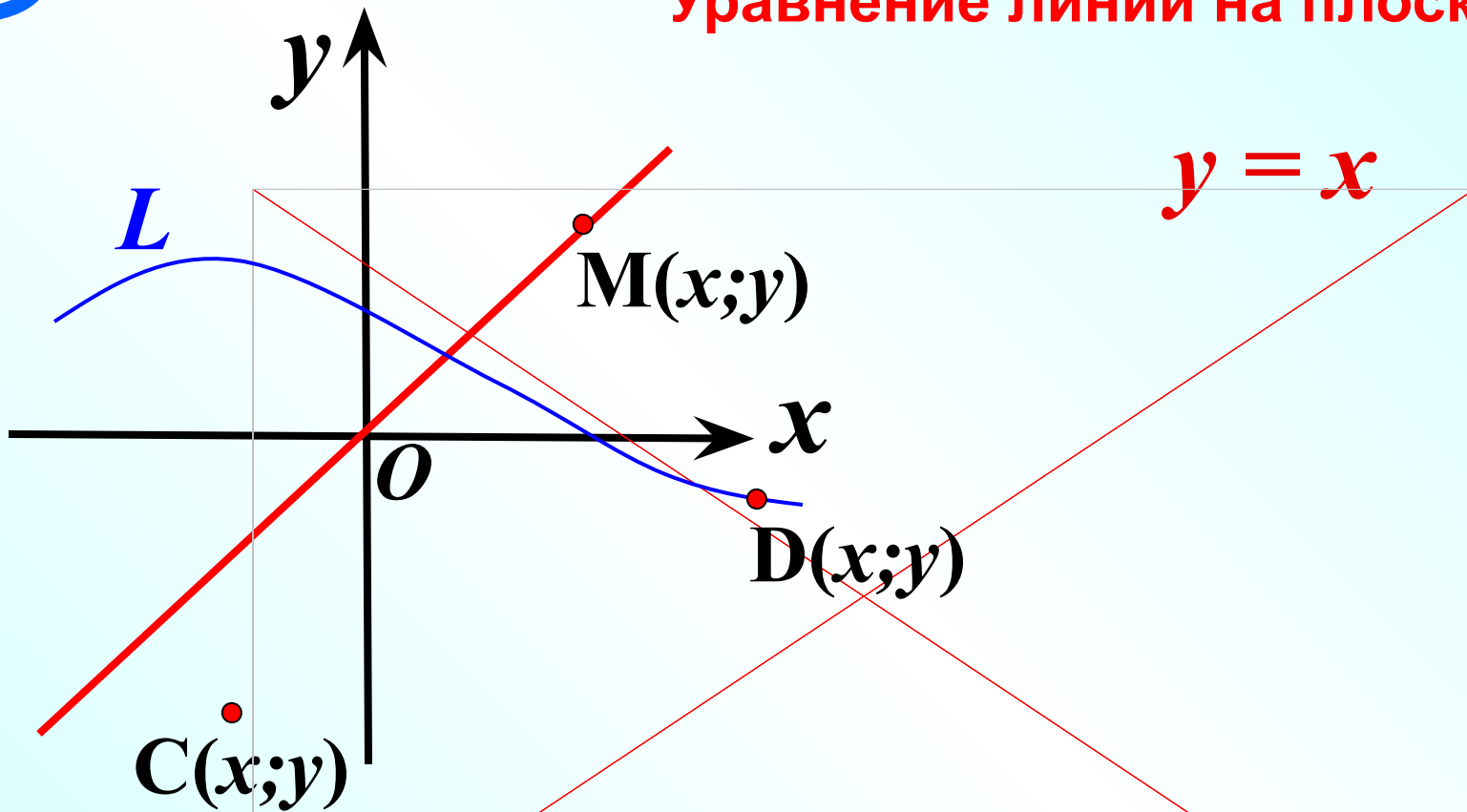


Савченко Е.М., учитель математики, МОУ гимназия № , г. Полярные Зори, Мурманской обл.

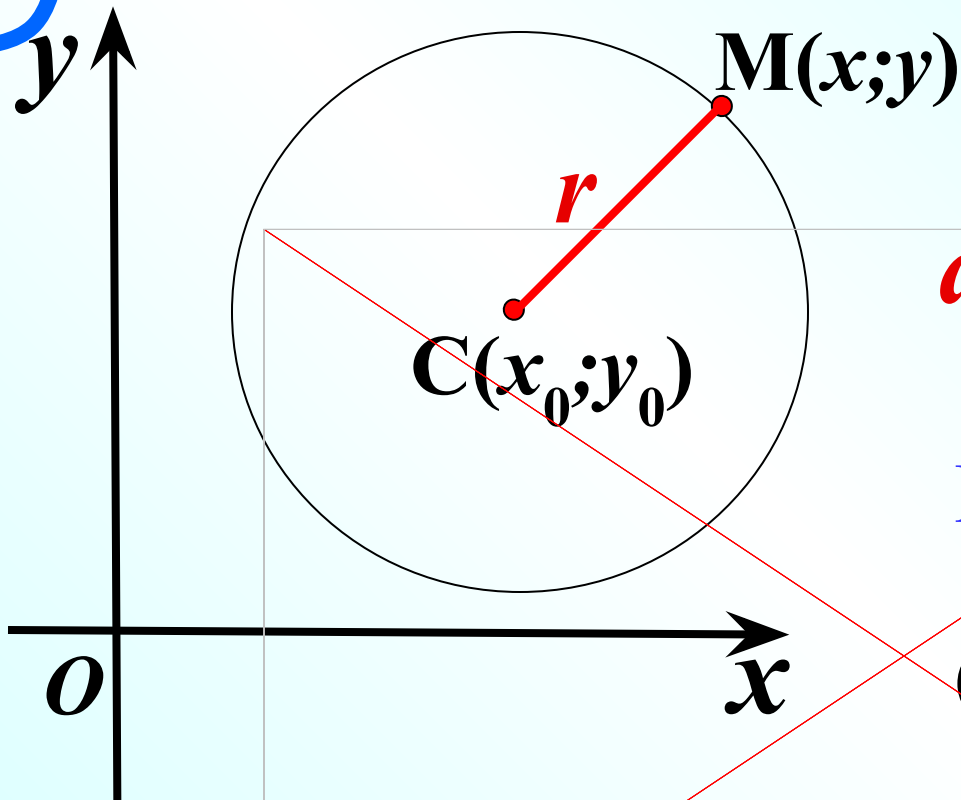
# Уравнение окружности

*Л.С. Атанасян "Геометрия 7-9"*

## Уравнение линии на плоскости



- Если точка лежит на данной линии, то ее координаты удовлетворяют уравнению этой линии.
- Координаты любой точки, не лежащей на данной линии, не удовлетворяют ее уравнению.



~~$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$~~

~~$$MC = \sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2}$$~~

~~$$(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = r^2$$~~

В прямоугольной системе координат

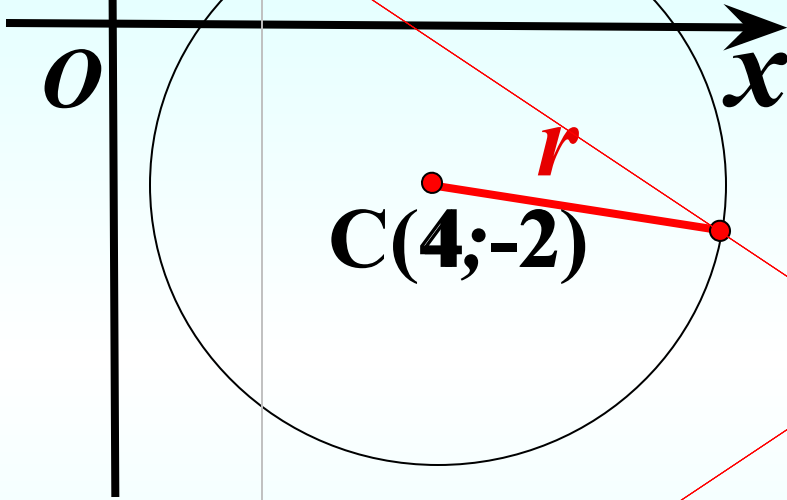
**уравнение окружности** радиуса  $r$  с центром в точке

$C(x_0; y_0)$  имеет вид  $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = r^2$

$y$

$$r = 3$$

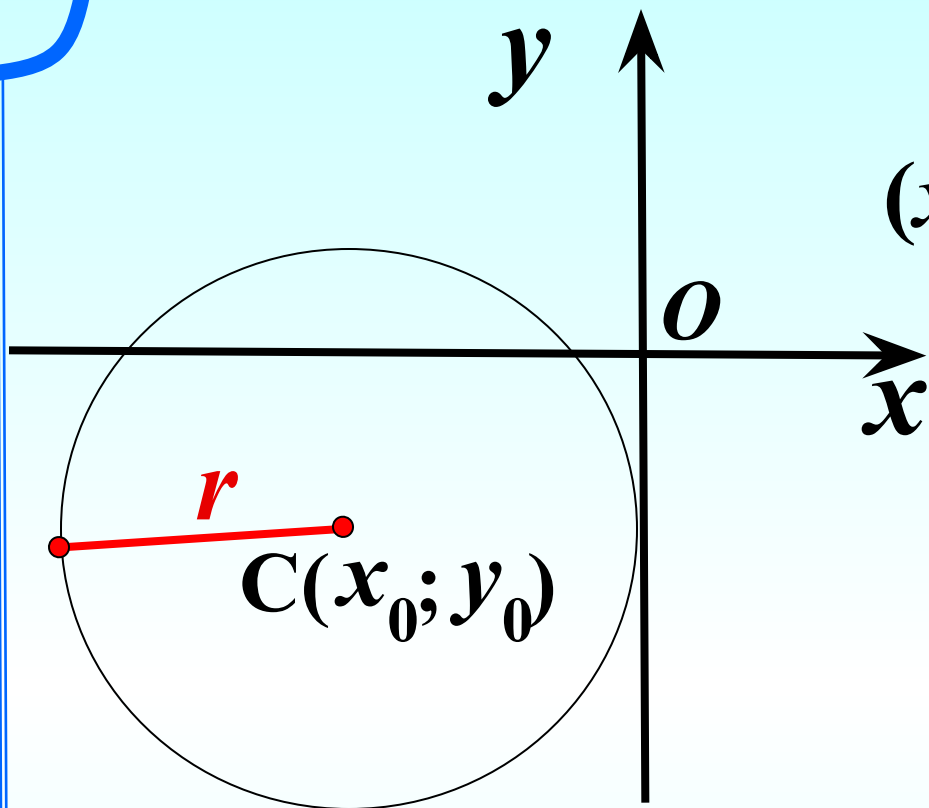
$$(x - x_0)^2 + (y + y_0)^2 = r^2$$



В прямоугольной системе координат

уравнение окружности радиуса  $r$  с центром в точке

$C(x_0; y_0)$  имеет вид  $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = r^2$



$$(x + (-3))^2 + (y + (-2))^2 = 9^2$$

$$r = 3$$

$$C(-3; -2)$$

В прямоугольной системе координат

уравнение окружности радиуса  $r$  с центром в точке

$C(x_0; y_0)$  имеет вид  $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = r^2$

<b>Уравнение окружности</b>	<b>Центр</b>	<b><i>r</i></b>
$(x - 3)^2 + (y - 2)^2 = 16$	$C(3; 2)$	$r = 4$
$(x - 1)^2 + (y + 2)^2 = 4$	$C(1; -2)$	$r = 2$
$(x + 5)^2 + (y - 3)^2 = 25$	$C(-5; 3)$	$r = 5$
$(x - 1)^2 + y^2 = 8$	$C(1; 0)$	$r = \sqrt{8}$
$x^2 + (y + 2)^2 = 2$	$C(0; -2)$	$r = \sqrt{2}$
$x^2 + y^2 = 9$	$C(0; 0)$	$r = 3$
$(x - 3)^2 + (y - 2)^2 = 0,09$	$C(3; 2)$	$r = 0,3$
$(x + 7)^2 + (y - 5)^2 = 2,5$	$C(-7; 5)$	$r = \sqrt{2,5}$
$x^2 + (y + 4)^2 = 6\frac{1}{4}$	$C(0; -4)$	$r = \frac{5}{2}$

<b>Уравнение окружности</b>	<b>Центр</b>	<b><i>r</i></b>
$(x - 1)^2 + (y - 2)^2 = 64$	<b>C(1; 2)</b>	<b><math>r = 8</math></b>
$(x - 1)^2 + (y + 2)^2 = 0,64$	<b>C(1;-2)</b>	<b><math>r = 0,8</math></b>
$(x + 5)^2 + y^2 = 1,44$	<b>C(-5; 0)</b>	<b><math>r = 1,2</math></b>
$x^2 + y^2 = 5$	<b>C(0; 0)</b>	<b><math>r = \sqrt{5}</math></b>
$(x + 6)^2 + (y + 2)^2 = 7$	<b>C(-6;-2)</b>	<b><math>r = \sqrt{7}</math></b>
$(x - 5)^2 + y^2 = 0,0169$	<b>C(5; 0)</b>	<b><math>r = 0,13</math></b>
$(x - 3)^2 + (y + 2)^2 = 0,09$	<b>C(3; -2)</b>	<b><math>r = 0,3</math></b>
$(x + 7)^2 + (y - 5)^2 = 1,6$	<b>C(-7; 5)</b>	<b><math>r = \sqrt{1,6}</math></b>
$x^2 + (y + 4)^2 = \frac{16}{9}$	<b>C(0;-4)</b>	<b><math>r = 1\frac{1}{3}</math></b>

# Уравнение окружности

Центр

$r$

$$(x - 3)^2 + (y - 2)^2 = 16$$

$$(x - 1)^2 + (y + 2)^2 = 4$$

$$(x + 5)^2 + (y - 3)^2 = 25$$

$$(x - 1)^2 + y^2 = 8$$

$$x^2 + (y + 2)^2 = 2$$

$$x^2 + y^2 = 9$$

$$(x - 3)^2 + (y - 2)^2 = 0,09$$

$$(x + 7)^2 + (y - 5)^2 = 2,5$$

$$x^2 + (y + 4)^2 = 6\frac{1}{4}$$



$C(3; 2)$	$r = 4$
$C(1; -2)$	$r = 2$
$C(-5; 3)$	$r = 5$
$C(1; 0)$	$r = \sqrt{8}$
$C(0; -2)$	$r = \sqrt{2}$
$C(0; 0)$	$r = 3$
$C(3; 2)$	$r = 0,3$
$C(-7; 5)$	$r = \sqrt{2,5}$
$C(0; -4)$	$r = \frac{5}{2}$



# Уравнение окружности

Центр

$r$

$C(1; 2)$

$r = 8$

$C(1; -2)$

$r = 0,8$

$C(-5; 0)$

$r = 1,2$

$C(0; 0)$

$r = \sqrt{5}$

$C(-6; -2)$

$r = \sqrt{7}$

$C(5; 0)$

$r = 0,13$

$C(3; -2)$

$r = 0,3$

$C(-7; 5)$

$r = \sqrt{1,6}$

$C(0; -4)$

$r = 1\frac{1}{3}$

$$(x - 3)^2 + (y - 2)^2 = 16;$$

Центр  
 $C( \quad );$

Радиус  
 $r =$

$$(x + 3)^2 + (y - 5)^2 = 0,16;$$

$C( \quad );$

$r =$

$$x^2 + (y - 2)^2 = 25;$$

$C( \quad );$

$r =$

$$(x - 1)^2 + y^2 = 144;$$

$C( \quad );$

$r =$

$$x^2 + y^2 = 2,25;$$

$C( \quad );$

$r =$

$$(x + 7)^2 + (y + 1)^2 = 0,09;$$

$C( \quad );$

$r =$



Центр?  $O(0; 3)$  Радиус?  $r = 2$

$$x^2 + y^2 - 6y + \overset{9-4}{5} = 0;$$

$$x^2 + (y^2 - 6y + 9) - 4 = 0;$$

$$x^2 + (y - 3)^2 - 4 = 0;$$

$$x^2 + (y - 3)^2 = 4$$

Докажите, что линия, заданная уравнением  $x^2 - 6x + y^2 + 10y + 18 = 0$ , является окружностью. Является ли треугольник ABC вписанным в эту окружность, если известно, что  $A(7; -5)$ ,  $B(3; -1)$ ,  $C(-1; -5)$ ?

$$x^2 - 6x \overset{+9}{\checkmark} + y^2 + 10y \overset{+25}{\checkmark} + 18 = 0$$

$$(x^2 - 6x + 9) + (y^2 + 10y + 25) - 16 = 0;$$

$$(x - 3)^2 + (y + 5)^2 - 16 = 0;$$

$$(-1 - 3)^2 + (-5 + 5)^2 = 16$$

$A(7; -5)$  ✓

$B(3; -1)$  ✓

$C(-1; -5)$  ✓

Какие из следующих уравнений задают окружность?

$$x^2 + (y - 1)^2 = 25 \checkmark$$

$$4x^2 + 4y^2 = 9 \quad /:4$$

$$x^2 + y^2 = \frac{9}{4} \quad \checkmark$$

$$2x^2 + 2y^2 = 0 \quad /:2$$

$$x^2 + y^2 = 0$$

$$x^2 + y^2 + 1 = 0$$

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

$$(x + 2)^2 + y^2 - 0,01 = 0; \quad (x + 2)^2 + y^2 = 0,01 \checkmark$$

$$x^2 - 2x + y^2 = 3;$$

$$x^2 - 2x + 1 + y^2 = 3 + 1$$

$$(x^2 - 1) + y^2 = 4 \quad \checkmark$$

**№ 960 (a)** Какие из точек лежат на окружности?

$x^2 + y^2 = 25$     Центр?  $O(0; 0)$     Радиус?  $r = 5$

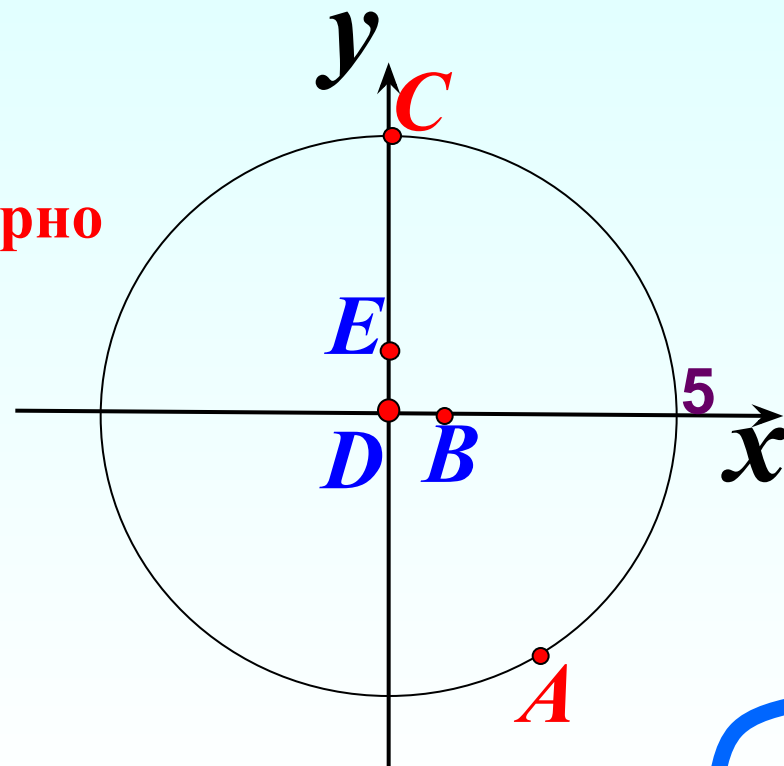
$A(3; -4); \quad 3^2 + (-4)^2 = 25$  **Верно**

$B(1; 0); \quad 1^2 + 0^2 < 25$

$C(0; 5); \quad 0^2 + 5^2 = 25$  **Верно**

$D(0; 0); \quad 0^2 + 0^2 < 25$

$E(0; 1); \quad 0^2 + 1^2 < 25$



**№ 960 (6)** Какие из точек лежат на окружности?

$$(x - 1)^2 + (y + 3)^2 = 9$$

Центр?  $O(1; -3)$

Радиус?  $r = 3$

$A(3; -4); \quad (3 - 1)^2 + (-4 + 3)^2 < 9$

$B(1; 0); \quad (1 - 1)^2 + (0 + 3)^2 = 9$  **Верно**

$C(0; 5); \quad (0 - 1)^2 + (5 + 3)^2 > 9$

$D(0; 0); \quad (0 - 1)^2 + (0 + 3)^2 > 9$

$E(0; 1); \quad (0 - 1)^2 + (1 + 3)^2 > 9$

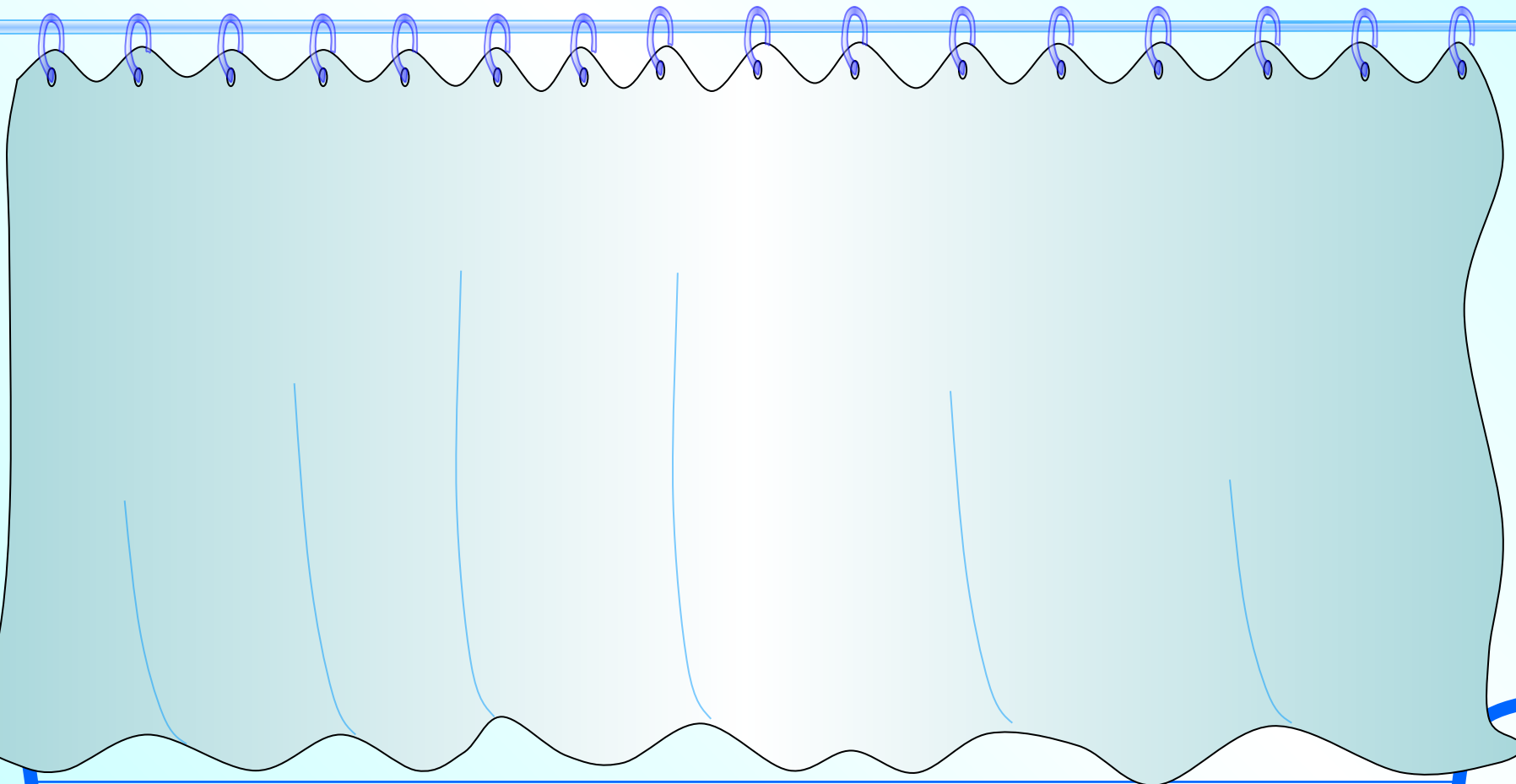
Дана окружность  $(x - 4)^2 + (y + 3)^2 = 100$

Определите, какие из точек  $A(-4; 3)$ ,  $B(5; 1)$ ,  $C(-5; 4)$ ,  $D(10; 5)$

лежат: а) на окружности;

б) внутри круга, ограниченного данной окружностью;

в) вне круга, ограниченного данной окружностью.

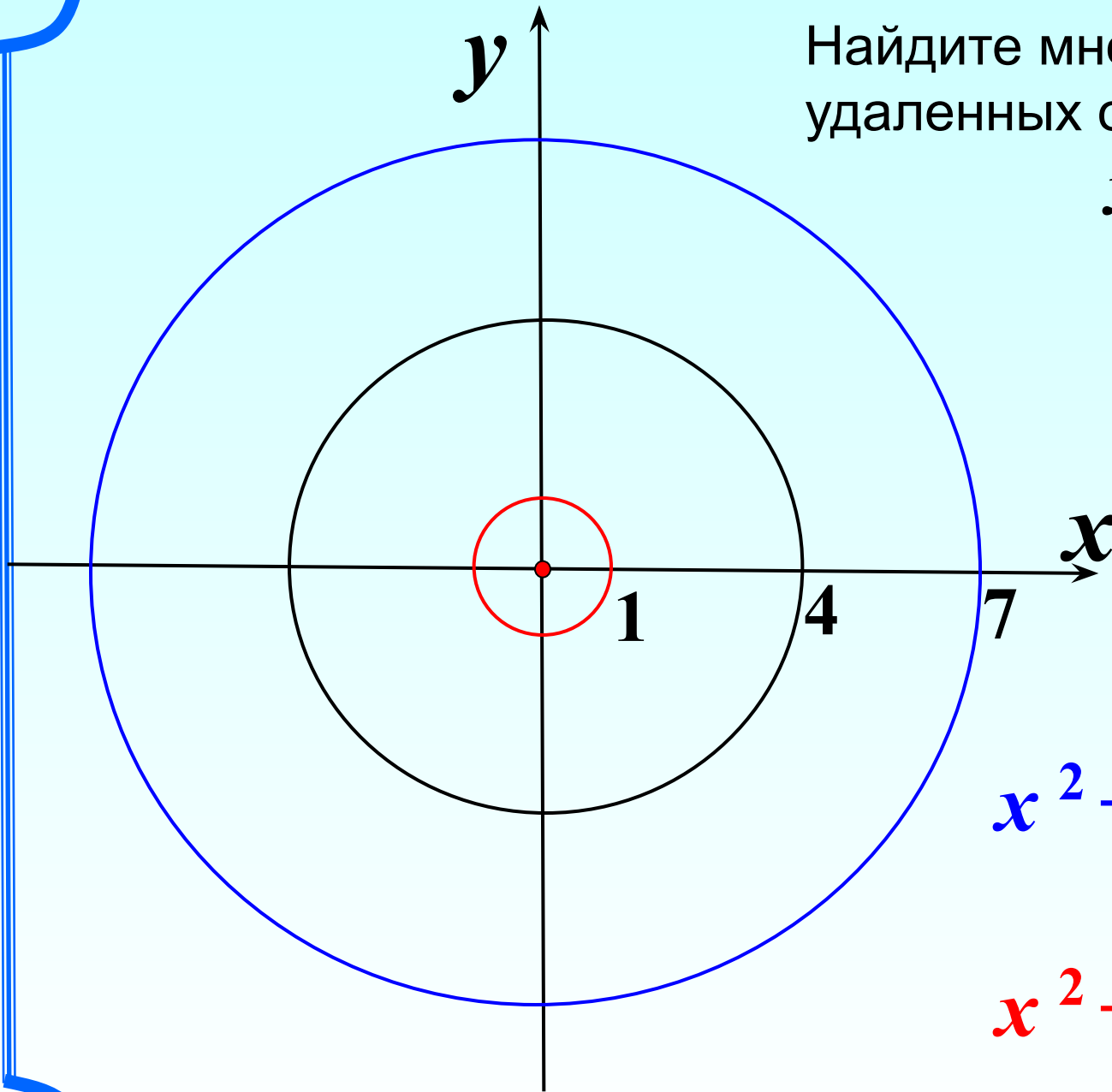




Найдите множество точек,  
удаленных от окружности

$$x^2 + y^2 = 16$$

на расстояние 3.

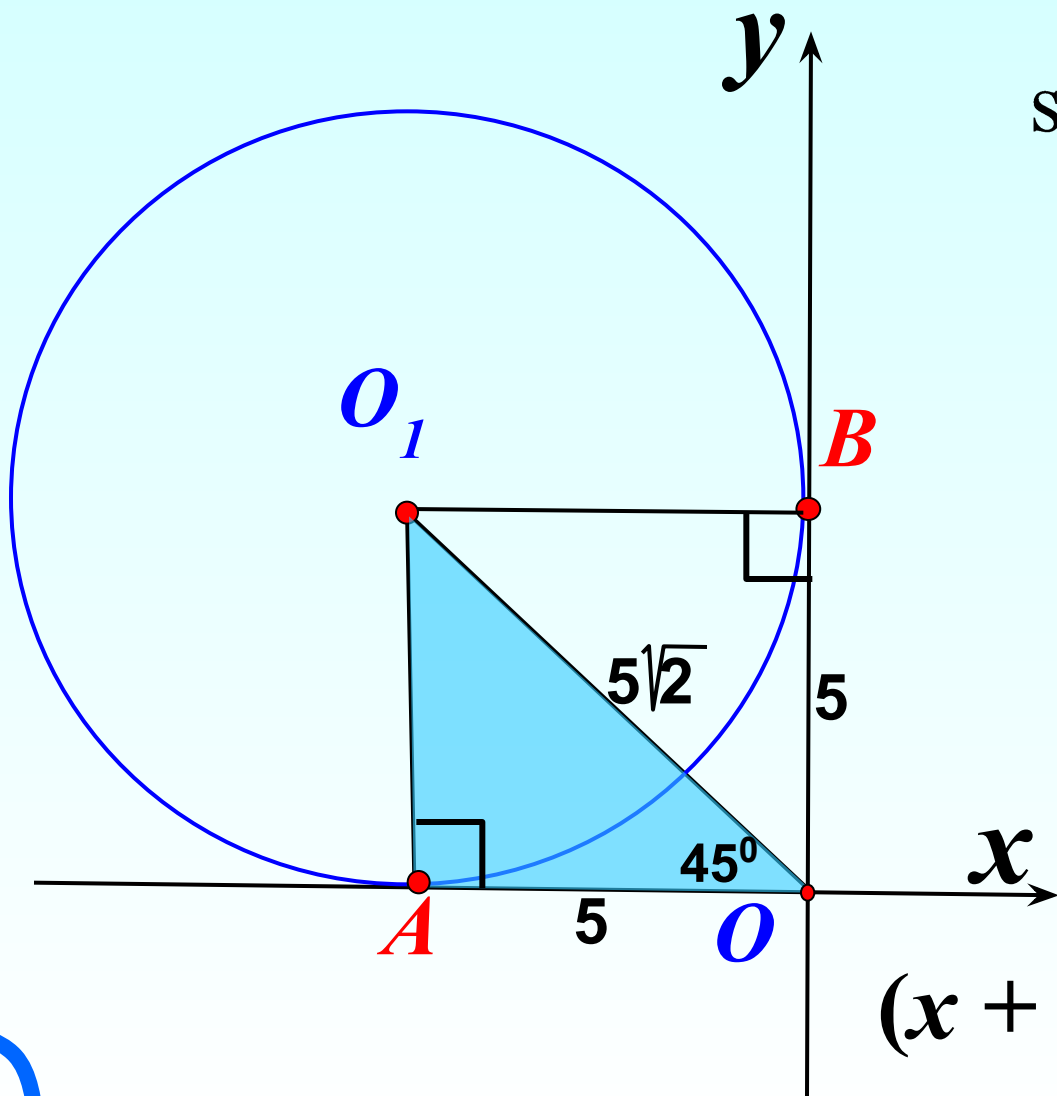


$$x^2 + y^2 = 49$$

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

На чертеже расстояние  $OO_1 = 5\sqrt{2}$   
Написать уравнение окружности.

Центр?  $O_1(-5;5)$   
Радиус?  $r = 5$



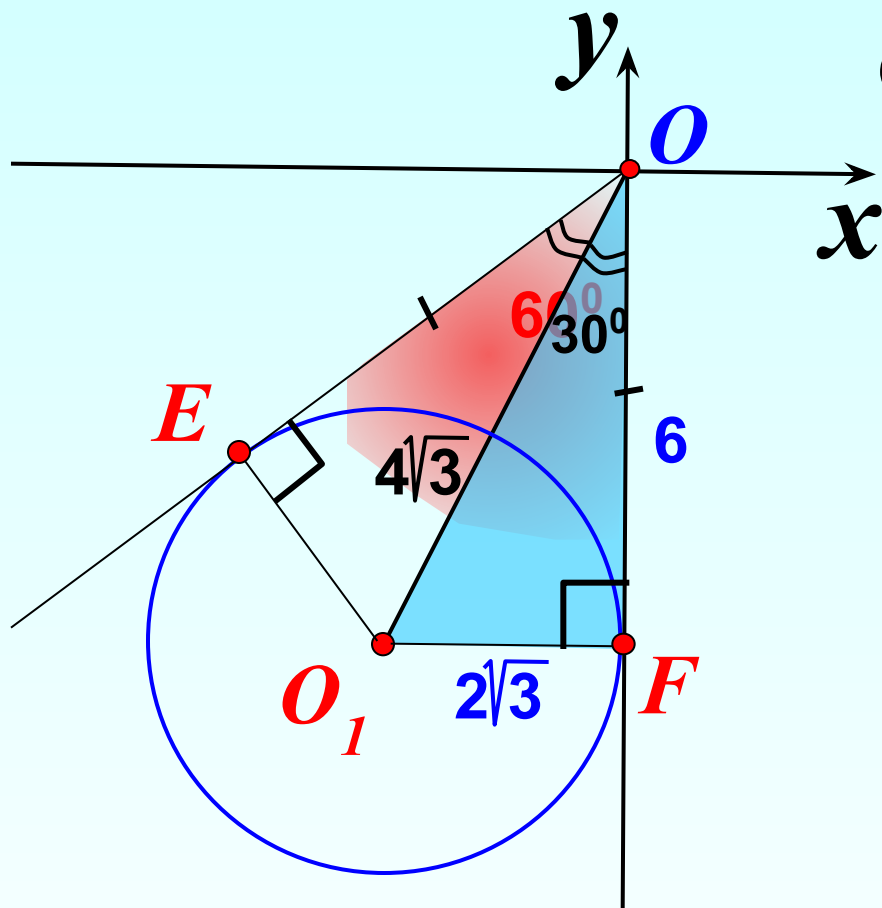
$$\sin 45^\circ = \frac{AO_1}{OO_1}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{AO_1}{5\sqrt{2}}$$

$$AO_1 = 5$$

$$(x + 5)^2 + (y - 5)^2 = 25$$

На чертеже расстояние  $OO_1 = 4\sqrt{3}$ ,  $OE$  – касательная к окружности.  $\angle EOF = 60^\circ$ . Написать уравнение окружности.



$OE = OF$ , отрезки касательных

$$\cos 30^\circ = \frac{OF}{OO_1}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{OF}{4\sqrt{3}}$$

$$OF = 6$$

Центр?  $O_1(-2\sqrt{3}; -6)$

Радиус?  $r = 2\sqrt{3}$

$$(x + 2\sqrt{3})^2 + (y + 6)^2 = 12$$