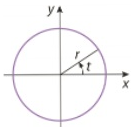


Ympyrä

origokeskinen

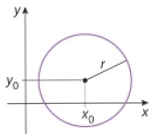
$$x^2 + y^2 = r^2$$



parametrimuoto $\begin{cases} x = r \cos t \\ y = r \sin t \end{cases}$

keskipiste (x_0, y_0)

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



normaalimuoto $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$

Esim. $(x-3)^2 + (y+4)^2 = 16$

ympyrä $\text{kp. } (3, -4)$, $r = \sqrt{16} = 4$

\times kerrotaan auki $x^2 - 2 \cdot x \cdot 3 + 3^2 + y^2 + 2 \cdot y \cdot 4 + 4^2 = 16$

$$x^2 + y^2 - 6x + 8y + 9 = 0 \text{ (normaalimuoto)}$$

Esim. mitä käyrä esittää yhtälö

$$x^2 + y^2 - 4x + 10y - 12 = 0$$

$$x^2 - 4x + 2^2 + y^2 + 10y + 5^2 = 12 + 2^2 + 5^2$$

$$(x-2)^2 + (y+5)^2 = 41$$

ympyrä $\text{kp. } (2, -5)$, $r = \sqrt{41}$

HUOM!
lisäys molemmille puolelle

11.4 Mitä pistejoukkoa yhtälö esittää?



a) $9x^2 + 9y^2 - 12x - 6y - 76 = 0$



b) $x^2 + y^2 - 18x + 40y + 481 = 0$

c) $x^2 + y^2 + 2x - 6y + 15 = 0$

$$c) \quad x^2 + 2x + 1 + y^2 - 6y + 3 = -15 + 1^2 + 3^2$$

$\underbrace{2x}_{2 \cdot x \cdot 1}$ $\underbrace{-6y}_{2 \cdot y \cdot 3}$ HOOM lisäämme molemmiin puolein

$$\underbrace{(x+1)^2}_{(x+1)^2} + \underbrace{(y-3)^2}_{(y-3)^2} = \underbrace{(-5)}_{(-5)}$$

Ei esitä ympyrää sillä $\sqrt{-5}$ ei ole määritelty!