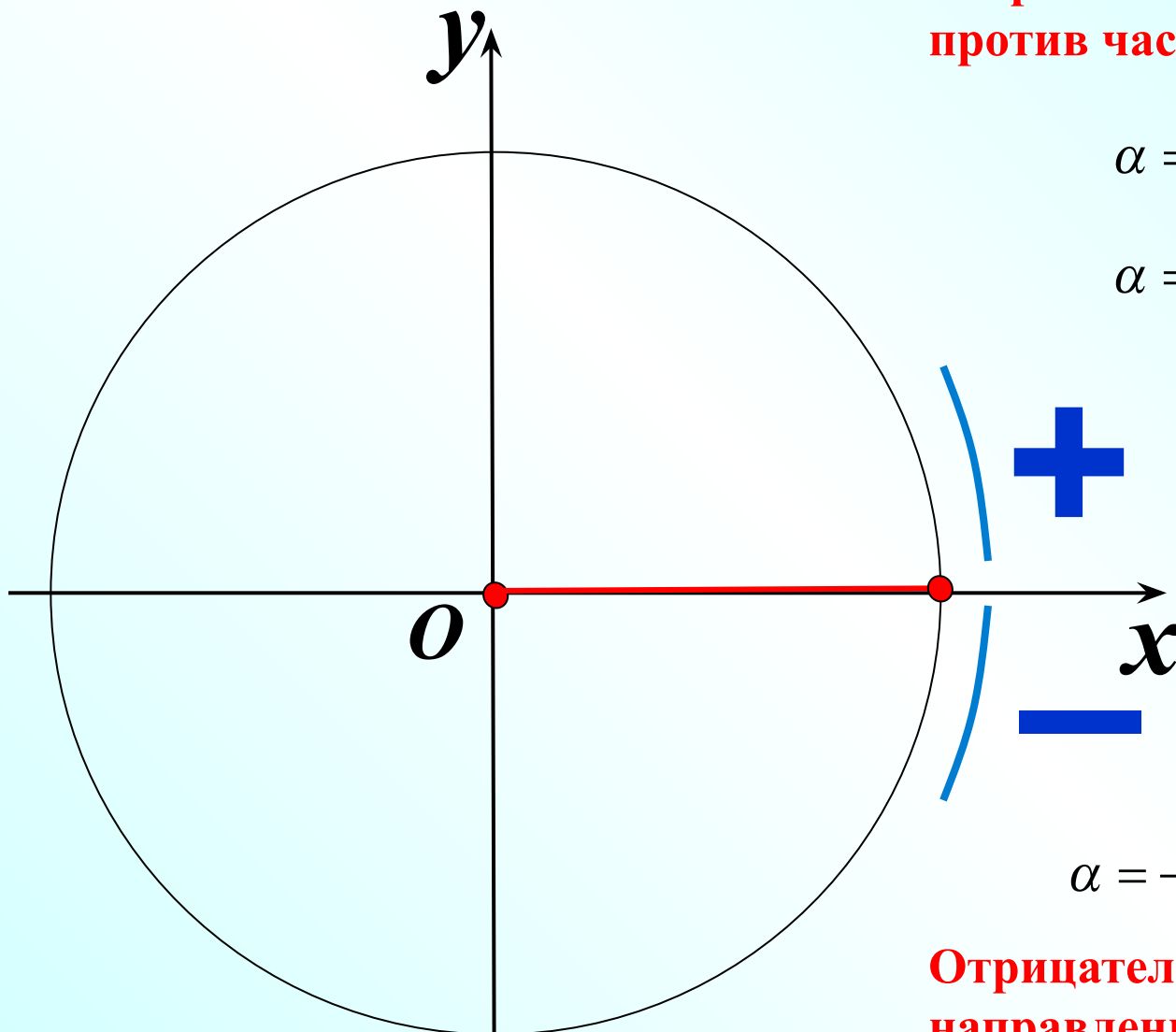


Синус, косинус и тангенс угла



**Положительное  
направление поворота:  
против часовой стрелки.**

$$\alpha = 47^{\circ}$$

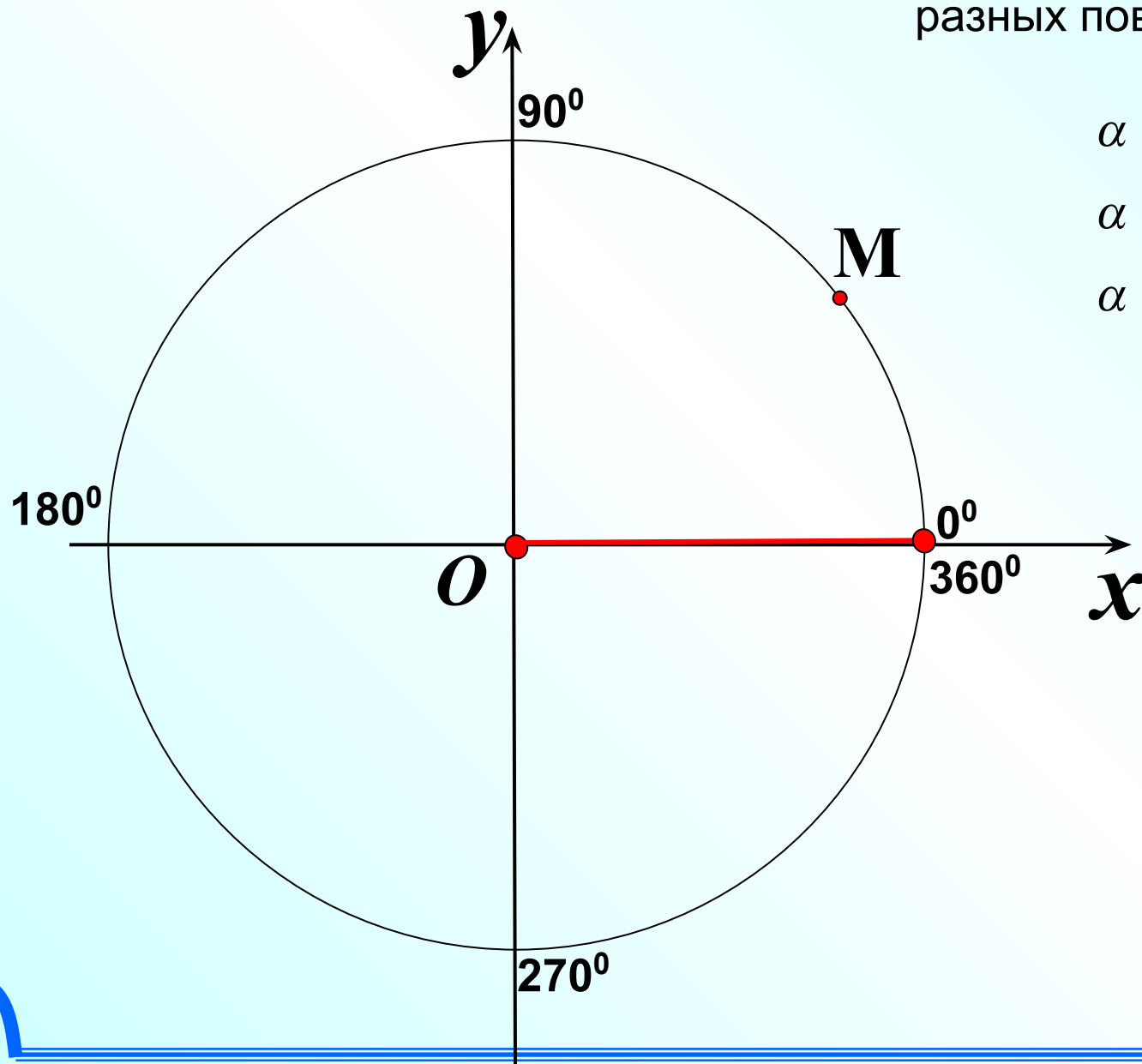
$$\alpha = 497^{\circ}$$

$$\alpha = -323^{\circ}$$

**Отрицательное  
направление поворота:  
по часовой стрелке.**

## Поворот

В т. М можем попасть, выполнив множество разных поворотов.

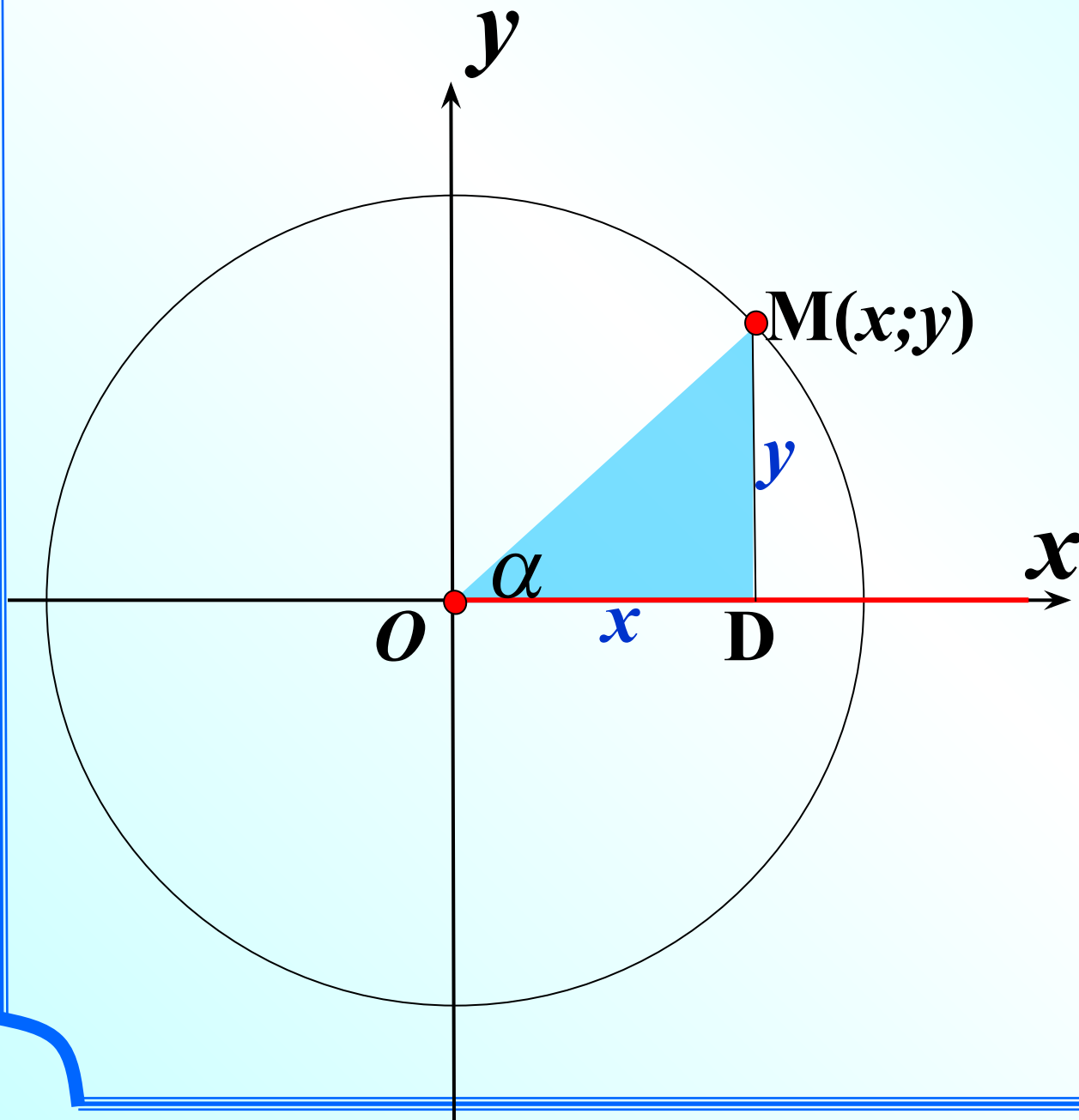


$$\alpha = 37^\circ$$

$$\alpha = -323^\circ$$

$$\alpha = 397^\circ$$

# Единичная окружность $r = 1$



$$\sin \alpha = \frac{MD}{OM}$$

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

$$\sin \alpha = y$$



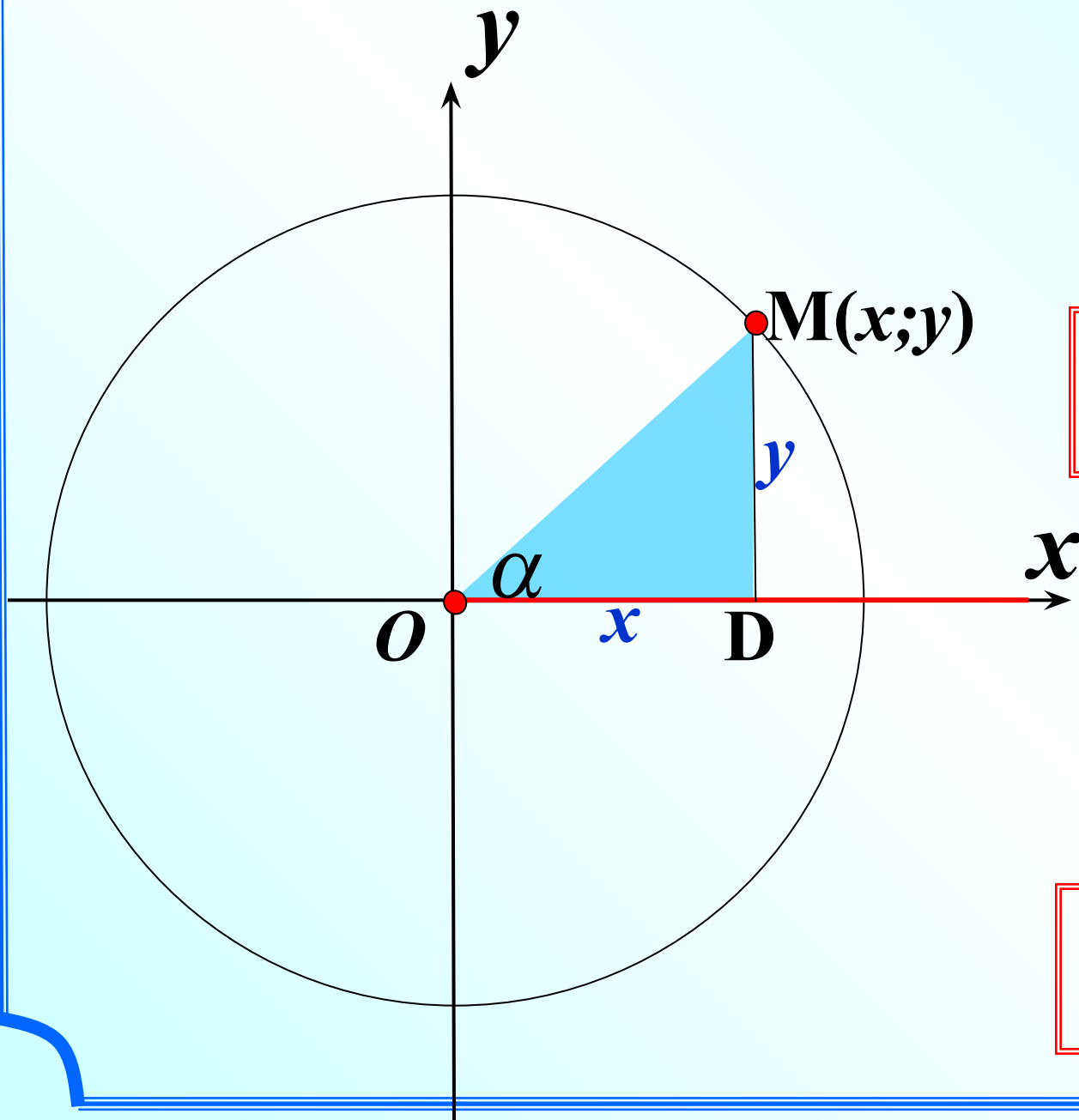
$$\cos \alpha = \frac{OD}{OM}$$

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

$$\cos \alpha = x$$



# Единичная окружность $r = 1$



$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{MD}{OD}$$

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

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



$$\operatorname{ctg} \alpha = \frac{OD}{DM}$$

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

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



Синусом угла  $\alpha$  называется ордината  $y$  точки М, а косинусом угла  $\alpha$  – абсцисса  $x$  точки М.

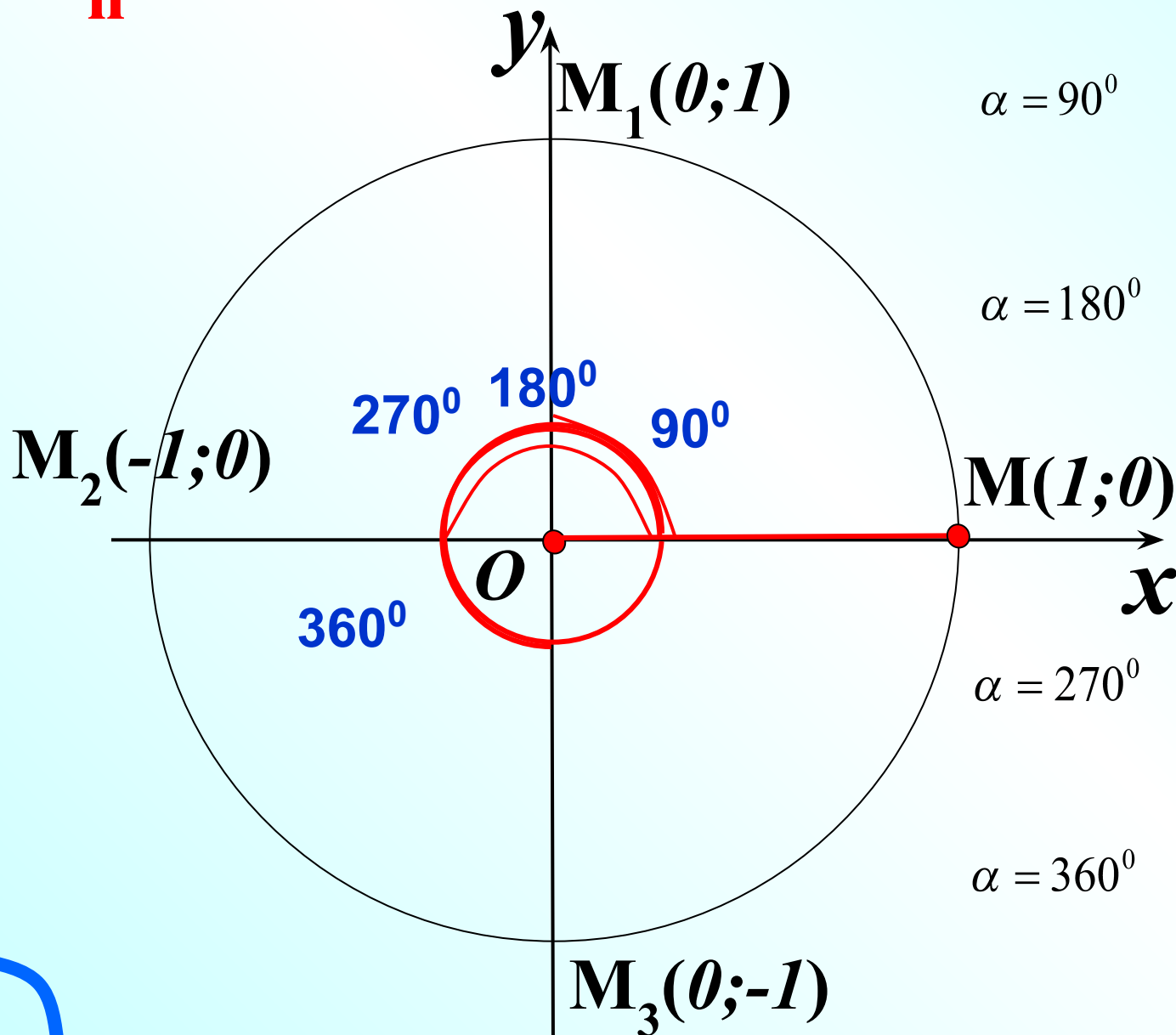
$$\sin a = y; \quad \cos a = x$$

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

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

$$\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \cdot \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = 1$$

**si**  $a = y$     **cos**  $a = x$   
**n**



$$\alpha = 0^{\circ}$$

$$\sin 0^{\circ} = 0,$$

$$\alpha = 90^{\circ}$$

$$\cos 0^{\circ} = 1,$$

$$\sin 90^{\circ} = 1,$$

$$\cos 90^{\circ} = 0,$$

$$\alpha = 180^{\circ}$$

$$\sin 180^{\circ} = 0,$$

$$\cos 180^{\circ} = -1.$$

$$\alpha = 270^{\circ}$$

$$\sin 270^{\circ} = -1,$$

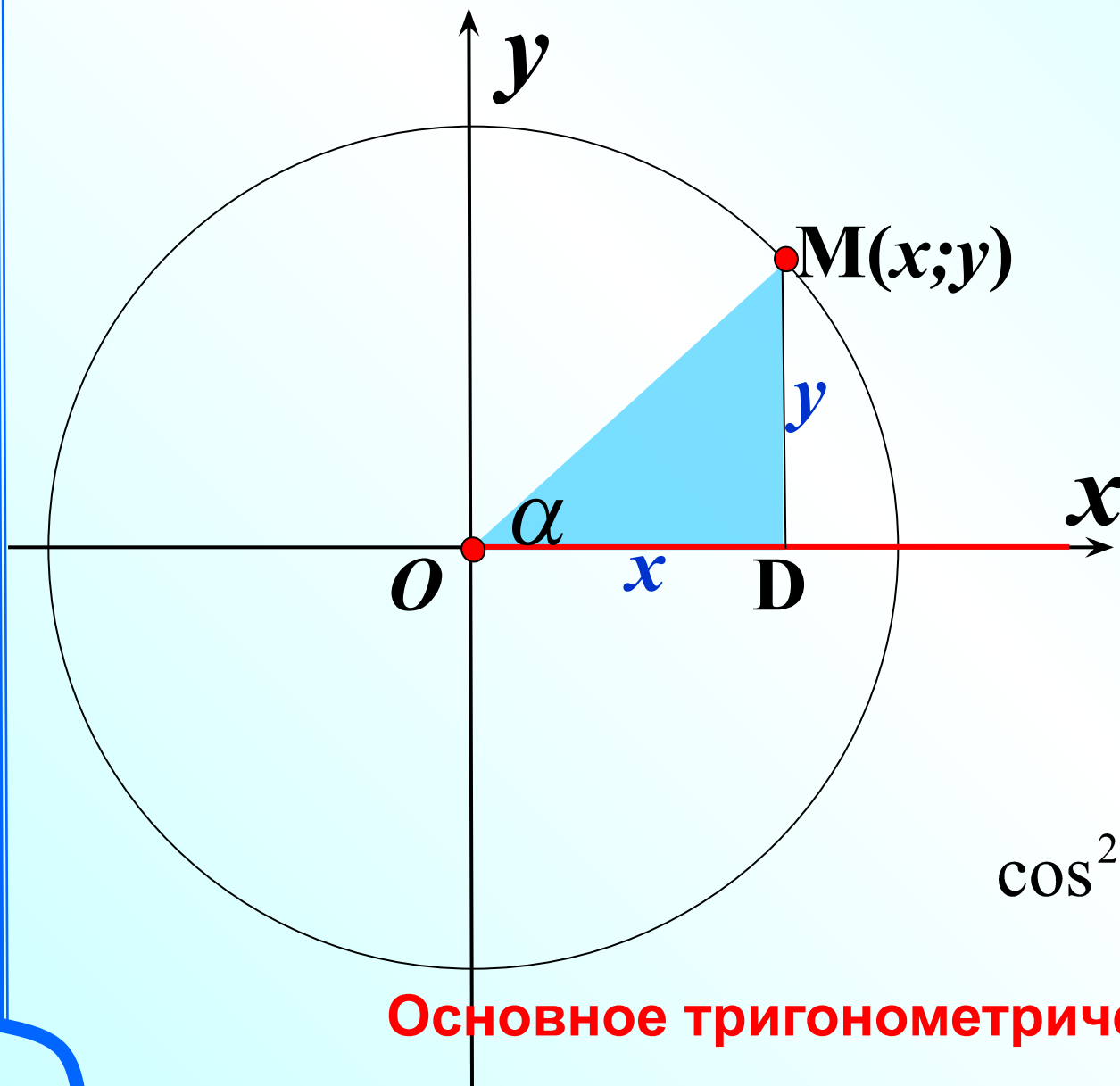
$$\cos 270^{\circ} = 0.$$

$$\alpha = 360^{\circ}$$

$$\sin 360^{\circ} = 0,$$

$$\cos 360^{\circ} = 1.$$

# Единичная окружность $r = 1$



$$x^2 + y^2 = 1$$

$$\sin \alpha = y$$

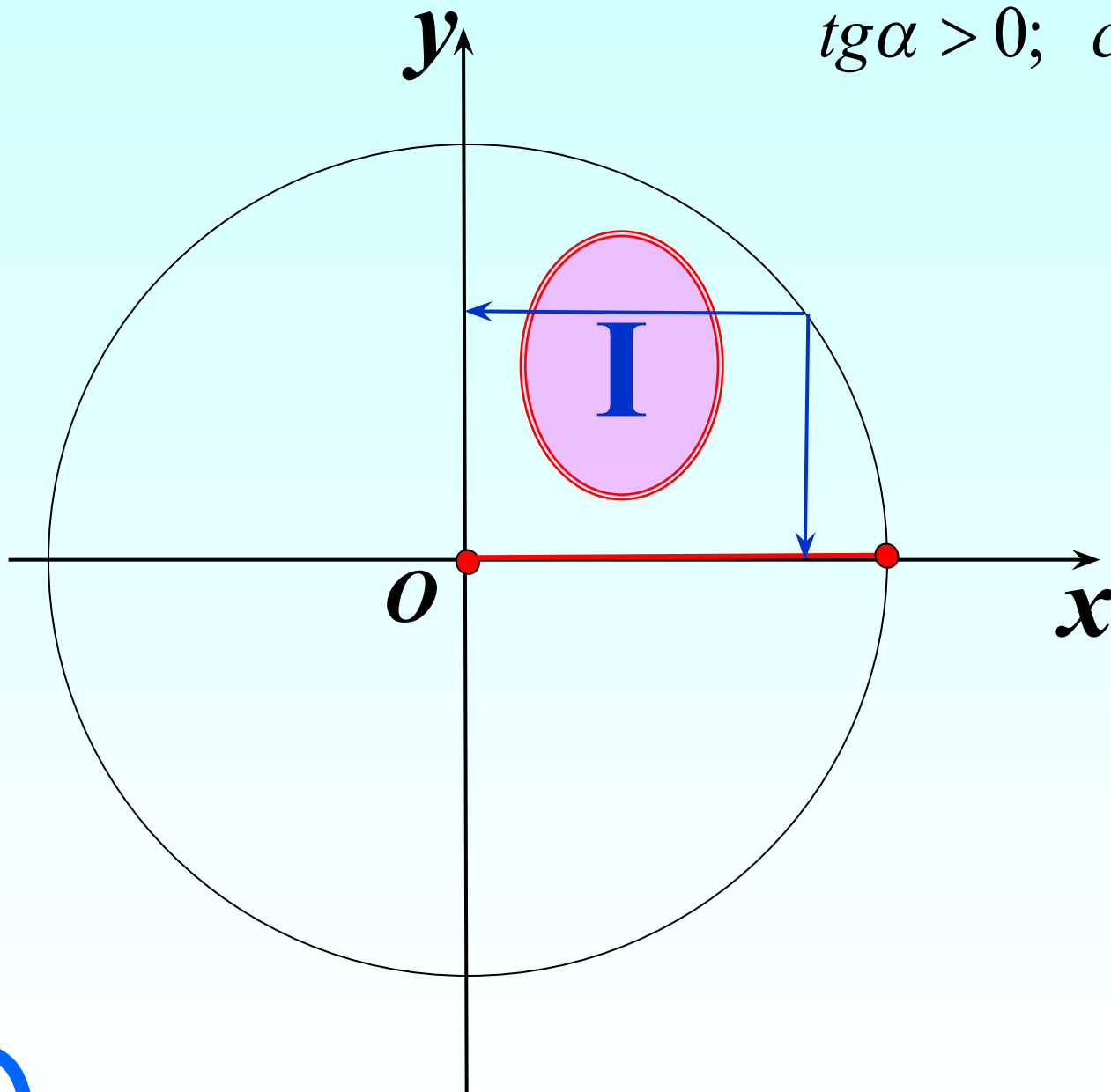
$$\cos \alpha = x$$

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

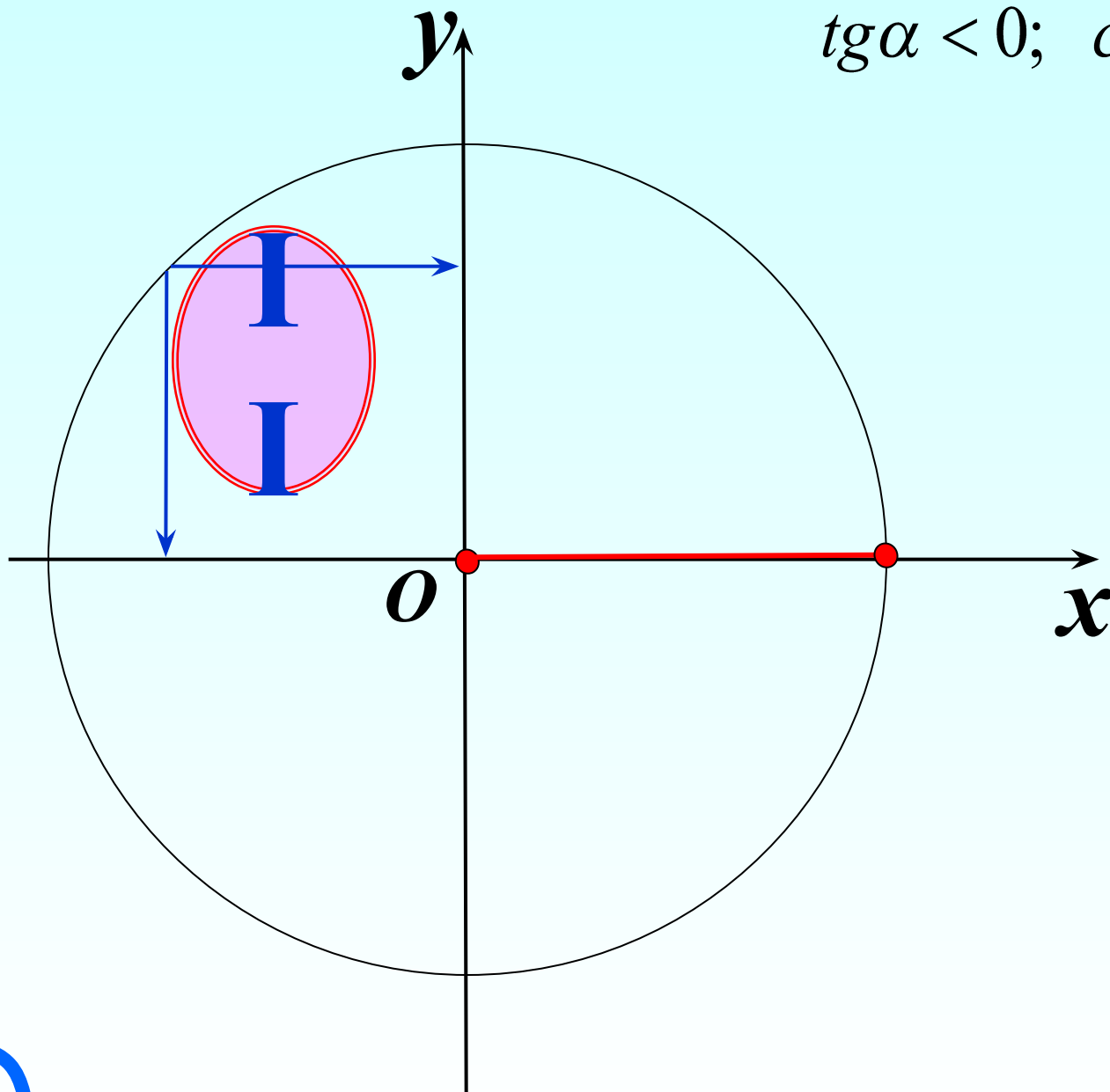
**Основное тригонометрическое тождество**



Если угол  $\alpha$  острый, то  $\sin \alpha > 0$  и  $\cos \alpha > 0$   
 $\operatorname{tg} \alpha > 0$ ;  $\operatorname{ctg} \alpha > 0$



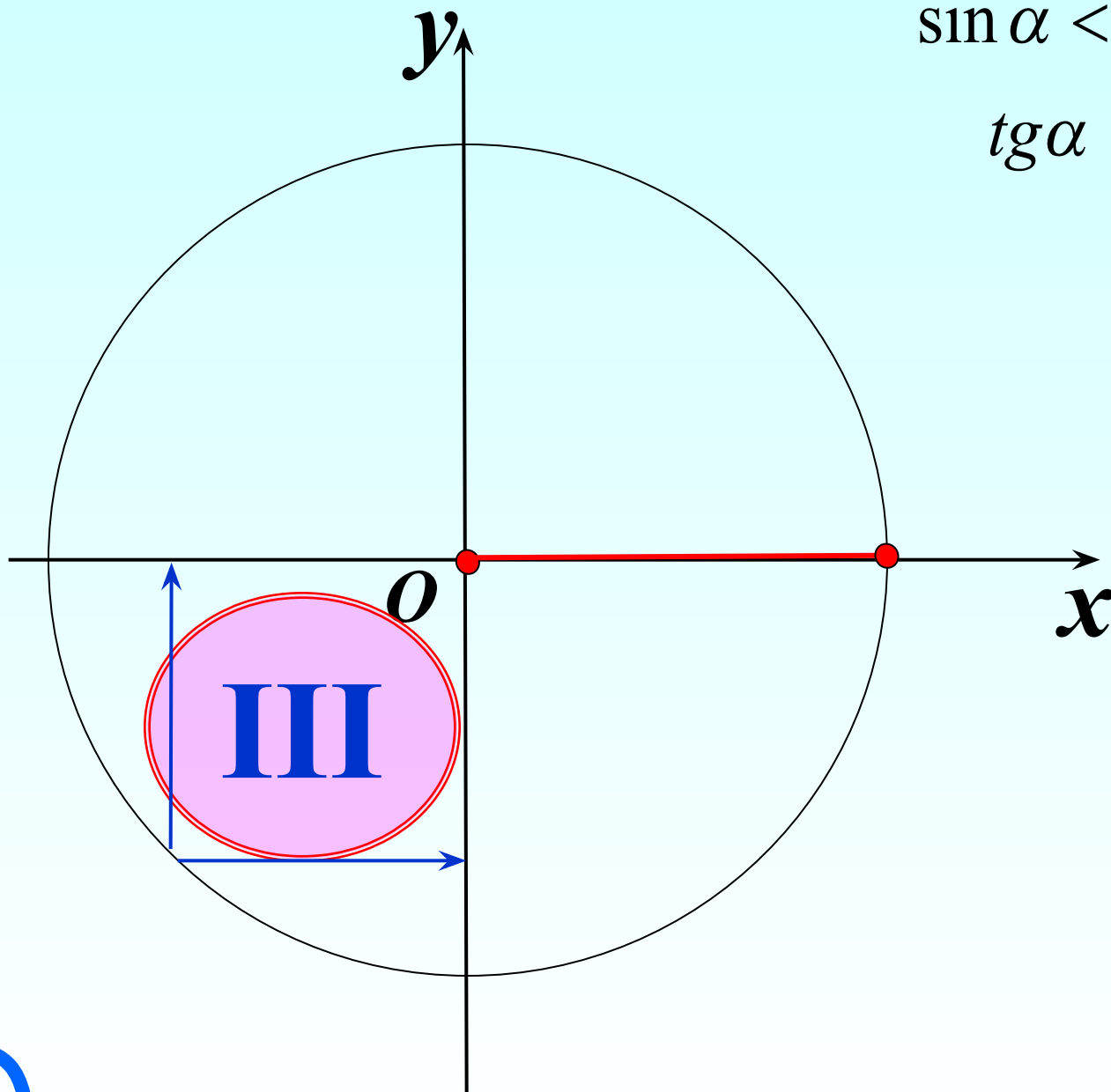
Если угол  $\alpha$  тупой, то  $\sin \alpha > 0$  и  $\cos \alpha < 0$   
 $\operatorname{tg} \alpha < 0$ ;  $\operatorname{ctg} \alpha < 0$



Если угол  $180^{\circ} < \alpha < 270^{\circ}$ , то

$$\sin \alpha < 0 \text{ и } \cos \alpha < 0$$

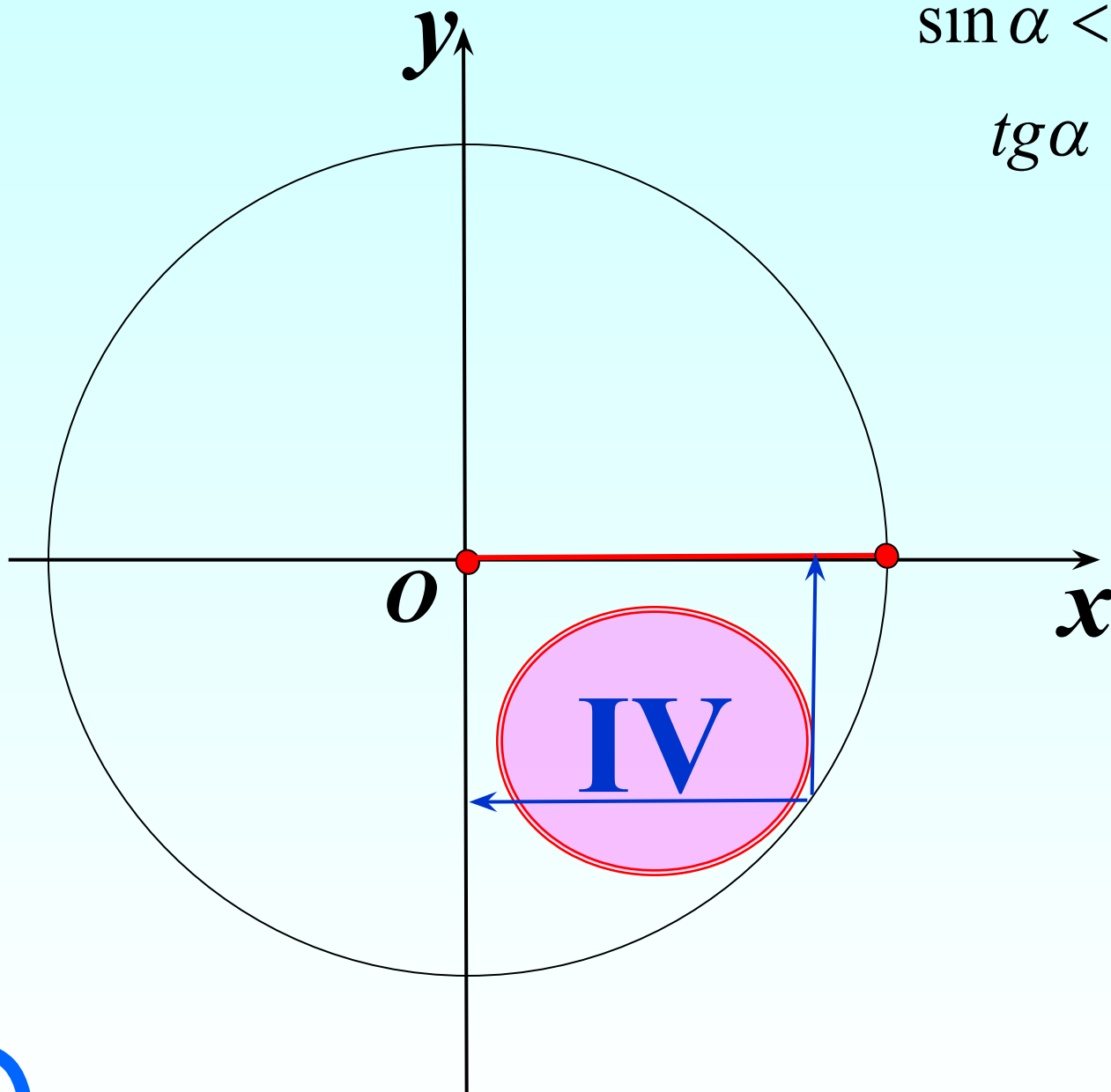
$$\operatorname{tg} \alpha > 0; \operatorname{ctg} \alpha > 0$$



Если угол  $270^{\circ} < \alpha < 360^{\circ}$ , то

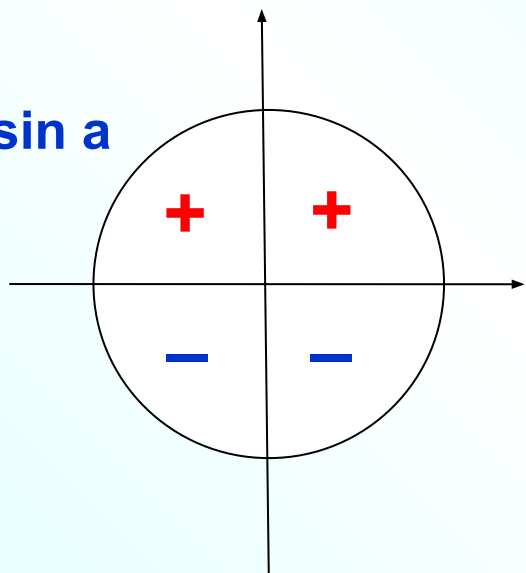
$$\sin \alpha < 0 \text{ и } \cos \alpha > 0$$

$$\operatorname{tg} \alpha < 0; \operatorname{ctg} \alpha < 0$$

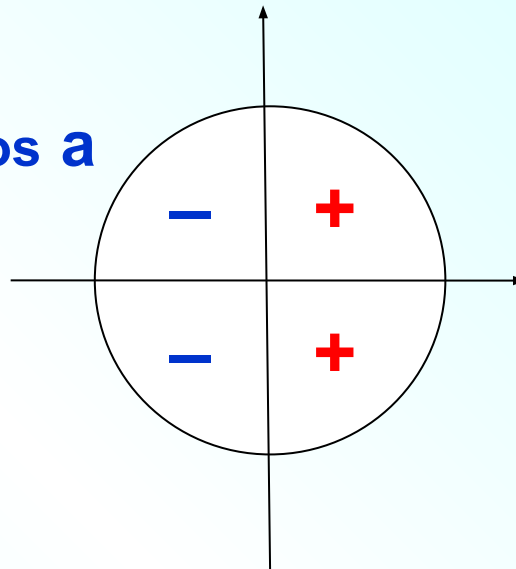


# ЗНАКИ тригонометрических функций

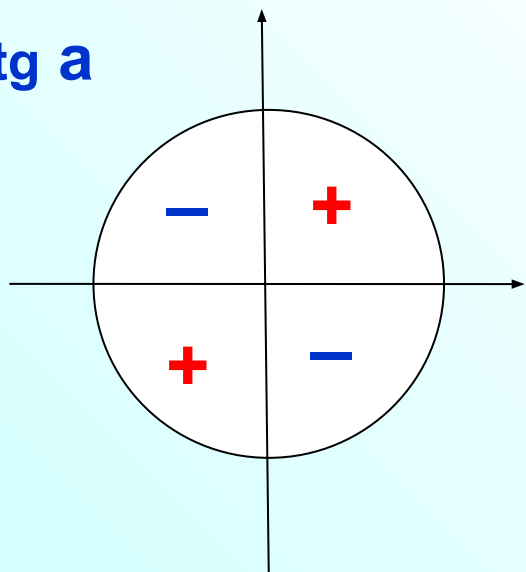
$\sin a$



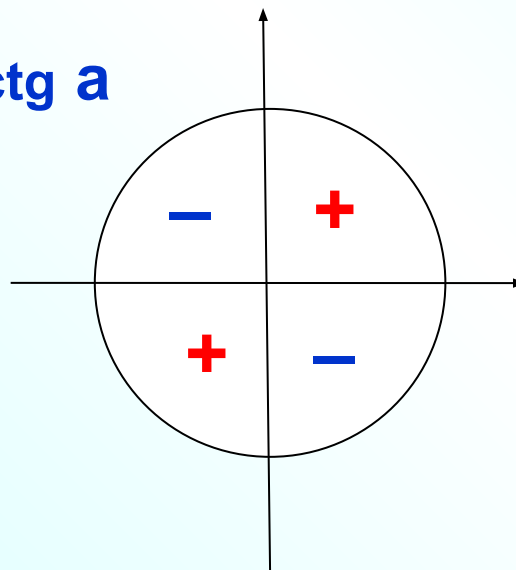
$\cos a$



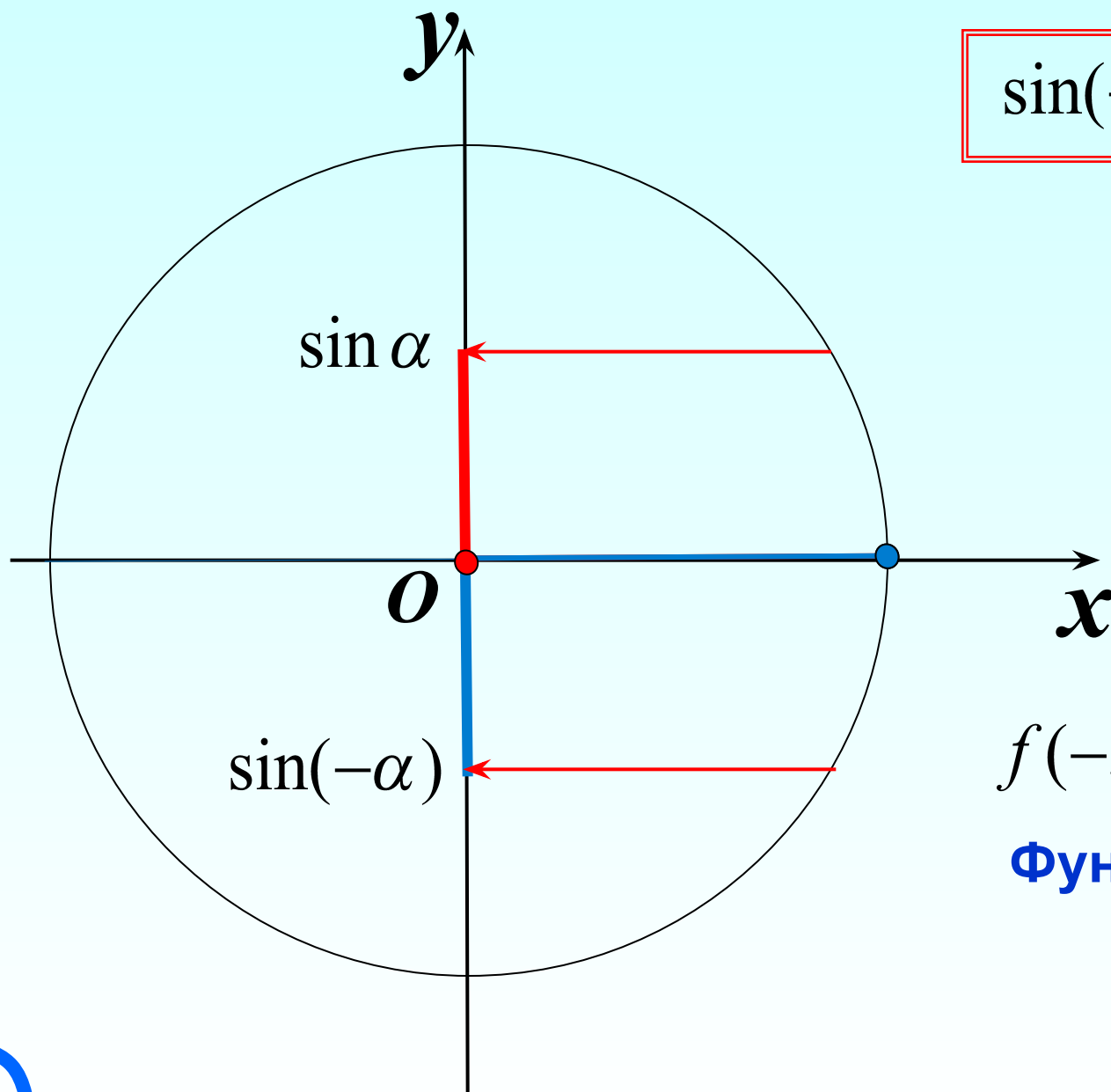
$\operatorname{tg} a$



$\operatorname{ctg} a$



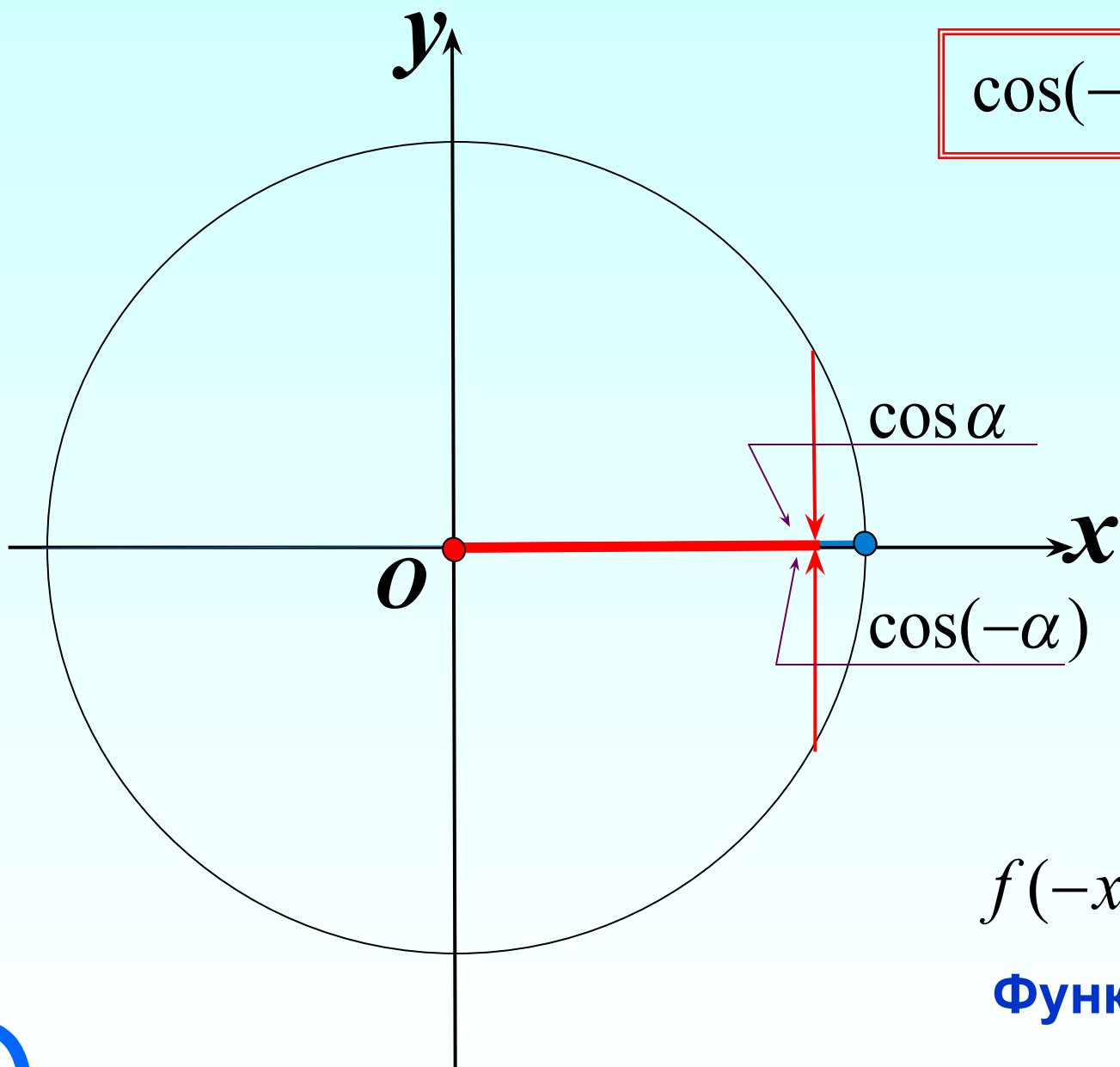
$$\sin(-\alpha) = -\sin \alpha$$



$$f(-x) = -f(x)$$

**Функция нечетная**

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



$$f(-x) = f(x)$$

**Функция четная**

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

$$\operatorname{tg}(-\alpha) = \frac{\sin(-\alpha)}{\cos(-\alpha)} = \frac{-\sin \alpha}{\cos \alpha} = -\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = -\operatorname{tg} \alpha$$

$$f(-x) = -f(x)$$

**Функция нечетная**

**Докажи самостоятельно**

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

$$\operatorname{ctg}(-\alpha) = -\operatorname{ctg} \alpha$$



$$f(-x) = f(x)$$

**Функция четная**

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

$$f(-x) = -f(x)$$

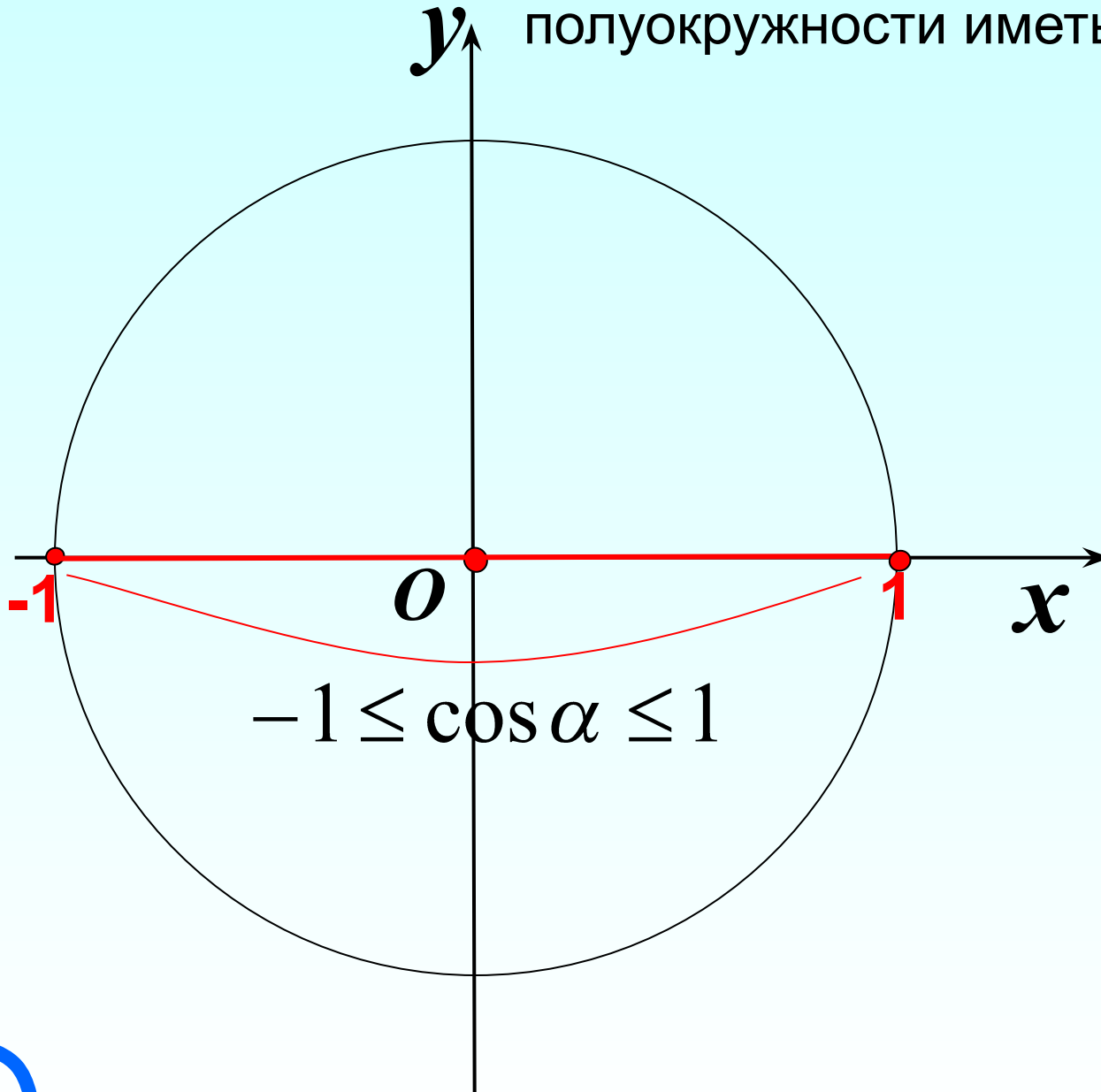
**Функция нечетная**

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

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

$$\operatorname{ctg}(-\alpha) = -\operatorname{ctg} \alpha$$

Может ли абсцисса точки единичной полуокружности иметь значения



$$0,3 \in [-1; 1]$$

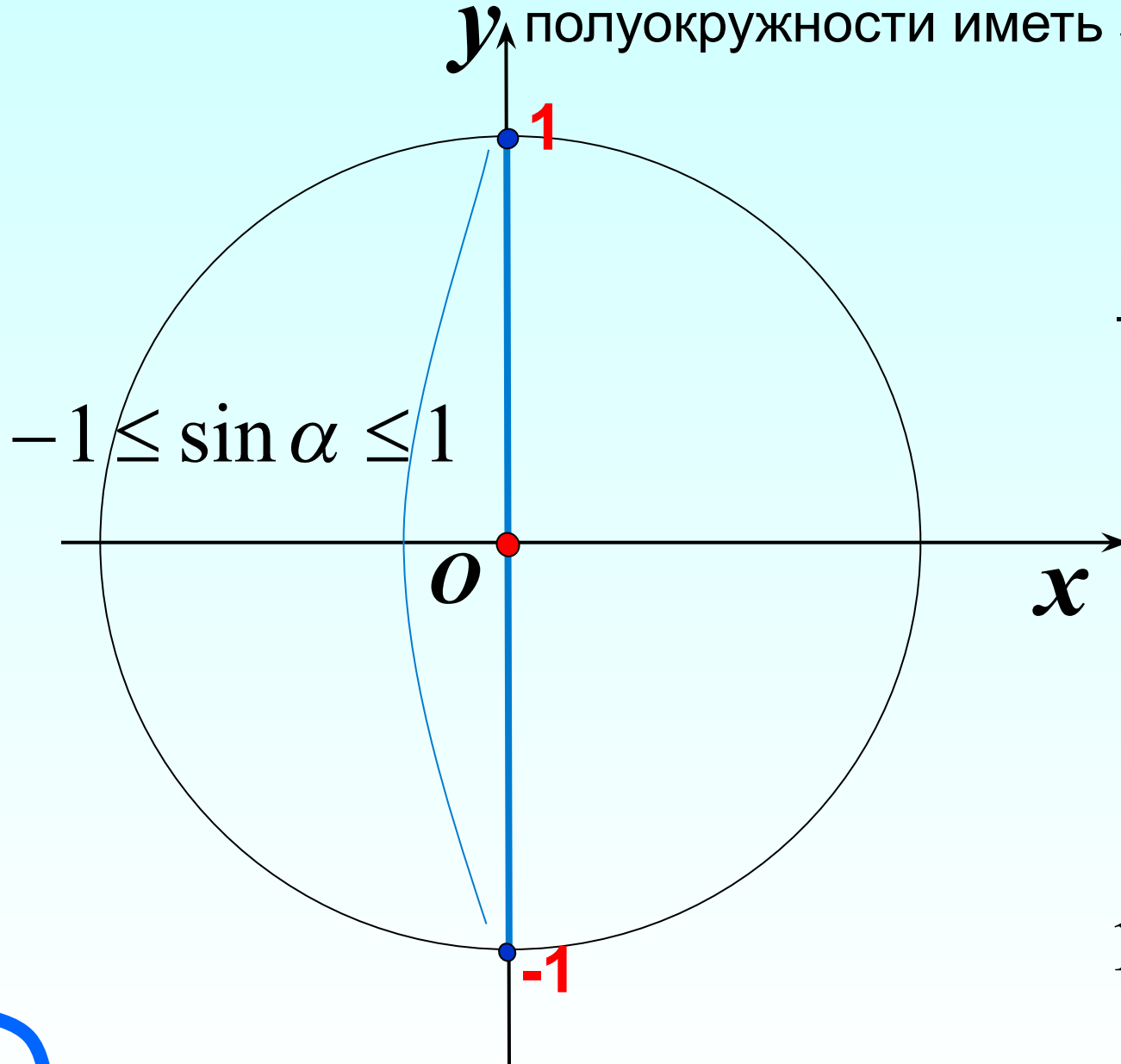
$$-2,8 \notin [-1; 1]$$

$$\frac{1}{3} \in [-1; 1]$$

$$-\frac{1}{3} \in [-1; 1]$$

$$1\frac{2}{3} \notin [-1; 1]$$

Может ли ордината точки единичной  
полуокружности иметь значения



$$0,6 \in [-1; 1]$$

$$-0,3 \notin [-1; 1]$$

$$7 \notin [-1; 1]$$

$$\frac{1}{7} \in [-1; 1]$$

$$1,002 \notin [-1; 1]$$