

Itseisarvofunktio

ANALYTTINEN
GEOMETRIA MAA5

Itseisarvofunktion $f: f(x) = |x|$ kuvaaja, eli käyrä $y = |x|$, yhtyy suoraan $y = x$, kun $x \geq 0$ ja suoraan $y = -x$, kun $x < 0$.

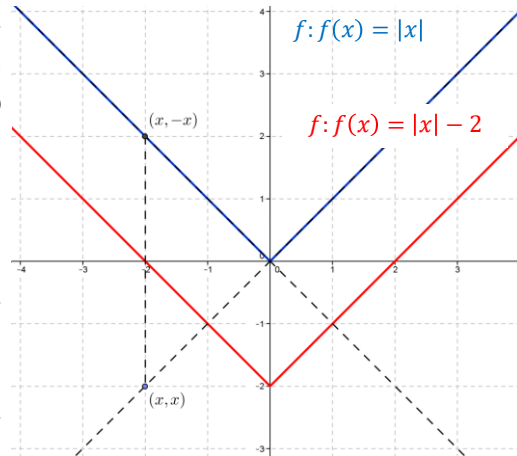
Pelkän itseisarvofunktion kuvaaja ei ole koskaan x -akselin alapuolella. Kuvaajan muoto on v-kirjain.

HUOM! Esimerkiksi funktion

$$f: f(x) = |x| - 2$$

Kuvaaja on x -akselin alapuolella!

Laskimissa itseisarvon saa komennolla abs()



Esimerkkejä a) Piirrä funktion (käyrän) $y = |x + 2|$ kuvaaja.

b) Piirrä funktion (käyrän) $y = |x - 2|$ kuvaaja.

c) Piirrä funktion (käyrän) $y = |2x + 2|$ kuvaaja.

d) Piirrä funktion (käyrän) $y = |-2x + 2|$ kuvaaja.

e) Piirrä funktion (käyrän) $y = |x + 2| + 2$ kuvaaja.

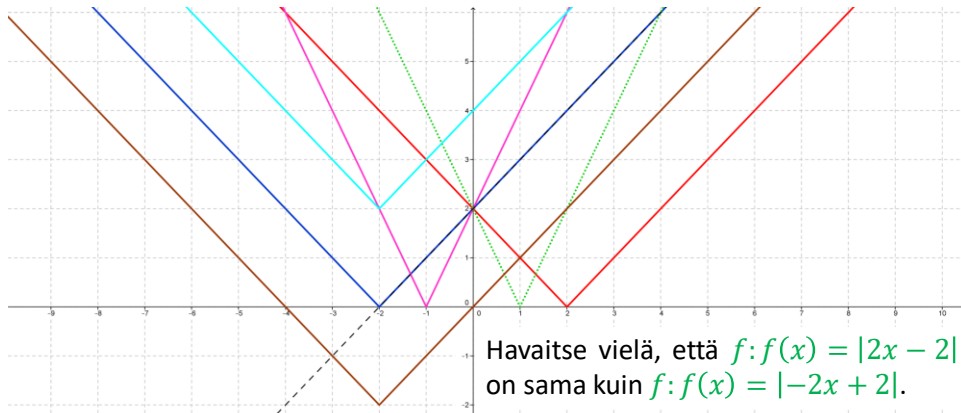
f) Piirrä funktion (käyrän) $y = |x + 2| - 2$ kuvaaja.

Mitä etumerkki / kerroin / termi tekee kuvaajalle (sen sijainnille ja muodolle) suhteessa alkuperäiseen $y = |x + 2|$. *Muista, määritelmän kautta saat aina oikeat ehdot lausekkeille!* Mieti hetki parin kanssa.

a) Määritelmä antaa

$$|x + 2| = \begin{cases} x + 2, & \text{kun } x \geq -2 \\ -x - 2, & \text{kun } x < -2 \end{cases}$$

joten peilataan suoran $y = x + 2$ se osa, joka on x -akselin alapuolella x -akselin suhteen. Huom! Nyt on vain "itseisarvoa" mukana, eli kuvaajan on oltava kokonaisuudessaan x -akselin "yläpuolella".



Havainnot: Itseisarvon "sisällä" olevat termit ja muuttujan kerroin siirtävät kuvaajaa vaaka- eli x -akselin suunnassa. Itseisarvon "ulkopuolella" oleva vakiotermi siirtää kuvaajaa pysty- eli y -akselin suunnassa.

Määritelmän kautta saat aina oikeat lausekkeet!

$$\begin{array}{lll}
 f: f(x) = |x + 2| & f: f(x) = |x - 2| & f: f(x) = |2x + 2| \\
 f: f(x) = |2x - 2| & f: f(x) = |x + 2| + 2 & f: f(x) = |2x + 2| - 2
 \end{array}$$

Esimerkki Piirrä/Hahmota funktion (käyrän)

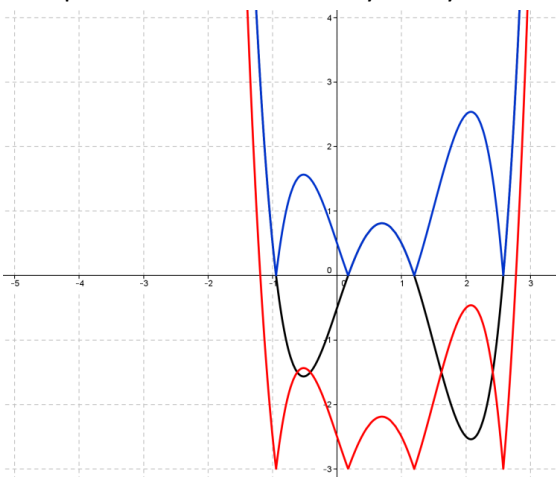
$$y = |x^4 - 3x^3 + 3x - 0,5| - 3$$

kuvaaja. Miten tämä tehdään?

Piirretään aluksi normaalisti käyrä $y = x^4 - 3x^3 + 3x - 0,5$.

Sitten kaikki mikä on x -akselin "alapuolella" peilataan x -akselin "yläpuolelle".

Lopuksi "lasketaan" koko käyrää 3 yksikköä "alaspäin".



$$y = x^4 - 3x^3 + 3x - 0,5$$

$$y = |x^4 - 3x^3 + 3x - 0,5|$$

$$y = |x^4 - 3x^3 + 3x - 0,5| - 3$$

Entäpä seuraavat käyrät:

$$y = |x - 2| + |x + 5| - 3$$

tai

$$y = ||x - 1| - 2| - 3$$

Näihin palataan.