

17 Laske pisteen $(16\frac{1}{3}, -5)$ etäisyys suorasta,
 joka kulkee pisteiden $(2, \frac{1}{5})$ ja $(\frac{2}{3}, -1)$
 kautta.

lasketaan ensin kulmakertoimen k

$$k = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{-1 - \frac{1}{5}}{\frac{2}{3} - 2} = \frac{-\frac{5}{5} - \frac{1}{5}}{\frac{2}{3} - \frac{6}{3}} = \frac{-\frac{6}{5}}{-\frac{4}{3}} = -\frac{6}{5} \cdot \left(-\frac{3}{4}\right) = \frac{9}{10}$$

Suoran yhtälö: $y - y_0 = k(x - x_0)$

$$y - \frac{1}{5} = \frac{9}{10}(x - 2)$$

$$y - \frac{1}{5} = \frac{9}{10}x - \frac{18}{10} \quad || + \frac{1}{5}$$

$$y = \frac{9}{10}x - \frac{8}{5}$$

Normaalimuotoon:

$$-\frac{9}{10}x + y + \frac{8}{5} = 0 \quad || \cdot 10$$

$$-9x + 10y + 16 = 0$$

$$a = -9, b = 10, c = 16$$

pisteen (x_0, y_0) kautta kulkeva suora $y - y_0 = k(x - x_0)$

$$d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

← Etäisyys lasketaan suoran
 normaalimuotoon

$$ax + by + c = 0$$

$$(x_0, y_0) = (16\frac{1}{3}, -5) = (\frac{49}{3}, -5)$$

pisteen etäisyys suorasta

$$d = \frac{|a \cdot x_0 + b \cdot y_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

$$= \frac{|-9 \cdot \frac{49}{3} + 10 \cdot (-5) + 16|}{\sqrt{(-9)^2 + 10^2}} = \frac{|-147 - 50 + 16|}{\sqrt{81 + 100}} = \frac{|-181|}{\sqrt{181}}$$

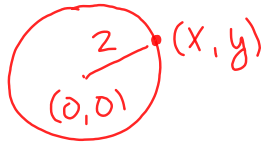
$$= \frac{181}{\sqrt{181}} = \frac{\sqrt{181} \cdot \sqrt{181}}{\sqrt{181}} = \sqrt{181}$$

Ympyrän keskipistemuoto

Ympyrän kehäpinteen etäisyys keskipisteestä on säde

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

Esim. Ympyrä kp. $(0, 0)$ ja säde $r = 2$



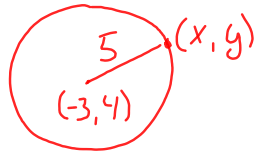
Pisteiden (x, y) ja $(0, 0)$ etäisyys on 2.

$$\sqrt{(x-0)^2 + (y-0)^2} = 2$$

$$\sqrt{x^2 + y^2} = 2 \quad ||(\)^2$$

$$\underline{\underline{x^2 + y^2 = 4}}$$

Esim. Ympyrä kp. $(-3, 4)$ ja $r = 5$



$$\sqrt{(x-(-3))^2 + (y-4)^2} = 5$$

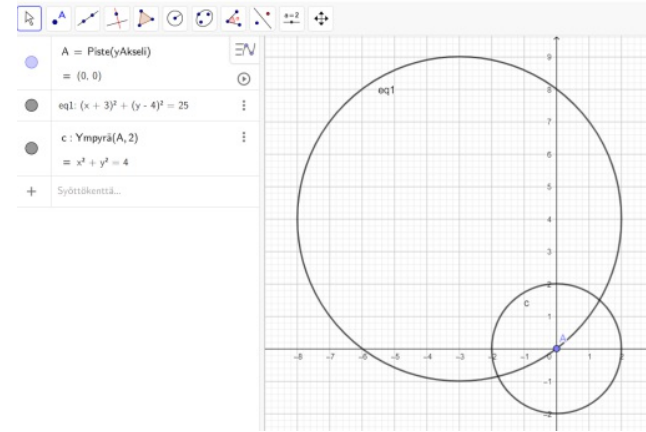
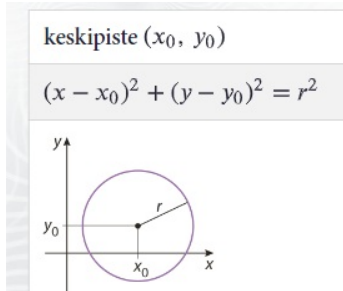
$$\sqrt{(x+3)^2 + (y-4)^2} = 5 \quad ||(\)^2$$

$$\underline{\underline{(x+3)^2 + (y-4)^2 = 25}}$$

yleisesti:



$$\boxed{(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2 = r^2}$$



Esim. Muodosta sen ympyrän yhtälö minkä keskipiste on $(4, -2)$ ja säde 3.

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

$$\underline{\underline{(x-4)^2 + (y+2)^2 = 9}}$$

10.10 Ympyrän yhtälö on $(x+5)^2 + (y-7)^2 = 64$.

Määritä pisteen

a) $(3, 13)$

b) $(-1, 4)$

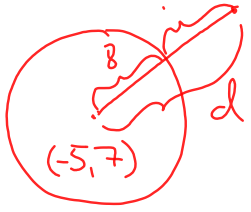
lyhin etäisyys ympyrästä.

kp. $(-5, 7)$

$$r = \sqrt{64} = 8$$

a)

Mallikuva? $(3, 13)$



lasketaan ensin keskipisteen ja pisteen $(3, 13)$

etäisyys d

$$d = \sqrt{(3 - (-5))^2 + (13 - 7)^2}$$

$$= \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{64 + 36} = \sqrt{100} = 10$$

Kyngythy lyhin etäisyys on siis

$$10 - 8 = \underline{\underline{2}}$$