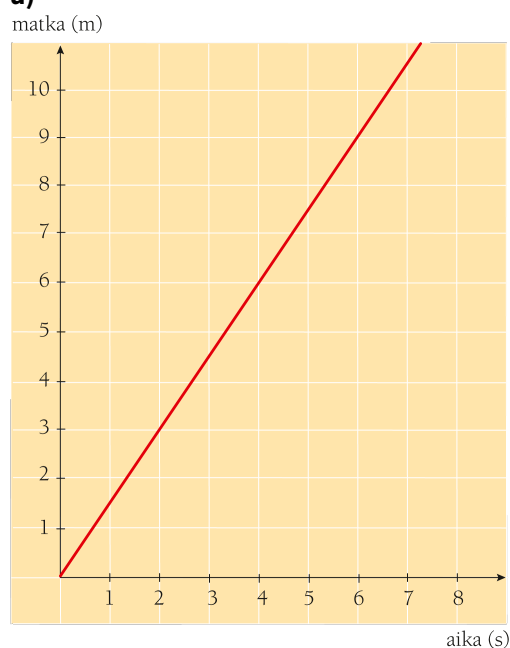


Tehtävät 125–155

Varmista lähtötasosi

- 125 Kuvaajat esittävät tasaisella nopeudella etenevän kävelijän liikettä. Selvitä kävelijän nopeus.

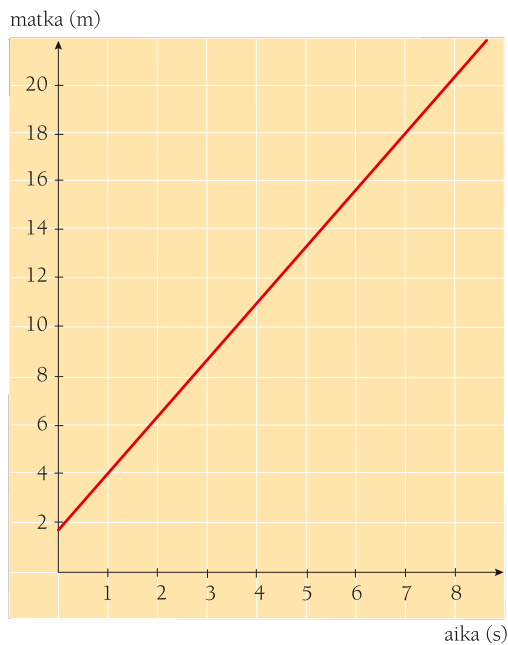
a)



b)

LÄKSY

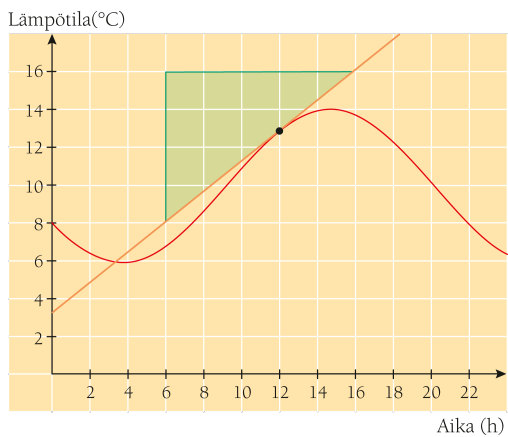
- ♦ Vihreällä merkityn tehtävän ratkaisemiseen saa käyttää vain peruslaskinta, ei laskimia tai ohjelmia, joissa on symbolisen laskennan, kuvaajan piirtämisen ja taulukkolaskennan toimintoja.
- ♦ Liilalla merkityt tehtävät ovat vaativia tai kurssin keskeisten sisältöjen ulkopuolisia.
- ♦ Turkoosilla merkityt tehtävät edellyttävät tietokoneohjelman käyttöä.



Sinisellä merkityt tehtävät voit laskea haluamallasi tavalla.

- 126 Kuvaaja esittää ilman lämpötilaa Tampereella eräänä toukokuun päivänä. Määritä kuvaajalle piirretyn tangentin ja apukolmion avulla, millä nopeudella ilman lämpötila muuttui klo 12.

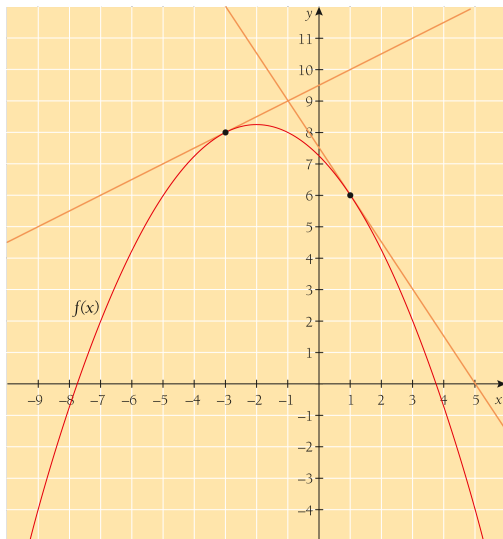
LÄKSY



- 127 Määritä kuvaajan ja sille piirrettyjen tangenttien avulla funktion $f(x)$ derivaatta kohdassa
a) $x = -3$
b) $x = 1$.

LÄKSY





128

Piirrä geometriaohjelmalla funktion $f(x) = x^2 - 1$ kuvaaja.

LÄKSY

a) Merkitse kuvaajalle piste kohtaan $x = 2$.

b) Piirrä kuvaajalle tangentti a-kohdassa merkittyyn pisteeseen.

c) Määritä ohjelman avulla tangentin kulmakerroin.

d) Mikä on funktion $f(x)$ derivaatta kohdassa $x = 2$?

Sarja 1

Muutosnopeus

129

Kuvaaja esittää kaltevalla tasolla vierivän pallon liikettä. Selvitä pallon nopeus kuvaajalle piirretyn tangentin avulla

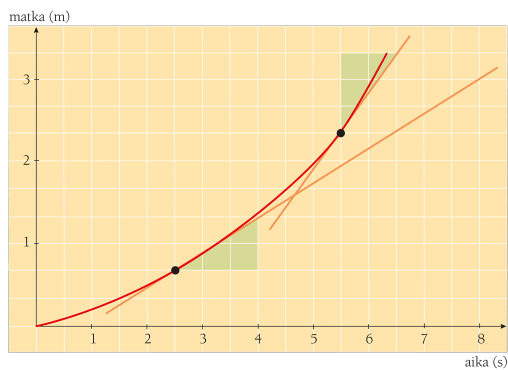
LÄKSY

a) 2,5

b) 5,5

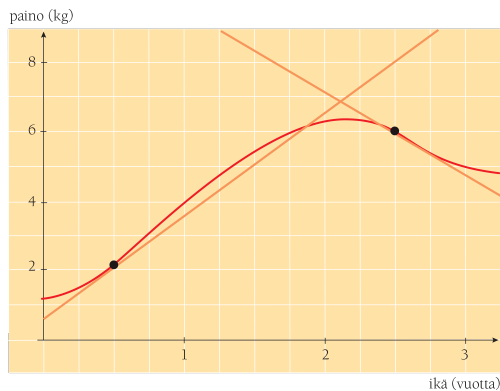
sekunnin kohdalla.





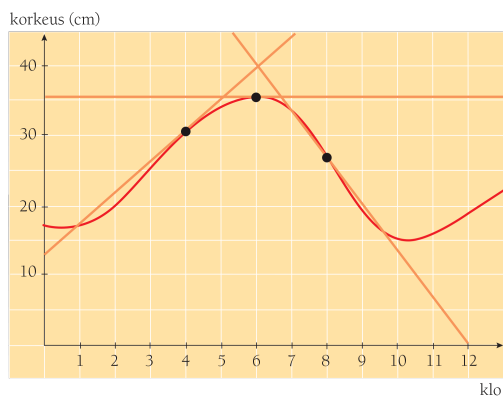
- 130 Kuvassa on Teron kissan Misun painokäyrä. Millä nopeudella Misun paino muuttui **a)** puolen vuoden, **b)** 2,5 vuoden iässä? Lisääntykö vai vähenikö Misun paino?

LÄKSY



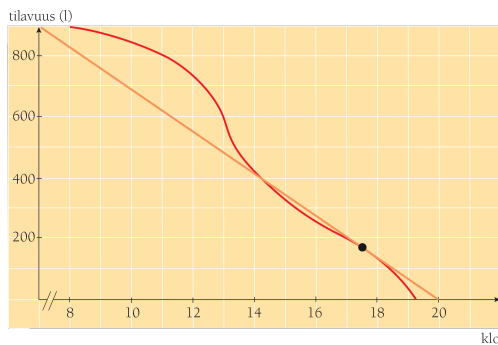
- 131 Merenpinnan korkeus vaihteli eräessä mittauspaikassa aamun aikana kuvan mukaisesti. Selvitä kuvaajasta muutoksen suunta ja muutosnopeus **a)** klo 8 **b)** klo 4 **c)** klo 6.

LÄKSY



- 132 Kuvaaja esittää veden määrää kesämökin vesisäiliössä.
a) Millä nopeudella vesi väheni klo 17.30?
b) Mihin aikaan vesi väheni kaikkein nopeimmin?

LÄKSY



- 133 Funktio $f(x) = -0,02x^2 + 1,6x$ ilmaisee perunan taimen korkeuden senttimetreinä 40 ensimmäisen vuorokauden ajan, kun x on istutuksesta kuluneiden vuorokausien määrä. Määritä graafisesti, millä nopeudella taimi kasvoi
a) 5, **b)** 35 vuorokauden ikäisenä?

LÄKSY

- 134 Funktio $f(x) = 0,024x^3 - 0,88x^2 + 7x + 14$ ilmaisee puutarhassa elävien liljakukkojen määrän x viikkoa seurannan alkamisesta 15 viikon ajan. Piirrä funktion kuvaaja ja vastaa kysymyksiin sen avulla.
a) Mikä oli liljakukkojen määrän muutosnopeus kolme viikkoa seurannan alkamisesta?
b) Mikä oli liljakukkojen määrän muutosnopeus 12 viikkoa seurannan alkamisesta?
c) Kuinka monen viikon kuluttua seurannan alkamisesta muutosnopeus oli 0 yksilöä/viikko?

LÄKSY



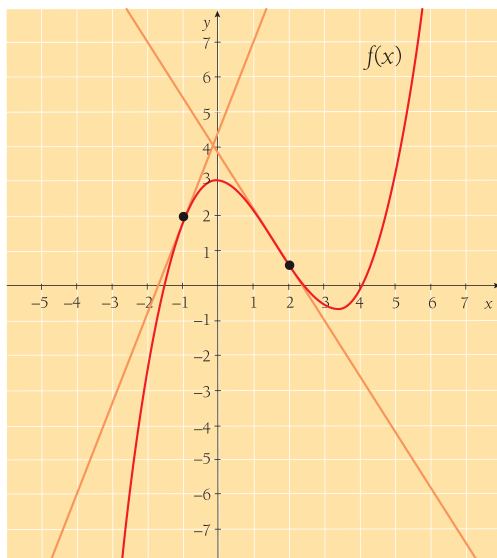
Derivaatta

- 135 Määritä kuvaan piirrettyjen tangenttien avulla funktion $f(x)$ derivaatta kohdassa

LÄKSY

a) $x = 2$

b) $x = -1$.



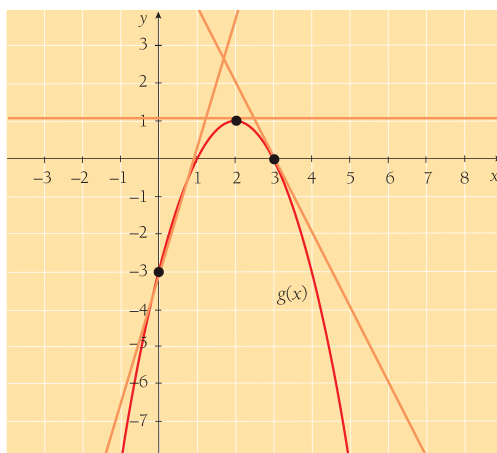
- 136 Määritä funktion $g(x)$ kuvaajasta

LÄKSY

a) $g(0)$ ja $g'(0)$

b) $g(2)$ ja $g'(2)$

c) $g(3)$ ja $g'(3)$.



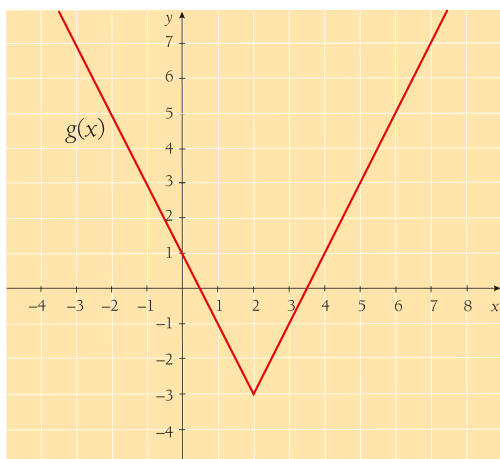
- 137 Päättele kuvaajasta funktion $f(x)$

LÄKSY

a) nollakohdat

b) derivaatan nollakohdat.





- 138 Määritä graafisesti funktion $f(x) = x^2 - 4x$ derivaatta kohdassa
a) $x = 3$, **b)** $x = 1$.

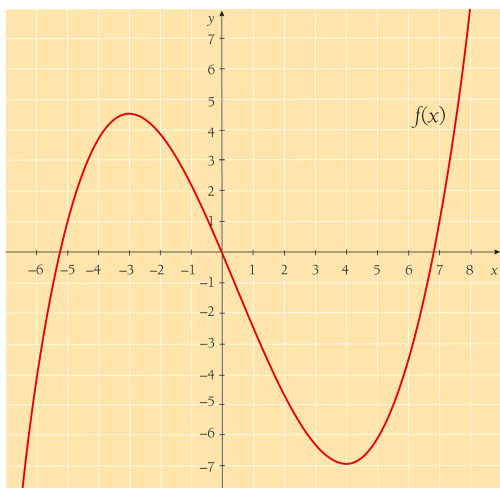
LÄKSY

- 139 Piirrä funktion $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 3x^2 - 16x + 1$ kuvaaja välillä $[-4, 10]$. Määritä kuvaajan avulla
a) $f(5)$
b) $f'(5)$
c) ne muuttujan x arvot välillä $[-4, 10]$, joilla $f'(x) = 0$.

LÄKSY

- 140 Millä muuttujan x arvoilla
a) $f'(x) = 0$, **b)** $f'(x) > 0$ ja **c)** $f'(x) < 0$?

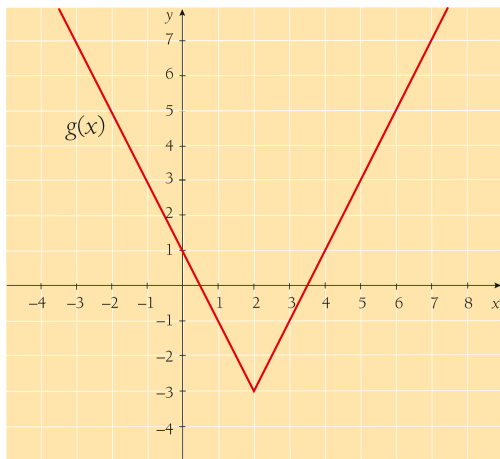
LÄKSY



- 141 Päättele oheisesta kuvaajasta funktion $g(x)$ derivaatta kohdassa
a) $x = -1$
b) $x = 5$
c) $x = 2$.

LÄKSY





- 142 Kolmannen asteen polynomifunktion $f(x)$ kuvaaja kulkee pisteiden $(0, -4)$, $(2, 31)$, $(4, 78)$ ja $(10, 51)$ kautta.
- a)** Määritä laskentaohjelman avulla funktion $f(x)$ lauseke ja piirrä funktion kuvaaja välillä $[-4, 12]$.
- b)** Määritä a-kohdan kuvaajan avulla funktion $f(x)$ derivaatta kohdassa $x = 1$.
- c)** Määritä a-kohdan kuvaajan avulla funktion $f(x)$ nollakohdat kahden desimaalin tarkkuudella.
- d)** Määritä a-kohdan kuvaajan avulla funktion $f(x)$ derivaatan nollakohdat välillä $[-4, 12]$.

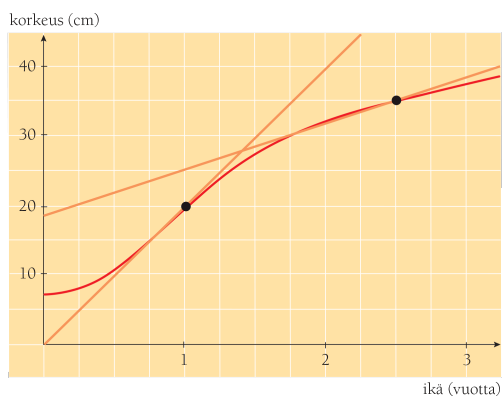
LÄKSY

Sarja 2

- 143 Sade istuttaa kukkaruukkuun 7 cm korkean viherkasvin taimen. Kuvaaja esittää viherkasvin korkeutta kolmen ensimmäisen vuoden aikana. Millä nopeudella kasvi kasvoi, kun istutuksesta oli kulunut
- a)** 2,5 vuotta, **b)** vuosi?

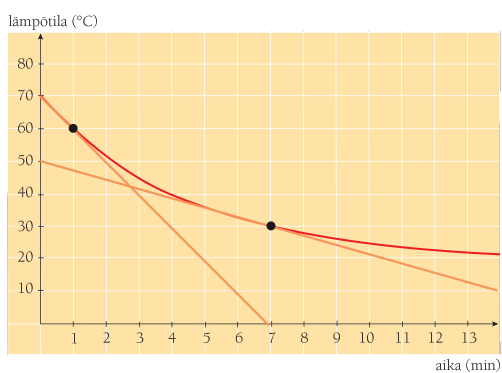
LÄKSY





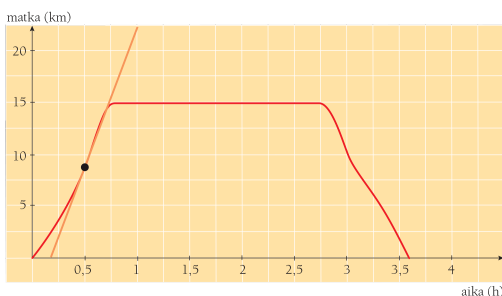
- 144 Kuvaaja esittää mukiin kaadetun kahvin lämpötilaa. Millä nopeudella kahvi jäähtyi, kun kahvin kaatamisesta oli kulunut
a) minuutti, **b)** 7 minuuttia?

LÄKSY



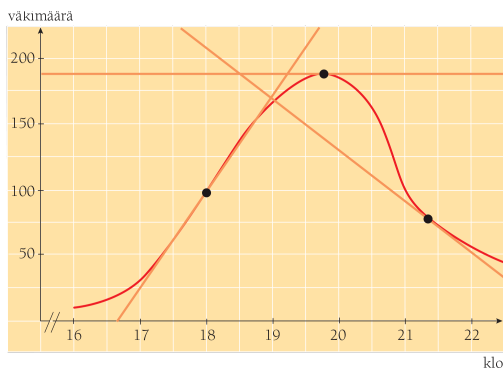
- 145 Kauko pyöräili lämpimänä kesäpäivänä uimarannalle ja takaisin. Päättele kuvaajasta,
a) kuinka kauan Kauko viipyi rannalla
b) millä nopeudella Kauko pyöräili puoli tuntia lähdön jälkeen.

LÄKSY



- 146 Kuvaaja esittää vieraiden määrää Kinnusen perheen äidin 60-vuotisjuhlissa. Selvitä kuvaajasta juhluvieraiden määrän muutosnopeus ja muutoksen suunta
a) klo 18.00, **b)** klo 19.40, **c)** klo 21.30.

LÄKSY

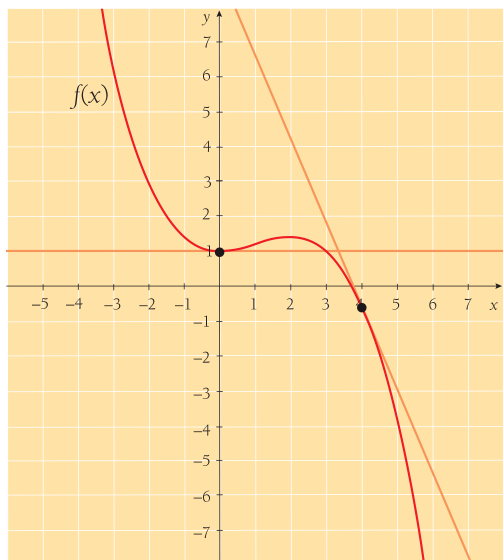


- 147 Funktio $f(x) = -0,009x^3 + 0,32x^2 - 2,15x + 5$ ilmaisee ilman lämpötilan Pellossa eräänä toukokuuisena päivänä, kun x on kellonaika. Määritä graafisesti lämpötilan muutosnopeus **a)** klo 6, **b)** klo 20.

LÄKSY

- 148 Määritä kuvaajalle piirrettyjen tangenttien avulla funktion $f(x)$ derivaatta kohdassa **a)** $x = 4$ **b)** $x = 0$.

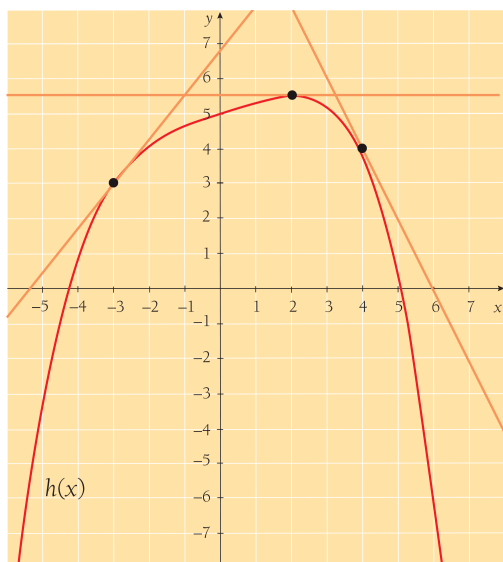
LÄKSY



- 149 Määritä kuvaajasta funktion $h(x)$ arvojen muutosnopeus kohdassa **a)** $x = 4$ **b)** $x = -3$ **c)** $x = 2$.

LÄKSY

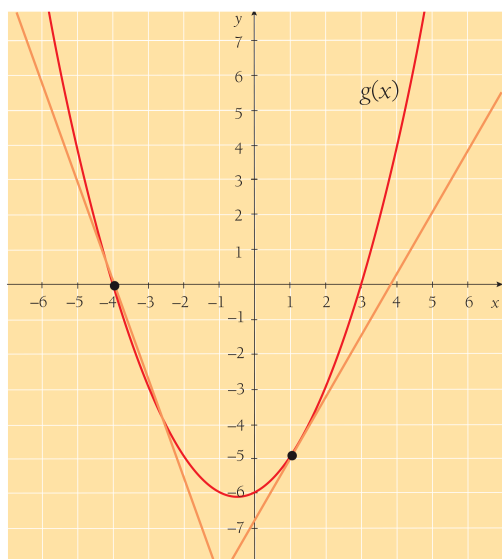




150 Määritä funktion $g(x)$ kuvaajasta

LÄKSY

- a)** $g(1)$ ja $g'(1)$
b) $g(-4)$ ja $g'(-4)$.



151 Piirrä funktion $f(x) = -x^2 + 8x + 5$ kuvaaja ja määritä kuvaajan avulla

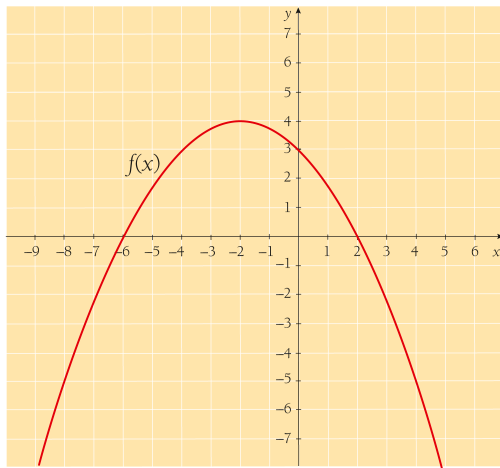
LÄKSY

- a)** $f'(3)$
b) $f'(6)$.
c) Millä muuttujan x arvoilla $f'(x) = 0$?

152 Päättele kuvaajasta, millä muuttujan x arvoilla

LÄKSY

- a)** $f(x) = 0$
b) $f'(x) = 0$
c) $f(x) > 0$
d) $f'(x) > 0$.



- 153 Piirrä koordinaatistoon funktioiden $f(x) = 2x - 1$ ja $g(x) = -3x + 4$ kuvaajat. Määritä graafisesti kummankin funktion derivaatta kohdassa $x = 1$ ja $x = -2$. Mikä yleinen tulos derivaatoille on voimassa?

LÄKSY

- 154 Neljännen asteen polynomifunktion $f(x)$ kuvaaja kulkee pisteiden $(-4, -21)$, $(-2, 1)$, $(0, -43)$, $(2, -15)$ ja $(4, 757)$ kautta.
- a)** Määritä laskentaohjelman avulla funktion $f(x)$ lauseke ja piirrä funktion kuvaaja välillä $[-5, 4]$.
- b)** Määritä a-kohdan kuvaajan avulla $f(-1)$ ja $f'(-1)$.
- c)** Määritä a-kohdan kuvaajan avulla funktion $f(x)$ nollakohdat kolmen desimaalin tarkkuudella.
- d)** Määritä a-kohdan kuvaajan avulla funktion $f(x)$ derivaatan nollakohdat välillä $[-5, 4]$.

LÄKSY

- 155 Funktiolle voidaan derivaatan ilmaiseman muutosnopeuden lisäksi laskea myös keskimääräinen muutosnopeus kahden muuttujan x arvon välillä. Funktion $f(x)$ keskimääräinen muutosnopeus välillä $[a, b]$ on

LÄKSY

$$\frac{f(b) - f(a)}{b - a}.$$

Tarkastellaan funktiota $g(x) = 3x^2 + x - 5$.

- a) Määritä funktion $g(x)$ keskimääräinen muutosnopeus välillä $[-1, 2]$.

b) Piirrä funktion $g(x)$ kuvaaja ja anna a-kohdan keskimääräiselle muutosnopeudelle geometrinen tulkinta.

Katso vastaukset →

Merkitse suoritettut tehtävät tai palauta tehtäviä →

