с помощью единичной окружности.
- Уметь решать уравнения:  
 $\sin x = 0$ ;  $\sin x = 1$ ;  $\sin x = -1$ ;  
 $\cos x = 0$ ;  $\cos x = 1$ ;  $\cos x = -1$ .

# Повторение

1)  $\alpha > 0$



$P \rightarrow M$  против часовой  
стрелки  
Путь =  $\alpha$

2)  $\alpha < 0$

$P \rightarrow M$  по часовой  
стрелке  
Путь =  $|\alpha|$

3)  $\alpha = 0$   $P$ - остается на месте

## Вариант 1

## Вариант 2

1. Найдите координаты точки единичной окружности, полученной поворотом точки (1;0) на угол:

$$\frac{\pi}{2}; -3\pi; 180^\circ; -360^\circ$$

$$-\pi; \frac{3\pi}{2}; -90^\circ; 270^\circ$$

2. Запишите все углы, на которые нужно повернуть точку (1;0), чтобы получить точку:

а) (-1;0) б)  $(-\frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{1}{2})$

а) (0;-1) б)  $(\frac{1}{2}; -\frac{\sqrt{3}}{2})$

3. Найдите координаты точки, полученной поворотом точки (1;0) на угол:

$$-\frac{3\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$$

$$\pi + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$$

4. Определите четверть, в которой расположена точка, полученная поворотом точки (1;0) на угол:

$$-\frac{4\pi}{3}; \frac{7\pi}{3}; -190^\circ$$

$$\frac{5\pi}{4}; -\frac{14\pi}{3}; 380^\circ$$

# Ответы к диктанту (взаимопроверка)

Вариант 1	Вариант 2
1. (0;1); (-1;0); (-1;0); (1;0)	1. (-1;0); (0;-1); (0;-1); (0;-1)
2. а) $\pi + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ б) $\frac{7\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$	2. а) $-\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ б) $-\frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$
3. (0;1)	3. (-1;0)
4. II, I, II	4. III, III, I

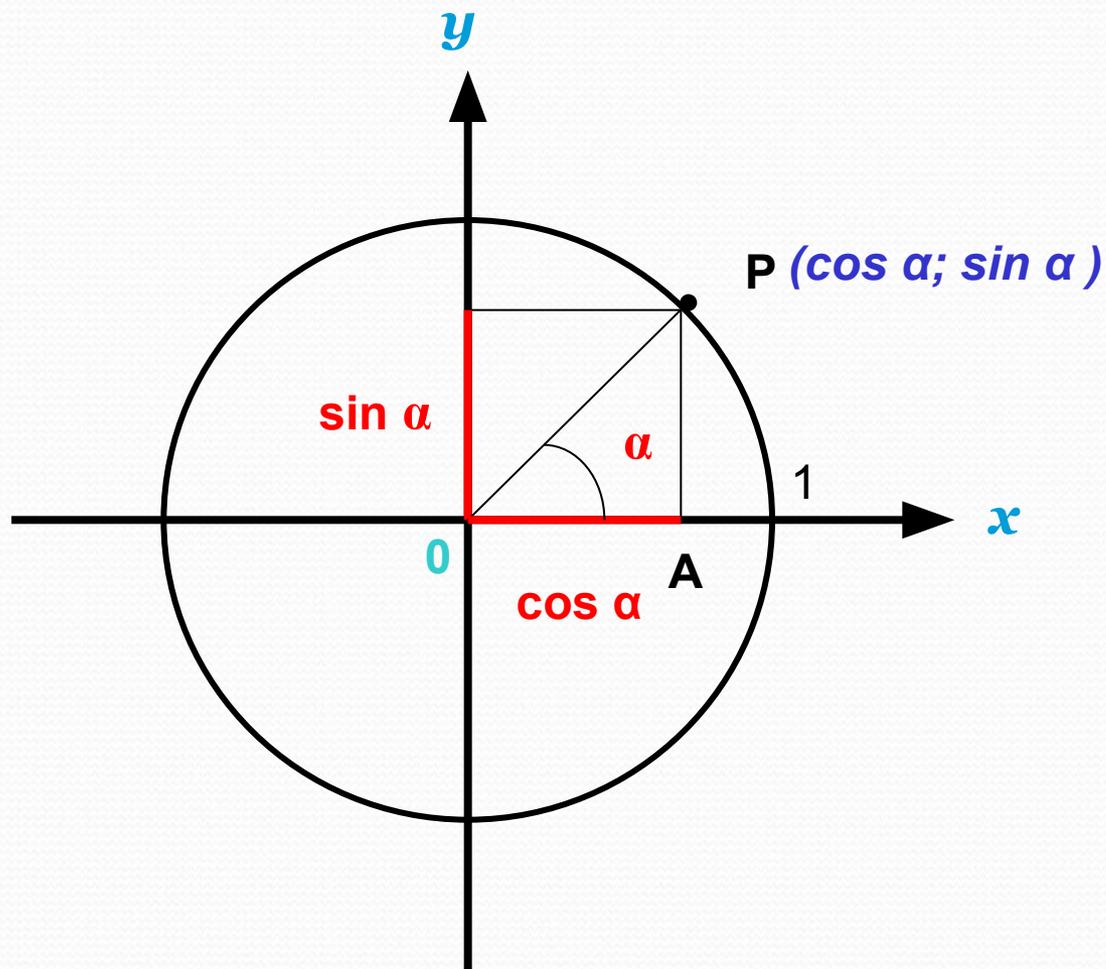
9 -10 - «5»

7 - 8 - «4»

5 - 6 - «3»

0 - 4 - «2»

# Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса угла



$\triangle OPA$  – прямоугольный

$$\sin \alpha = \frac{AP}{OP}$$

AP – ордината точки P  
OP – радиус единичной окружности,  $OP = 1$

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

$$\cos \alpha = \frac{OA}{OP} = x$$

Синусом угла  $\alpha$  называется ордината точки, полученной поворотом точки  $P(1;0)$  вокруг начала координат на угол  $\alpha$ .

Косинусом – абсцисса этой точки

Тангенсом угла  $\alpha$  называется отношение синуса угла  $\alpha$  к его косинусу.

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

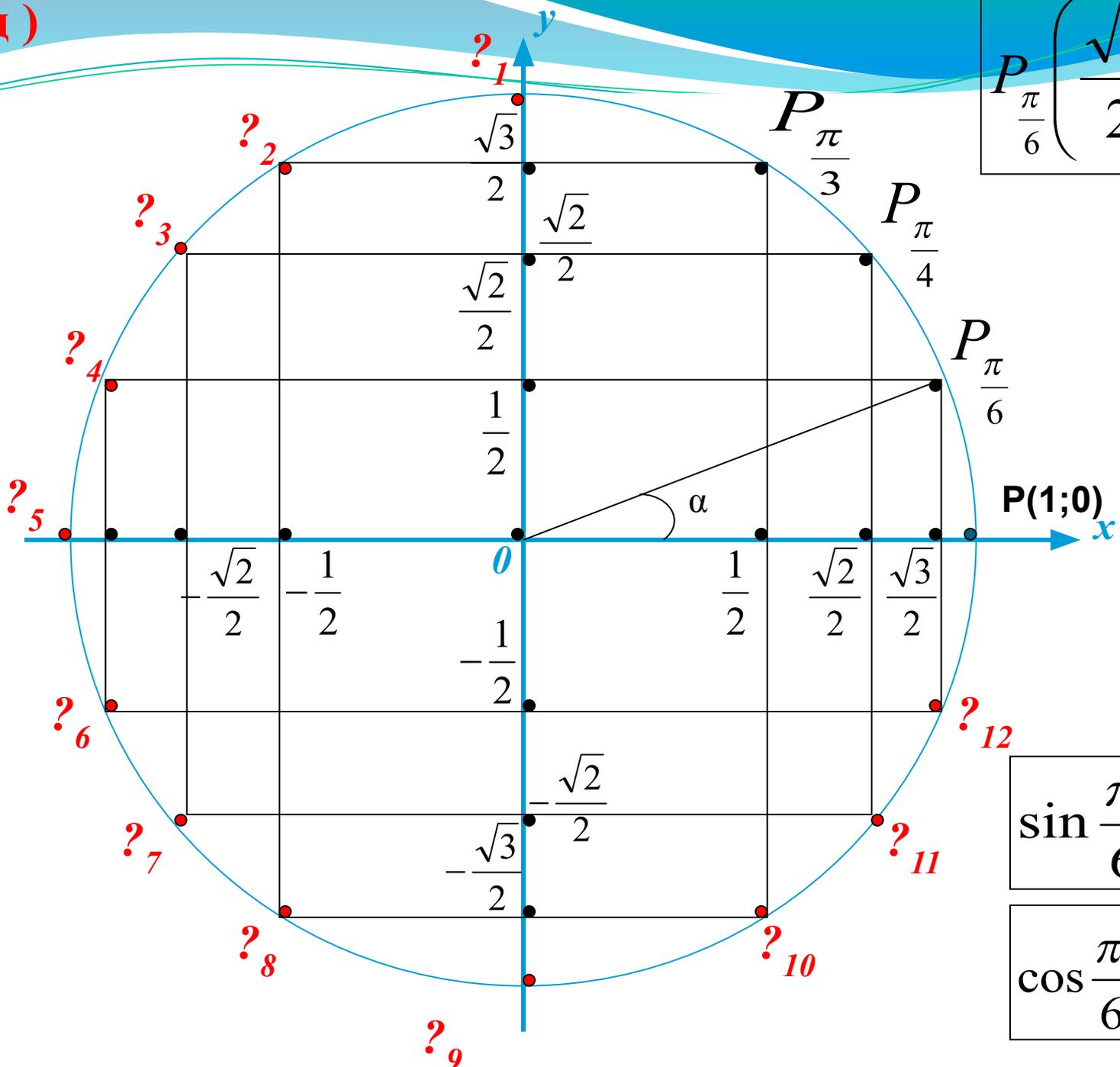
Котангенс угла  $\alpha$  – это отношение косинуса угла  $\alpha$  к его синусу.

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

$\alpha = ? (\text{рад})$

1)  $\alpha > 0$

2)  $\alpha < 0$



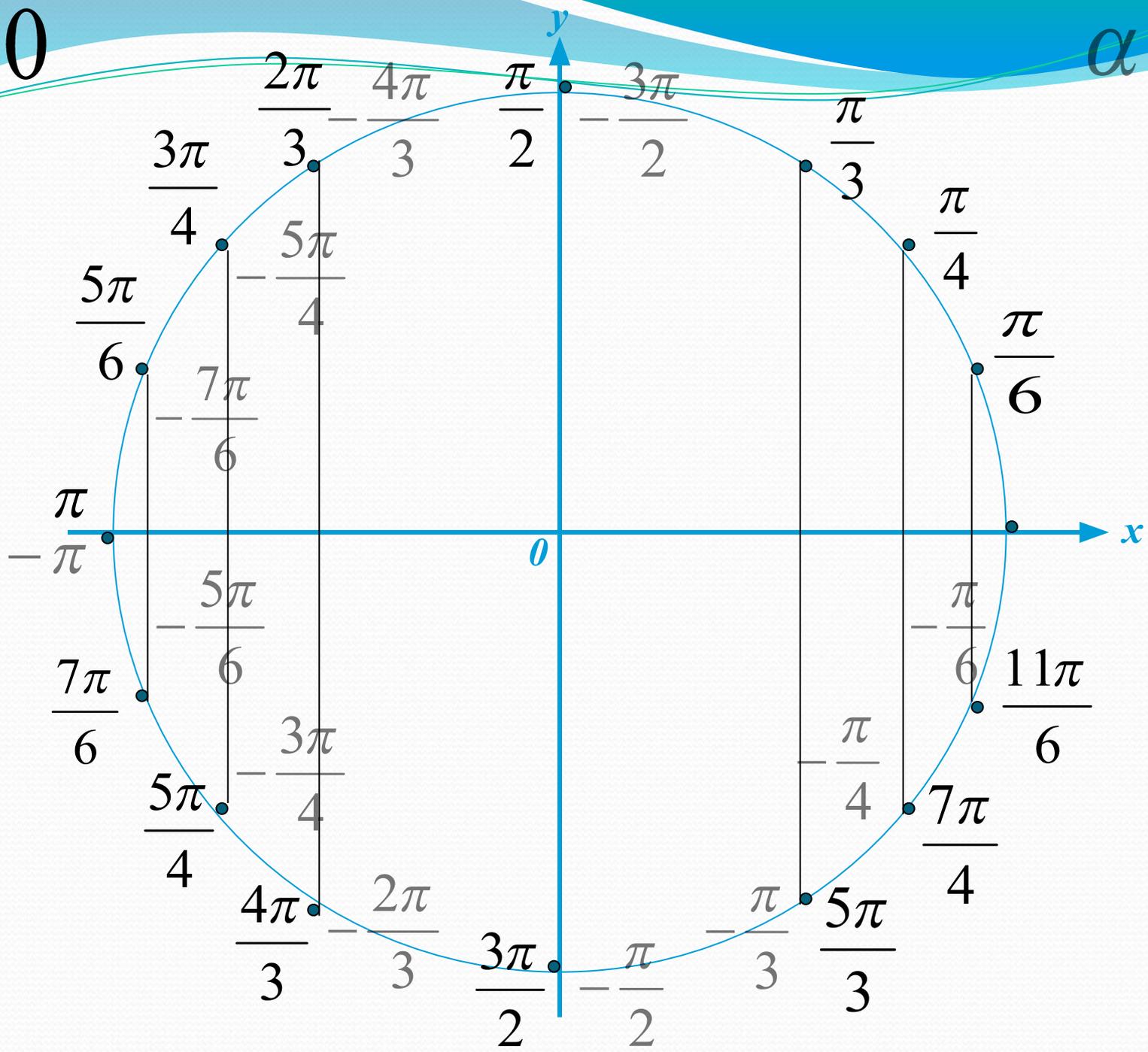
$$P_{\frac{\pi}{6}} \left( \frac{\sqrt{3}}{2}; \frac{1}{2} \right)$$

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

$$\cos \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$\alpha > 0$

$\alpha < 0$





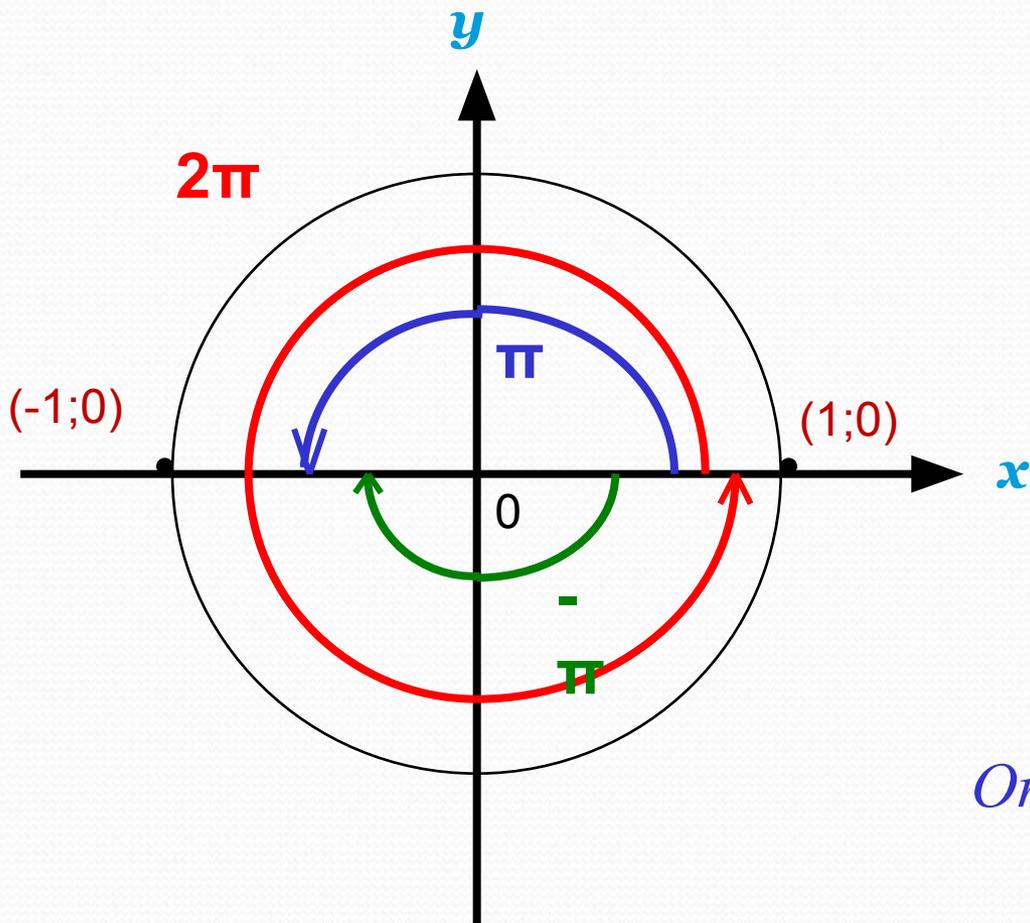
Заполнить таблицу значений  $\sin \alpha$ ,  $\cos \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$   
 $\alpha$  для всех 16 – ти точек

<b>рад</b>	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$	$\pi$	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{5\pi}{4}$	$\frac{4\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{2}$	$\frac{5\pi}{3}$	$\frac{7\pi}{4}$	$\frac{11\pi}{6}$
<b>град</b>	0	30	45	60	90	120	135	150	180	210	225	240	270	300	315	330
<b>sin</b>	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$
<b>cos</b>	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
<b>tg</b>	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	-	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{1}{\sqrt{3}}$	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	-	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{1}{\sqrt{3}}$
<b>ctg</b>	-	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	0	$-\frac{1}{\sqrt{3}}$	-1	$-\sqrt{3}$	-	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	0	$-\frac{1}{\sqrt{3}}$	-1	$-\sqrt{3}$

# Решим уравнение: $\sin x = 0$

Нужно найти все углы, синус которых равен нулю.

Ординату, равную нулю, имеют две точки единичной окружности:  
 $(1;0)$  и  $(-1;0)$



Эти точки получаются поворотом точки  $(1;0)$  на углы  $0, \pi, 2\pi, 3\pi$  и т.д., а так же на углы  $-\pi, -2\pi, -3\pi$  и т.д.

Следовательно,  $\sin x = 0$  при  $x = \pi k$ , где  $k$  – любое целое число.

Ответ.  $x = \pi k, k \in \mathbb{Z}$

Решить уравнения:

$$\cos x = 0, \quad \cos x = 1, \quad \sin x = 1$$

$\cos x = 0$	$x = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$
$\cos x = 1$	$x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$
$\sin x = 1$	$x = 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$

## Закрепление изученного материала

*Устно. Вычислить с помощью таблицы. (№430)*

$$\sin \frac{\pi}{2} + \sin \frac{3\pi}{2} = 0$$

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

$$\sin \pi - \cos \pi = 1$$

$$\sin 0 - \cos 2\pi = -1$$

$$\sin \pi + \sin 1,5\pi = -1$$

$$\sin 0 + \cos 2\pi = 1$$

*№ 436 – устно (с рассуждением)*

1) да; 2) да; 3) нет; 4) нет.

*№ 438 – работа в группах*

1)  $-\frac{1}{4}$ ; 2)  $2\frac{3}{4}$ ; 3)  $\frac{2}{3}$ ; 4)  $1\frac{1}{12}$

*Домашнее задание:*

*§ 23, таблица, № 434(2,4), № 437 (1,2), № 439 (1,2,3).*