

5.1 PARAABELI

E1 tee digijohdanto
 $y = ax^2 + bx + c, \quad a \neq 0$

TAPA I

huippu:

$$x = \frac{-b}{2a}$$

$$y = c - \frac{b^2}{4a}$$

- aukeaa ylöspäin, kun $a > 0$

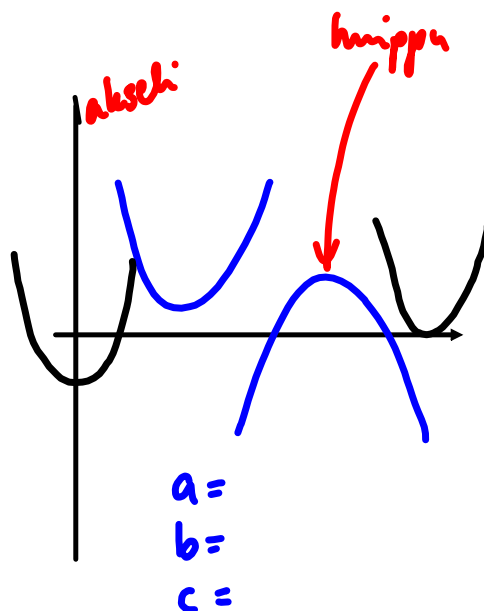
-- " -- alaspäin, kun $a < 0$

TAPA II

huippumuotoinen yhtälö

$$y - y_0 = a(x - x_0)^2$$

$$\text{huippu: } (x_0, y_0)$$



TAPA III

Määritetään paraabelin x-akselin leikkauspisteet (jos niitä on) ja lasketaan x-koordinaatin keskiarvo ja y-koordinaatin keskiarvo.

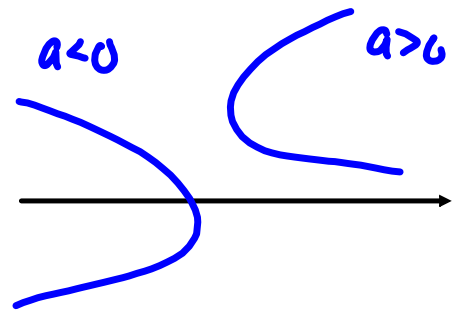
$$x = ay^2 + by + c, \quad a \neq 0$$

- aukeaa oikealle, kun $a > 0$
- - - vasemmalle, kun $a < 0$

huippumuotoinen yhtälö

$$x - x_0 = a(y - y_0)^2$$

huippu: (x_0, y_0)



"leveyden määrää $|a|$ siten, että

paraabeli on sitä kapeampi, mitä suurempi $|a|$ on"

E1 Vertaa alla olevia paraabeleja, kumpi näistä on kapeampi

$$y = -4x^2 \quad |-4| = 4 \text{ suurempi, kapeampi}$$

$$y = -x^2 \quad |-1| = 1$$

E2 Määritä huippu paraabelille $y = x^2 - 8x + 9$ (4 tapaa) (ratkaisut seuraavalla dialla)

1. tapa
kaavat $x_0 =$
 $y_0 =$

2. tapa ratkaise nolakohtat
 $x^2 - 8x + 9 = 0$

3. tapa $y = x^2 - 8x + 9$ huippumuoto
 $\longrightarrow y - y_0 = a(x - x_0)^2$ (x_0, y_0)

4. tapa piirtämällä (epätarkin)

$$\begin{array}{r} -16 \\ +9 \\ \hline -7 \end{array}$$

E2 kirja

E3 \rightarrow $x =$

E2 Määritä huippu paraabelille
 $y = x^2 - 8x + 9$ (4 tapaa)

1. tapa
kaavat

$$x_0 = -\frac{b}{2a}$$

$$y_0 = c - \frac{b^2}{4a}$$

$$a = 1$$

$$b = -8$$

$$c = 9$$

$$x_0 = \frac{-(-8)}{2 \cdot 1} = \frac{8}{2} = 4$$

$$y_0 = 9 - \frac{(-8)^2}{4 \cdot 1} = 9 - \frac{64}{4}$$

$$= 9 - 16 = -7$$

\Rightarrow kp: $(4, -7)$

2. tapa ratkaise nolakohtat

$$x^2 - 8x + 9 = 0$$

Solve $(x^2 - 8x + 9 = 0, x)$

$$\text{solve}(x^2 - 8 \cdot x + 9 = 0, x) \rightarrow x = -(\sqrt{7} - 4) \text{ or } x = \sqrt{7} + 4$$

eli $x = \sqrt{7} + 4$ tai $x = 4 - \sqrt{7}$

3. tapa $y = x^2 - 8x + 9$ huippumuoto

$$\rightarrow y - y_0 = a(x - x_0)^2 \quad (x_0, y_0)$$

$$y = x^2 - 2 \cdot 4 \cdot x + 4^2 - 4^2 + 9$$

$$y = (x - 4)^2 - 7$$

$$\begin{array}{r} -16 \\ +9 \\ \hline -7 \end{array}$$

$$y + 7 = (x - 4)^2$$

\Rightarrow huippu $(4, -7)$

4. tapa piirtämällä (epätarkin)

E2 kijs

E3 \rightarrow $x =$