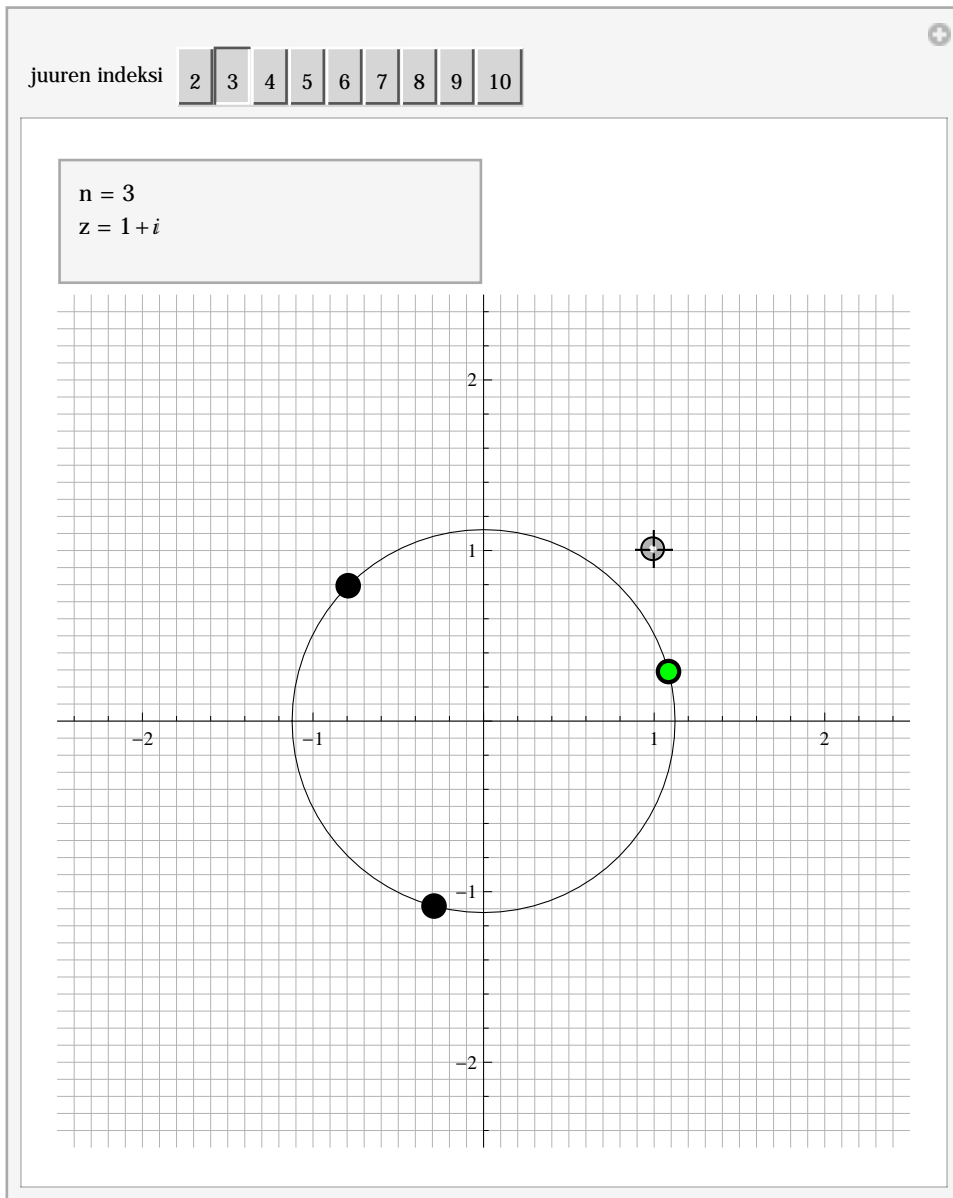


# Kompleksiset juuret $\sqrt[n]{z}$

Kompleksiluvun  $z$  juuri  $w = \sqrt[n]{z}$  tarkoittaa yhtälön  $w^n = z$  ratkaisuja. Näitä on yleensä  $n$  eri suurta. Ne sijaitsevat kompleksitasossa origokeskisellä ympyrällä, jonka säde on  $r = \sqrt[n]{|z|}$ . Juuret ovat ympyrällä tasavälisesti, jolloin kahden peräkkäisen juuren välinen keskuskulma on  $\varphi = 2\pi/n$ .

Alla olevassa animaatiossa voidaan valita juuren indeksi  $n$  ja juurettava siirtämällä harmaata pistettä hiirellä. Juuret näkyvät tällöin ympyrän kehällä pisteinä, joista yksi on vihreä ja muut mustia.

Vihreä piste on juuren *päähaara*, ts. se arvo, joka juurelle valitaan määriteltäessä yksikäsitteistä *juurifunktiota*. Laskimet ja tietokoneohjelmat antavat tämän arvon juurta numeerisesti laskettaessa.



### ■ Tehtäviä

- 1) Määritä graafisesti kaikki arvot juurelle  $\sqrt[3]{-1 + 2i}$ .
- 2) Mikä on juuren  $\sqrt[3]{-2}$  päähaaran mukainen arvo?
- 3) Millä muuttujan arvoilla juurifunktio on epäjatkuva?
- 4) Miten suuri voi enintään olla juuren  $\sqrt[n]{z}$  päähaara-arvon argumentti (napakulma)?