

Tehtävät 280–300

Perustehtävät

280 Täydennä alla olevat taulukot LÄKSY
kohdissa a ja b.
a) Suureen a arvo
kolminkertaistuu tunnissa.

aika (h)	a
1	2
2	
3	
	162

♦ Vihreällä merkityn tehtävän ratkaisemiseen saa käyttää vain peruslaskinta, ei laskimia tai ohjelmia, joissa on symbolisen laskennan ja kuvaajan piirtämisen toimintoja.

♦ Sinisellä merkityt tehtävät voit laskea haluamallasi tavalla.

Avaa taulukot OpenOffice-tiedostoina →

280 b) Suureen b arvo puolittuu LÄKSY
vuorokaudessa.

aika (d)	b
1	4 000

2	
3	
	125

- 281 Funktio $g(x) = 1,5^x \cdot 50$ kuvaa erään uuden keksinnön ottamista käyttöön kotitalouksissa. Muuttujan x arvo on vuodesta 2010 kulunut aika vuosina.
- a) Kuinka monessa kotitaloudessa keksintöä käytettiin vuoden 2010 alussa?
- b) Kuinka monella prosentilla keksintöä käyttävien kotitalouksien määrä lisääntyy vuodessa?
- c) Kuinka monessa kotitaloudessa keksintö on käytössä vuoden 2018 lopussa?
- LÄKSY
- 282 7-vuotiaan Lissun pankkitalletus 120 € kasvaa korkoa 5 % vuodessa. Lissu on 120 cm pitkä ja kasvaa 5 cm vuodessa. Mikä seuraavista funktioista kuvaa
- a) Lissun pankkitilin rahamäärää (€)
- b) Lissun pituutta (cm) x vuoden kuluttua?
- A** $f(x) = 0,05^x \cdot 120$
- B** $g(x) = 120 + 1,05x$
- C** $h(x) = 5 + 120x$
- D** $i(x) = 120 \cdot 1,05^x$
- E** $j(x) = 120 + 5x$
- F** $k(x) = 5^x \cdot 120$
- LÄKSY
- 283 Funktio $f(x) = 55 - 4,9x^2$ ilmaisee ikkunanpesijältä
- LÄKSY

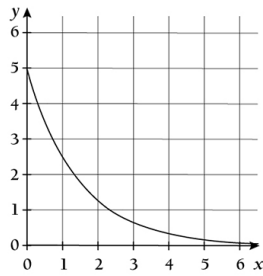
putoavien avainten korkeuden maan pinnasta, kun pudottamisesta on kulunut x sekuntia.

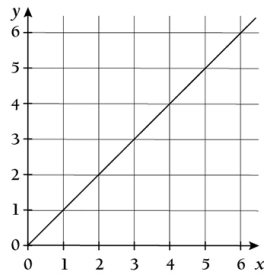
a) Kuinka korkealla avaimet ovat 1,5 sekunnin kuluttua pudottamisesta?

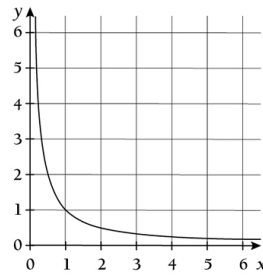
b) Kuinka korkealta avaimet putoavat?

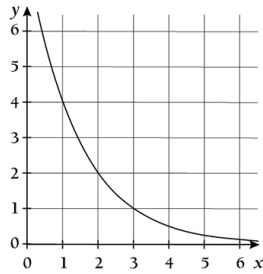
Sarja 1

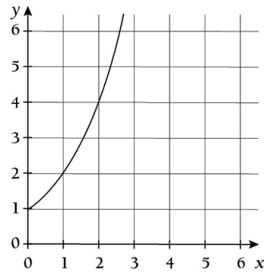
- 284 Funktion $f(x) = 0,97^x \cdot 150\,000$ avulla voidaan arvioida Borneon orankien määrä, kun vuodesta 1970 on kulunut x vuotta. Arvioi funktion avulla orankien määrä vuosina 1950 ja 2020. LÄKSY
- 285 Funktion $f(x) = 1,027^x \cdot 158\,580\,000$ avulla voidaan mallintaa Nigerian väkilukua x vuotta vuoden 2010 alun jälkeen. LÄKSY
- a) Kuinka monta prosenttia on Nigerian keskimääräinen vuotuinen väestönkasvu funktion mukaan?
- b) Minä vuonna Nigerian väkiluvun arvioidaan ylittävän 250 000 000?
- 286 Alla on viisi väittämää sekä kuusi kuviota. Kirjoita jokaisen kuvion alapuolella olevaan ruutuun sen väittämän kirjain, joka pätee kyseisen kuvion tapauksessa. Yksi kirjaimista tulee kahteen eri ruutuun. Vastauksia ei tarvitse perustella. LÄKSY
- (A) y on suoraan verrannollinen muuttujaan x .
- (B) y on kääntäen verrannollinen muuttujaan x .
- (C) y kaksinkertaistuu aina, kun muuttuja x kasvaa yhdellä.
- (D) y puolittuu aina, kun x kasvaa yhdellä.
- (E) y on suoraan verrannollinen muuttujan x neliöön.

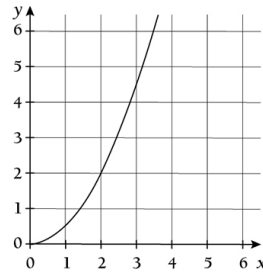












(YO kevät 2017/3)

- 287 Radioaktiivinen jodi on aine, jota voi kerääntyä ihmisen kilpirauhaseen ydinonnettomuuden jälkeen. Radioaktiivisen jodin puoliintumisaika on noin kahdeksan vuorokautta.
 a) Kuinka pitkän ajan kuluttua aineen määrä on laskenut 12,5 prosenttiin alkuperäisestä?
 b) Kuinka monta prosenttia jodin määrä hajoaa vuorokaudessa? LÄKSY
- 288 Yhdistyneet kansakunnat asetti vuosituhannen vaihteessa yhdeksi tavoitteekseen, että maailman hiilidioksidipäästöt olisivat vuonna 2015 merkittävästi pienemmät kuin vuonna 1990. Tavoite ei näytä toteutuvan, sillä 1990–2008 päästöjen määrä kasvoi 39 %. Oletetaan, että päästöjen vuotuinen kasvuprosentti on ollut aikavälillä 1990–2008 vakio. Kuinka monta prosenttia päästöt kasvavat yhteensä vuosina 1990–2015, jos niiden vuotuinen kasvuprosentti pysyy edelleen samana? Anna vastaus prosenttiyksikön tarkkuudella. (YO syksy 2014/12) LÄKSY
- 289 1,0 cm:n kerros ilmansuodatinta poistaa ilman hiukkasista 20 %.
 a) Kuinka monta prosenttia poistaa 3,0 cm:n kerros samaa suodatinta? Entä 6 mm:n kerros?
 b) Kuinka paksu suodatin LÄKSY
- 293 Taulukkoon on koottu Eliaksen pituus ja paino hänen 1–13-vuotissyntymäpäivinä. Pituuden ja painon välistä riippuvuutta kuvaa hyvin kolmannen asteen polynomi.
 a) Muodosta kolmannen LÄKSY

tarvitaan, että ilman hiukkasista saataisiin poistettua 99 %?

290

Kaupunkialueelta elää 350 citykania. Edellisenä vuonna niiden määrä oli 310. Laadi arvio citykanien määrälle 20 vuoden kuluttua käyttämällä
a) lineaarista mallia
b) eksponentiaalista mallia.

LÄKSY

asteen polynomista riippuvuutta kuvaava malli.
b) Laske mallin avulla, kuinka paljon Elias painaisi 18-vuotiaana, jolloin hänen on arvioitu olevan 180 cm pitkä.
c) Kuinka pitkä Elias on mallin mukaan, kun hän painaa 60 kg?

291

Kivi heitetään 15 metriä korkealta rantakalliolta merelle päin. Kiven lentorataa mallinnetaan toisen asteen polynomifunktiolla $f(x) = 15 + 0,7x - 0,02x^2$, jossa x on vaakasuora etäisyys heittopaikasta ja $f(x)$ on kiven korkeus merenpinnasta.
a) Kuinka korkealla kivi on 10 metrin etäisyydellä heittopaikasta?
b) Kuinka pitkä heitto oli?
c) Selvitä kuvaajan avulla, kuinka korkealla veden pinnasta kivi kävi.

LÄKSY

Ikä (v)	Pituus (cm)	Paino (kg)
1	78	10
2	89	13
3	97	15
4	104	17
5	112	20
6	119	22
7	125	25
8	131	28
9	136	31
10	142	34
11	147	38
12	152	42
13	160	48

292

Tšernobylin ydinvoimalaonnettomuus sattui vuonna 1986. Taulukkoon on koottu radioaktiivisen Cesium-137:n pitoisuus lähellä virtaavassa Pripyat-joessa onnettomuuden jälkeen.
a) Sovita mittausaineistoon eksponentiaalinen malli. Mikä on mallin mukainen yhtälö?
b) Laske, mikä oli mallin antama pitoisuus vuonna 2010.

LÄKSY

Vuosia onnettomuudesta	Keskimääräinen Cs-137 -pitoisuus (Bq/l)
1	1,65
2	0,73
3	0,521
4	0,359
5	0,208
6	0,206
7	0,208
8	0,197
9	0,11
10	0,129
11	0,158
12	0,137

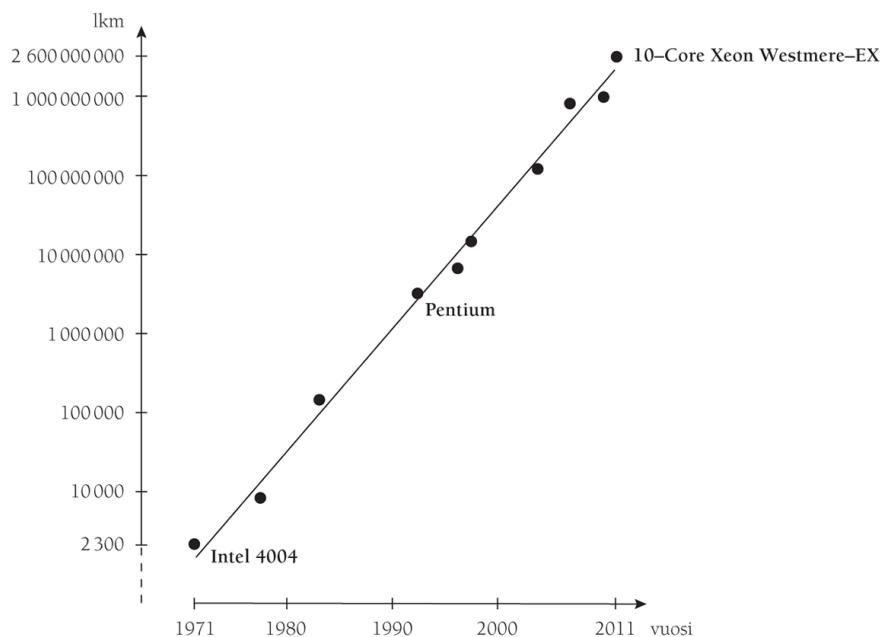
Sarja 2

- 294 Eräs lääkeaine hajoaa ihmisen elimistössä niin, että sen määrä pienenee joka tunti 7,5 %. Yhdessä tabletissa on 200 mg lääkeainetta. LÄKSY
- a) Muodosta funktio $f(t)$, joka ilmaisee lääkeaineen määrän elimistössä milligrammoina, kun lääketabletin ottamisesta on kulunut t tuntia.
- b) Kuinka paljon lääkettä on elimistössä 3 tuntia tabletin ottamisen jälkeen?
- c) Missä ajassa lääkkeen määrä pienenee puoleen alkuperäisestä?
- 295 Yrityksen liikevaihto oli 360 000 € vuonna 2013 ja 510 000 € vuonna 2018. Minä vuonna liikevaihto ylittää 1 000 000 €, jos vuotuinen kasvu on prosentuaalisesti samansuuruista? LÄKSY
- 296 Pirjo tallettaa 6 000 € tilille, jonka korko on 0,45 %. Pekka tallettaa 5 500 € tilille, jonka korko on 1,8 %. Kuinka monen vuoden kuluttua Pekan tilillä on enemmän rahaa kuin Pirjon tilillä, kun korot maksetaan tilille vuosittain ja muita tapahtumia ei ole? LÄKSY
- 297 Mikropiirin transistoreiden lukumäärä $N = N(t)$ on kasvanut alla olevan kuvan mukaisesti. Ajanhetkellä $t = 0$ (vuosi 1971) lukumäärä oli 2 300, ja hetkellä $t = 40$ (vuosi 2011) se oli 2 600 000 000. Lukumäärä noudattaa mallia $N(t)$ LÄKSY

$$= N(0)e^{at}.$$

a) Määritä vakion a kaksidesimaalinen likiarvo näiden tietojen perusteella.

b) Perustelee a-kohdan avulla niin sanottu Mooren laki, jonka mukaan transistorien määrä kaksinkertaistuu noin kahden vuoden välein.



(YO kevät 2013/13)

- 298 Uusi kappale julkaistiin vuoden lopussa. Siitä tuli hyvin suosittu, ja sitä soitettiin tammikuun aikana radioasemilla yhteensä 1 250 kertaa. Maaliskuussa soittokertoja oli 835. Esitä arvio kappaleen radiosoittojen määrälle kesäkuussa, kun oletetaan, että soittokertojen määrä muuttuu
- lineaarisesti
 - eksponentiaalisesti.

LÄKSY

- 302 Taulukossa on ennuste Brasilian väkiluvun kehitykselle.
- Tutki laskentaohjelman avulla, onko ennusteen laatimisessa käytetty lineaarista, eksponentiaalista vai toisen asteen polynomista mallia. Perustelee vastauksesi.
 - Laadi a-kohdan mallin avulla ennuste Brasilian väkiluvulle vuosina 2070 ja 2090.
 - Millä vuosikymmenellä väkiluku kääntyy laskuun?

LÄKSY

- 299 Alla on ote Wikipedian CRP:tä koskevasta tiedosta. Vastaa sen perusteella seuraaviin kysymyksiin.
- Potilaan CRP-pitoisuus oli

LÄKSY

Vuosi	Väkiluku
1980	121 160 000

40 klo 12:00. Kuinka suuri pitoisuus voi enintään olla klo 18:00? (2 p.)
 b) Potilaan CRP-pitoisuus oli 100 maanantaina klo 12:00. Milloin se voi aikaisintaan laskea arvoon 10? (4 p.)

*CRP:n pitoisuus veressä nousee bakteeri-infektioiden, muiden tulehdustilojen ja kudosaaurion yhteydessä nopeasti, jo muutaman tunnin kuluessa, ja pitoisuus voi kaksinkertaistua kahdeksan tunnin välein jopa 1000-kertaiseksi viitealueeseen verrattuna. Maksimitaso saavutetaan tyypillisesti noin 50 tunnissa. CRP nousee yleensä enemmän bakteerin aiheuttamissa tulehduksissa kuin virustulehduksissa, mutta kohonnut CRP ei ole minkään tietyn tulehdustilan merkki. Lievät tulehdukset ja virusinfektiot nostavat CRP:n tyypillisesti noin tasolle 10–50 mg/l, aktiiviset tulehdukset ja bakteeri-infektiot pitoisuuksiin 50–200 mg/l ja vakavat infektiot tai traumat tasolle >200 mg/l. CRP:n biologinen puoliintumisaika on 19 tuntia, joten tulehduksen rauhoituttua CRP-taso laskee nopeasti. CRP on siis herkkä, mutta epäspesifinen tulehdustilan indeksi. <fi.wikipedia.org>
 Luettu 6.4.2015.
 (YO kevät 2016/8)*

1990	149 340 000
2000	175 290 000
2010	196 800 000
E 2020	213 860 000
E 2030	225 470 000
E 2040	231 600 000
E 2050	232 720 000

a) Anna esimerkki ilmiöstä, jonka kuvaamiseen malli soveltuu.

b) Anna esimerkki ilmiöstä, jonka kuvaamiseen malli ei sovellu.

Mallin soveltuvuus ja soveltumattomuus pitää perustella.

(YO kevät 2017/13)

- 301 Maatilojen määrä on vähentynyt Suomessa huomattavasti viime vuosina. Alla oleva tilasto esittää maatilojen määrän kehityksen vuodesta 2000 vuoteen 2015.
- a) Laadi maatilojen määrän muutosta kuvaava eksponentiaalinen malli.
- b) Ennusta mallin avulla maatilojen määrä Suomessa vuonna 2025.
- c) Milloin maatilojen määrä mallin mukaan laskee alle 35 000?

LÄKSY

Vuosi	Maatilojen määrä
2000	78 000
2003	71 918
2006	66 435
2009	61 018
2012	55 292
2015	50 919

Katso vastaukset →

Merkitse suoritettut tehtävät tai palauta tehtäviä →