

# Tehtävät 220-243

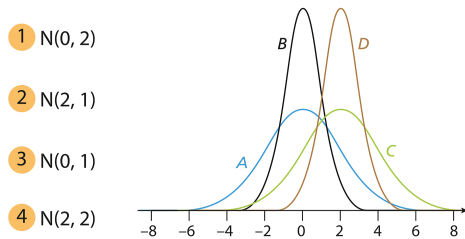
## Varmista lähtötasosi

220 Laske  $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ , kun  $\sigma = 25$  on  $n = 200$ . Anna vastaus kolmen desimaalin tarkkuudella.

LÄKSY

221 Yhdistä normaalijakauma ja sen kuvaaja A–D. Esimerkiksi merkintä  $N(8, 3)$  tarkoittaa normaalijakaumaa, jonka odotusarvo on 8 ja keskihajonta on 3.

LÄKSY



222 Maustepakkauksen paino noudattaa normaalijakaumaa. Pakkausten keskipaino on 50 g ja keskihajonta 2,5 g. Millä todennäköisyydellä satunnaisesti valittu pakkaus painaa vähintään 55 g?

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.

Avaa taulukot OpenOffice-tiedostoina →

## Sarja 1

- |     |   |       |
|-----|---|-------|
| 223 | Erään testin mukaan väestön älykkyydosamäärä noudattaa jakaumaa $N(100, 15)$ . Mikä on todennäköisyys, että<br>a) satunnaisesti valitun henkilön<br>b) kuuden satunnaisesti valitun henkilön keskimääräinen älykkyydosamäärä ylittää 110? | LÄKSY |
| 224 | Asiakas ostaa kymmenen polttimoa, joiden kestoikä noudattaa normaalijakaumaa, jossa odotusarvo on 4 000 h ja keskihajonta 400 h. Millä todennäköisyydellä näiden kymmenen polttimon keskimääräinen kestoikä on alle 3 700 h?              | LÄKSY |
| 225 | 60 sipsipussin painojen otoskeskiarvo oli 96 g ja otoskeskihajonta 5 g. Määritä<br>a) virhemarginaali<br>b) luottamusväli sipsipussien keskipainolle. Käytä 95 prosentin luottamustasoa.  | LÄKSY |
| 226 | 80 pojan otoksessa syntymäpituuden keskiarvo on 50,8 cm ja keskihajonta 2,0 cm. Määritä 99 prosentin luottamusväli poikien keskimääräiselle syntymäpituudelle.  | LÄKSY |
| 227 | Leipomo ilmoittaa limppujen painavan keskimäärin 500 g. Tutkimuksessa 50 limpun otoksesta laskettu limppujen keskimääräinen paino oli 490 g ja painojen hajonta 35 g.<br>a) Määritä 95 prosentin luottamusväli limppujen                  | LÄKSY |

keskimääräiselle painolle.

b) Voidaanko hyväksyä väite, että limput painavat keskimäärin 500 g?

- 228 Pakkauskone annostelee kaurahiutaleita yhden kilogramman pakkauksiin. Hiutalepakettien painoa tutkitaan 30 paketin otoksella. Otoskeskiarvoksi saadaan 995 g ja keskihajonnaksi 20 g. Onko syytä epäillä, että pakkauskoneen valmistamien pakettien keskipaino ei ole yhtä kilogrammaa? Käytä 95 prosentin luottamustasoa. LÄKSY
- 229 Valmistaja teettää alihankkijalla erän teräspuikkoja, joiden halkaisijan pitäisi olla 10,60 mm. 100 kappaleen otoksessa halkaisijoiden keskiarvo on 10,57 mm ja keskihajonta 0,19 mm. Voidaanko 5 prosentin riskitasolla luottaa siihen, että alihankkijan toimittamien teräspuikkojen keskimääräinen halkaisija on 10,60 mm? LÄKSY
- 230 Juuli osti auton, jonka polttoaineen keskekulutukseksi ilmoitettiin 7,0 l/100 km. Juuli laski toteutuneen kulutuksen 20 ensimmäisen tankkauksen yhteydessä. Nämä kulutukset on kerätty alla olevaan taulukkoon. Voiko Juuli pitää ilmoitettua kulutusta oikeana 95 prosentin luottamustasolla? LÄKSY

7,30	7,16	5,28	8,26	6,17	7,72	6,74	6,10	6,68	7,35
8,51	7,32	6,84	6,92	7,24	7,17	6,83	9,03	7,85	7,26

- 231 Otoskeskiarvoksi saatiin 4 700 g ja otoskeskihajonnaksi 200 g. Kuinka suuri oli otoskoko, kun 95 prosentin luottamusväliksi saatiin [ 4 644 g; 4 756 g ]? LÄKSY
- 232 Miten otoskeskiarvon virhemarginaali muuttuu, jos  
a) otoskoko kasvatetaan nelinkertaiseksi LÄKSY

b) otoskeskihajonta puolittuu?

## Sarja 2

- 233 Erään testin mukaan väestön älykkyydosamäärä noudattaa jakaumaa  $N(100, 24)$ . Ryhmän 40 opiskelijan keskimääräinen älykkyydosamäärä oli 108. Poikkeako ryhmän keskimääräinen älykkyydosamäärä merkitsevästi väestön keskimääräisestä älykkyydosamäärästä?
- LÄKSY
- 234 Otantatutkimukseen otettiin mukaan 90 painonhallintaohjelman osallistujaa. Kuukauden kuluttua aloituksesta osallistujien painonpudotuksen keskiarvo oli 3,2 kg ja keskihajonta 0,85 kg. Määritä keskimääräisen painonpudotuksen 95 prosentin luottamusväli.
- LÄKSY
- 235 Testin pistemäärien keskiarvo on ollut 68 pistettä ja pistemäärien keskihajonta 7 pistettä. Tammikuussa testiin osallistui 80 henkilöä. Millä välillä testin pistemäärien keskiarvo voi olla, jotta 95 prosentin luottamustasolla voidaan sanoa, ettei testin vaikeustaso ole muuttunut aiemmasta?
- LÄKSY
- 236 Tutkimuslaitoksen mukaan yrityksen edustamalla toimialalla työntekijöille kertyy sairauspäiviä keskimäärin 12,5 päivää vuodessa. Yrityksen 50 satunnaisesti valitun työntekijän sairauspäivien lukumäärän keskiarvo vuodessa on 10,5 päivää ja keskihajonta 9,2 päivää. Poikkeako yrityksen työntekijöiden sairauspäivien määrä valtakunnallisesta keskiarvosta, kun käytetään 95 prosentin luottamustasoa?
- LÄKSY
- 237 Varusmiesten terveystarkastuksessa punnittiin 265 miestä. Keskimääräiseksi painoksi saatiin 73 kg ja punnitusten keskihajonta oli 11,8 kg. Voidaanko varusmiesten keskipainon katsoa muuttuneen, jos varusmiesten keskipaino
- LÄKSY



kymmenen vuotta aiemmin oli 71 kg? Käytä 95 prosentin luottamustasoa.

- 238 Juomatehdas ilmoitti virvoitusjuoman sokeripitoisuudeksi 2,0 %. 40 virvoitusjuomapullon otos antoi sokeripitoisuuden keskiarvoksi 2,1 % ja keskihajonnaksi 0,3 prosenttiyksikköä. Testaa, ilmoittiko juomatehdas sokeripitoisuuden liian pieneksi  
a) 95  
b) 99  
prosentin luottamustasolla. LÄKSY
- 239 Tietyissä olutmerkissä pitäisi olla alkoholia 5,5 %. Alkoholipitoisuus kuitenkin vaihtelee jonkin verran tuote-erästä toiseen. Miro halusi tutkia, voidaanko ilmoitettua alkoholipitoisuutta 5,5 % pitää oikeana. Hän suoritti kokeen, jossa mittasi kymmenen oluterän alkoholipitoisuuden ja sai alla olevassa taulukossa näkyvät tulokset. Onko valmistajan ilmoittama alkoholipitoisuus 5,5 % uskottava 95 prosentin luottamustasolla? LÄKSY

5,51 %	5,37 %	5,61 %	5,71 %	5,73 %
5,16 %	5,28 %	5,48 %	5,38 %	5,46 %

- 240 Puhelinvalmistaja ilmoitti: ”Yhdellä latauksella keskimäärin 12 tuntia videon toistoaikaa.” Aikakauslehti selvitti ilmoituksen paikkansa pitävyyttä testaamalla 45 puhelinta, jolloin keskimääräiseksi videon toistoajaksi yhdellä latauksella saatiin 11,25 tuntia ja hajonnaksi 0,75 tuntia. Testaa 5 prosentin riskitasolla, voidaanko ilmoituksen 12 tuntia pitää oikeana. LÄKSY
- 241 Miten otoskeskiarvon virhemarginaali muuttuu, jos  
a) otoskeskihajonta on kaksinkertainen  
b) otoskoko on satakertainen? LÄKSY

242 Opiskelijoiden älykkyydosamäärä noudattaa normaalijakaumaa  $N(\mu, 15)$ . Kuinka suuri otoksen pitää olla, jos halutaan, että otoskeskiarvo poikkeaa  $\mu$ :stä korkeintaan 2 pistettä 99 prosentin todennäköisyydellä?

LÄKSY

243 Kun otoskoko on alle 30, keskiarvon luottamusvälille saadaan tarkempi arvio valitsemalla luottamusvälin rajoja vastaavat kriittiset arvot normaalijakauman sijasta Studentin t-jakaumasta, joka on muodoltaan hieman normaalijakaumaa leveämpi. Ohjelmissa tavallinen normaalijakaumaan liittyvä luottamusvälitoiminto on yleensä nimeltään Z-estimaatti tai zInterval ja Studentin t-jakaumaan liittyvä luottamusvälitoiminto T-estimaatti tai tInterval.

LÄKSY

Abiturienttien opetusryhmän kahdeksan tytön keskipituus on 167,8 cm ja pituuksien otoskeskihajonta 7,4 cm. Määritä laskentaohjelman avulla 95 prosentin luottamusväli kaikkien paikkakunnan abiturienttityttöjen keskipituudelle käyttämällä

- tavallista normaalijakaumaan perustuvaa luottamusvälin määrittämisä
- Studentin t-jakaumaan perustuvaa luottamusvälin määrittämisä.
- Vertaa a- ja b-kohdan luottamusvälejä toisiinsa.
- Laske luottamusväli kummallakin tavalla tapauksessa, että tyttöjä on ryhmässä kahdeksan sijasta 25. Vertaa luottamusvälejä toisiinsa.

Katso vastaukset →

Merkitse suoritettut tehtävät tai palauta tehtäviä →