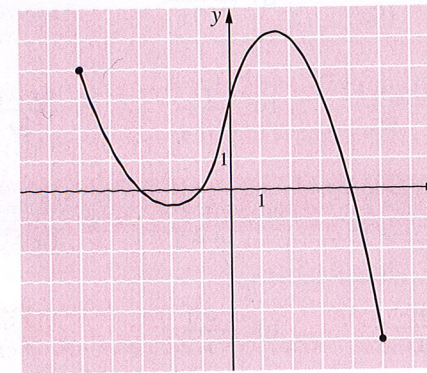


**SARJA II.**  
**PERUSTEHTÄVIÄ JA VAATIVAMPIA TEHTÄVIÄ**

- 13.** Kuviossa on erään funktion  $f$  kuvaaja välillä  $[-5, 5]$ .
- Mitkä ovat funktion  $f$  arvot  $f(-4)$  ja  $f(0)$ ?
  - Missä välin  $[-5, 5]$  pisteissä funktion  $f$  arvo on 5?
  - Mitkä ovat funktion  $f$  välillä  $[-5, 5]$  olevat nollakohdat?
  - Millä välin  $[-5, 5]$  osaväleillä funktion  $f$  arvot ovat negatiivisia?



- 14.** Mikä on funktion määrittelyjoukko?

- $\frac{4x+7}{(x+5)^2}$
- $\frac{4x+7}{x^2+25}$
- $\frac{4x+7}{x^3+25x^2}$
- $17x - \frac{x+3}{6x} - \frac{x-3}{x^2-25}$

- 15.** a) Funktio  $\frac{2x}{x-3}$  ei ole määritelty muuttujan arvolla  $x=3$ . Tutki, kuinka tämä ilmenee graafisella laskimella piirretyssä funktion kuvaajassa. Supistuuko funktion lauseke?
- b) Funktio  $\frac{x^2-3x}{x-3}$  ei myöskään ole määritelty, kun  $x=3$ . Kuinka tämä ilmenee funktion kuvaajassa? Supistuuko funktion lauseke? Vertaa a-kohdan tilanteeseen.

Supista tehtävien 16–21 murtolausekkeet, jos supistaminen on mahdollista.

- $\frac{3 \cdot 5 - 1}{30}$
  - $\frac{3(x+1) - 9}{(x+1)(x-2)}$
- $\frac{t^2 - 5t}{10t}$
  - $\frac{4t^2 - 8}{4t}$
  - $\frac{x^2}{x^3 + 10x^2}$
- $\frac{5t + 10}{4t + 8}$
  - $\frac{6t + 10}{3t + 8}$
  - $\frac{5x + 10}{3x^2 + 6x}$
- $\frac{x^2 - x}{x^2 - 1}$
  - $\frac{1 - x^2}{(x-1)^2}$
  - $\frac{4x^2 - 4}{3x^2 + 3x}$
- $\frac{x^2 + 1}{x^3 + x}$
  - $\frac{x^2 - 1}{x^3 + x^2}$
  - $\frac{x^3 - 9x}{3x^3 - 9x^2}$
- $\frac{2t^2 + 4t}{t^3 + 4t}$
  - $\frac{2t^2 - 4t}{t^3 - 4t}$
  - $\frac{t^2 - 2t}{2t^3 - 4t^2}$
  - $\frac{4 - 2t}{t^3 - 4t}$
- Supista murtolauseke  $\frac{x^2 - 3x + 2}{2x^2 - 3x - 2}$ .
- Määritä vakiolle  $c$  sellainen arvo, että lauseke  $\frac{3x^2 + x + c}{x + 5}$  voidaan supistaa. Mikä lausekkeen supistettu muoto tällöin on?