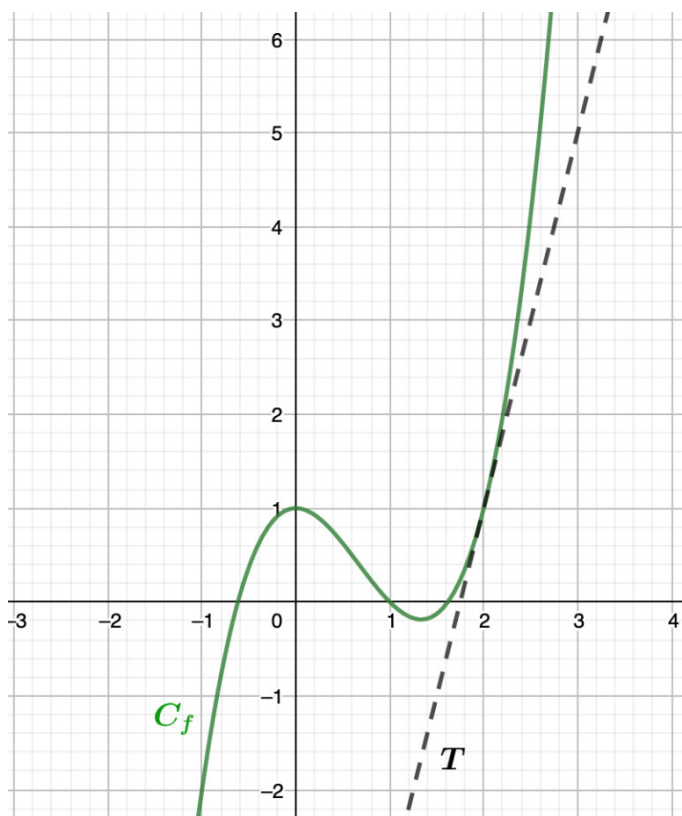


Exercise 1

Calc. : ✖

Alla olevassa kuvassa on esitetty funktion f kuvaaja sekä funktiolle kohtaan $x = 2$ piirretty tangentin T kuvaaja.



Määritä $f(2)$ ja $f'(2)$.

5 marks

Exercise 2

Calc. : ✖

Eräs vaatekauppa myy vaatteita netin kautta. 400 tilauksen joukossa, 60 vaatteessa on ongelma värien kanssa, 90 vaatteessa ongelma koon kanssa ja 260 vaatteessa ei ole mitään vikaa. Jos yksi vaate valitaan kaikkien 400 vaatteen joukosta sattumanvaraisesti, millä todennäköisyydellä vaatteessa on väriongelma, kun tiedetään, että siinä on myös koko-ongelma?

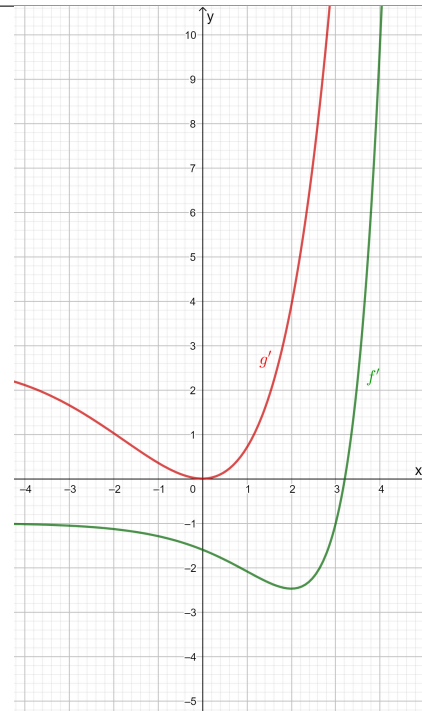
5 marks

Exercise 3

Calc. : ✗

Alla olevassa kuvassa on esitetty funktioiden f ja g derivaattojen kuvaajat.

1. Määritä kuvan avulla, onko funktiolla f ääriarvokohtaa esitetyllä välillä ja perustele vastauksesi. Jos funktiolla f on ääriarvokohta, kerro mikä on ääriarvokohdan luonne.
2. Määritä kuvan avulla, onko funktiolla g ääriarvokohtaa esitetyllä välillä ja perustele vastauksesi. Jos funktiolla g on ääriarvokohta, kerro mikä on ääriarvokohdan luonne.



2.5 marks

2.5 marks

Exercise 4

Calc. : ✗

Autoretkeä varten auton tarvitsee olla todella hyvässä kunnossa, joten se pitää tarkistaa. Autokauppa neuvoo vaihtamaan renkaat. Heillä on kahdentyyppisiä renkaita, ja haluat mahdollisimman sopivat renkaat omalle matkalle. Matka, jonka rengastyypillä A voi ajaa on normaalisti jakautunut ja sen odotusarvo on 60 000 km ja keskihajonta 8 000 km. Myös matka, jonka rengastyypillä B voi ajaa on normaalisti jakautunut, ja sen odotusarvo on 64 000 km ja keskihajonta 4 000 km.

Tutki, kumpi rengastyypistä sinun tulisi valita, jos haluat, että renkaat kestävät suuremmalla todennäköisyydellä yli 52 000 km.

5 marks

Exercise 5

Calc. : ✗

Alper käyttää GPS:n keskinopeusmittaria. Alper ajaa moottoritiellä, jonka nopeusrajoitus on 120 km/h. GPS mittaa Alperin keskinopeudeksi 110 km/h tuolla tienpätkällä. Viikkoa myöhemmin hän saa postitse sakon, jonka mukaan hän ajoi 120 km/h alueella 130 km/h.

Pohdi, miten tämä oli mahdollista, miksi Alper luuli, että ei ajanut ylinopeutta ja miten oli mahdollista, että hän kuitenkin ajoi?

5 marks

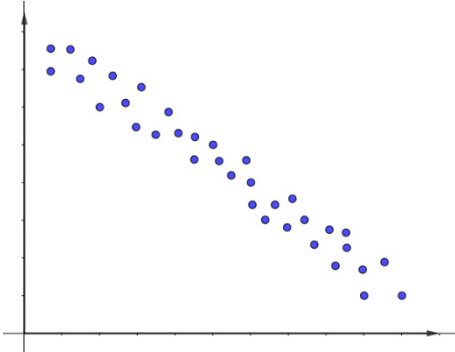
Exercise 6

Calc. : ✗

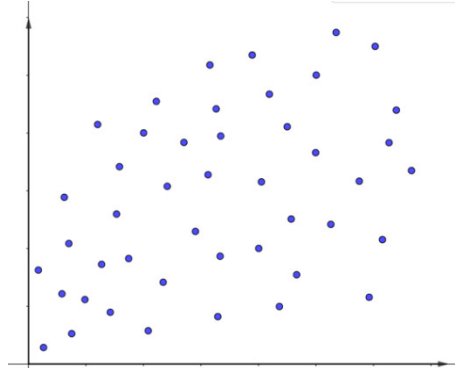
Tarkastellaan oheisia sirontakuvaajia joissa lineaariset korrelaatiokertoimet ovat r_1, r_2, r_3 et r_4 . Järjestä korrelaatiokertoimet suuruusjärjestykseen (pienimmistä suurimpaan) ja perustele vastauksesi.

5 marks

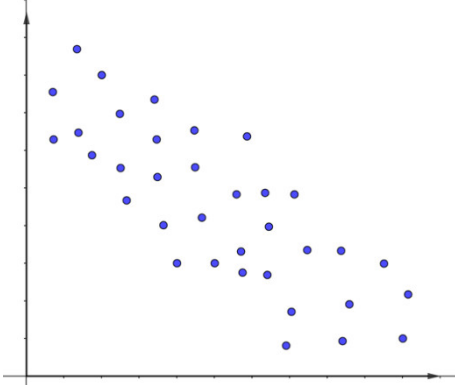
Sirontakuvaajia 1, kanssa korrelaatiokertoimet r_1



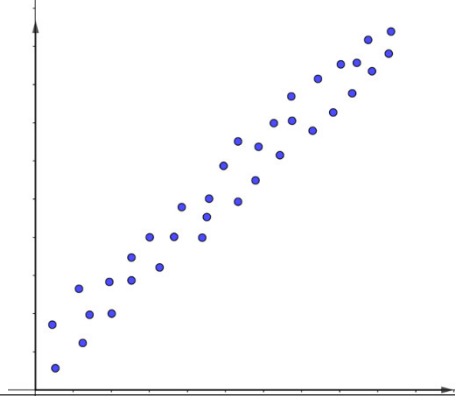
Sirontakuvaajia 2, kanssa korrelaatiokertoimet r_2



Sirontakuvaajia 3, kanssa korrelaatiokertoimet r_3



Sirontakuvaajia 4, kanssa korrelaatiokertoimet r_4



Exercise 7

Calc. : ✗

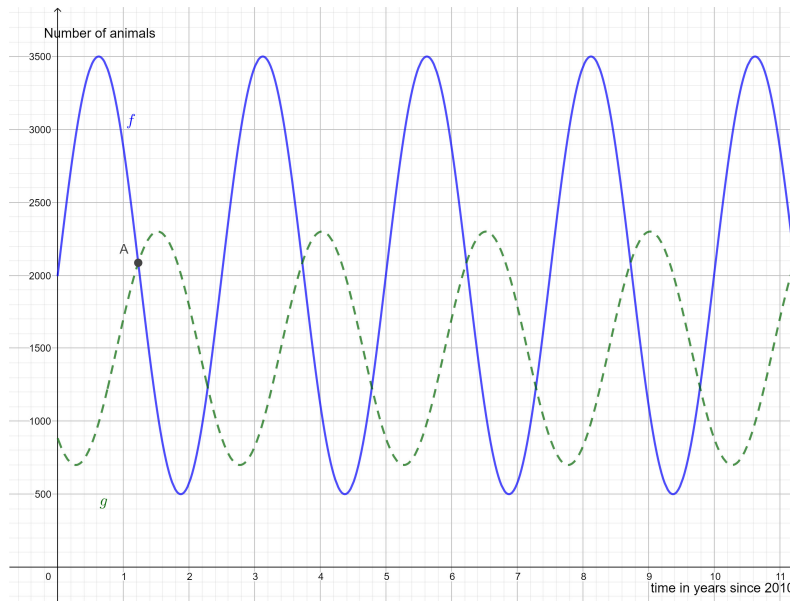
Eräällä alueella Euroopassa pöllöt metsästävät peltohiiriä. Pöllöjen ja peltohiirien määrää on tutkittu vuodesta 2010 lähtien. Kuvassa on esitetty molempien lajien määrät vuodesta 2010 lähtien. Peltohiirten määrää voidaan kuvata funktiolla:

$$f(t) = 1\,500 \sin(b \cdot t) + 2\,000$$

missä t on aika vuosina vuoden 2010 jälkeen ja b on reaaliluku.
Pöllöjen määrää voidaan kuvata funktiolla:

$$g(t) = 800 \sin\left(\frac{4\pi}{5} \cdot (t - 0,9)\right) + 1\,500$$

missä t on aika vuosina vuoden 2010 jälkeen.
Alla on esitetty molempien funktioiden kuvaajat.



missä katkoviiva näyttää pöllöjen lukumäärän ja kiinteä käyrä peltohiirten lukumäärän.

1. Määritä funktion f jakso ja sen avulla parametri b . 1 mark
2. Määritä pisteen A koordinaatit (yhden desimaalin tarkkuudella t :lle) ja tulkitse tulos tässä kontekstissa. 1.5 marks
3. Määritä minä vuonna (vuoden 2020 jälkeen) pöllöjen määrä saavuttaa uudestaan maksimin. Perustele vastauksesi. 1 mark
4. Mitä tapahtuu pöllöjen määrälle, kun saaliin määrä laskee? 1.5 marks

Exercise 8

Calc. : ✗

Eräässä koulussa opettajat väittävät, että yli 20% oppilaista saapuu myöhässä tunnille.

1. Muodosta nollahypoteesi H_0 ja vastahypoteesi H_1 opettajien näkökulmasta. Perustele vastauksesi. 3 marks

Oppilaiden mukaan opettajat liioittelevat, ja oikeasti vain alle 10% tulee myöhässä tunnille.

2. Muodosta nollahypoteesi H_0 ja vastahypoteesi H_1 oppilaiden näkökulmasta. Perustele vastauksesi. 2 marks

Exercise 9

Calc. : ✗

Erään diskreetin muuttujan todennäköisyysjakauma on kuvattu alla

x_i	0	1	2	3	4
$p_i = P(X = x_i)$	$2a$	a	0,1	0,3	a

Laske muuttujan X odotusarvo $E(X)$.

5 marks

Exercise 10

Calc. : ✗

Olit retkellä ja unohdit eväsleivän reppuusi. Muutaman päivän päästä löydät leivän ja huomaat, että siihen on kasvanut hieman homeetta. Home muodostuu alla olevan kaavan mukaisesti:

$$P(t) = 0,5 \cdot e^{\ln(1,5) \cdot t}$$

missä P kertoo, kuinka monta prosenttia leivästä on homeen peitossa ja t on aika päivissä ($t = 0$ tarkoittaa hetkeä, kun leivän ostamisesta on kulunut 4 päivää).

1. Esitetty kaava voidaan kirjoittaa myös toisessa muodossa. Kerro, mikä seuraavista muodoista vastaa esitettyä kaavaa ja perustele vastauksesi:

3 marks

$$Q_1(t) = 0,5 \cdot \ln(1,5)^t$$

$$Q_2(t) = 1,5 \cdot 0,5^t$$

$$Q_3(t) = 0,5 \cdot 1,5^t$$

$$Q_4(t) = 1,5 \cdot \ln(0,5)^t$$

2. Laske, kuinka monta prosenttia leivästä on homeen peitossa 5 päivän kuluttua leivän ostamisesta.

2 marks