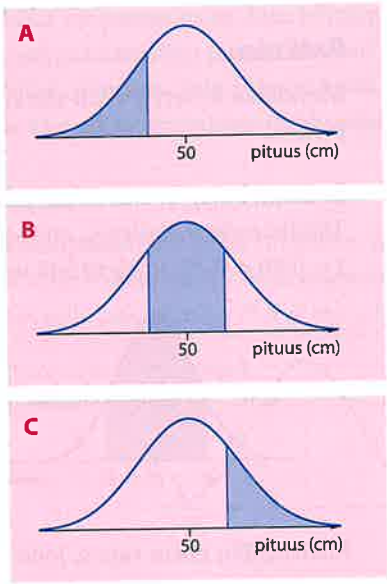
Tehtävät

Osaatko?
Monivalintatesti

Aloita tästä

A **8.1** Kurjenmiekan verholehden pituus on satunnaismuuttuja X, joka noudattaa normaalijakaumaa. Yhdistä normaalijakaumakuvaaja A–C ja todennäköisyys I–III.

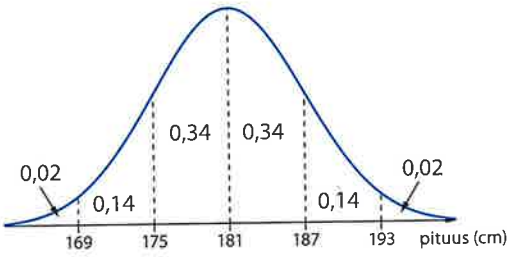


I $P(47 \leq X \leq 53)$

II $P(X \leq 47)$

III $P(53 \leq X)$

E1 **A** **8.2** Suomalaismiesten pituuden keskiarvo on 181 cm ja keskihajonta 6,0 cm. Pituusjakaumaa voidaan kuvata normaalijakaumalla. Kuvaan on merkitty tiheysfunktion ja vaaka-akselin väliin jääviä pinta-aloja. Vastaa kuvan perusteella kysymyksiin.



a) Millä todennäköisyydellä satunnaisesti valittu mies on pituudeltaan tasan 187 cm?

b) Kuinka suuri osuus miehistä on pituudeltaan välillä 175–193 cm?

c) Arvioi, kuinka monta alle 175 cm pitkää miestä on 500 miehen joukossa.

E2 B **8.3** Valmistajan laaduntarkkailussa todettiin, että hajuvesipullossa olevan hajuveden määrän keskiarvo on 52 ml ja keskihajonta 3 ml. Hajuveden määrää voidaan kuvata normaalijakaumalla. Millä todennäköisyydellä satunnaisesti valitussa pullossa hajuveden määrä on

a) 45–55 ml

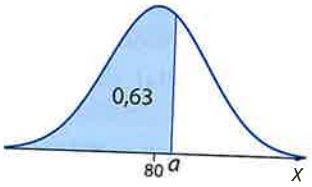
b) korkeintaan 50 ml

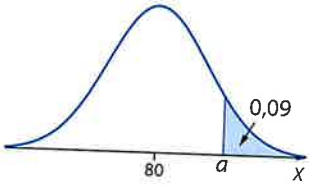
c) vähintään 57 ml?

E3 B **8.4** Satunnaismuuttuja X noudattaa normaalijakaumaa $X \sim N(80, 12)$. Mikä on se muuttujan arvo a, jota

a) pienempiä arvoja on 63 %

b) suurempia arvoja on 9,0 %?





Anna vastaukset kokonaislukuina.

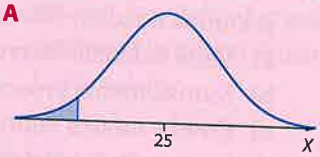
TASO 1 Harjoittele perustehtäviä

B **8.5** Työhönottohaastattelun pituus (min) on satunnaismuuttuja X, joka noudattaa normaalijakaumaa $N(25, 4)$.

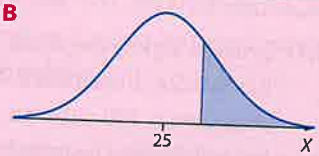
a) Yhdistä kuvaaja A–C ja todennäköisyys I–III.

b) Määritä todennäköisyydet I–III kahden desimaalin tarkkuudella.

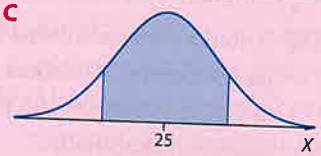
A



B



C



I $P(20 < X < 30)$

II $P(28 < X)$

III $P(X < 18)$



B **8.6** Satunnaismuuttuja X noudattaa normaalijakaumaa $X \sim N(15, 6)$.

a) Määritä todennäköisyys $P(X < 13)$.

b) Mitä arvoa suurempia arvoja on 25 %?

B **8.7** Valmistajan tarkistusmittauksissa todettiin, että hajuvesipullon sisällön määrä noudattaa normaalijakaumaa, jonka keskiarvo on 52 millilitraa ja keskihajonta on 1,25 millilitraa. Millä todennäköisyydellä hajuvesipullon sisältö on alle 50 millilitraa? [K2013, 12]

B **8.8** Hiustenkuivaaja toimii vioittumatta ajan, joka on normaalijakautunut odotusarvona 15,2 kuukautta ja keskihajontana 2,5 kuukautta. Kuivaajalla on yhden vuoden takuu.

a) Kuinka monta prosenttia kuivaajista joutuu takuukorjaukseen?

b) Kuinka monta prosenttia kuivaajista toimii vioittumatta yli 18 kuukautta? [S2015, 13]

B **8.9** Eräässä matematiikkakilpailussa pistemäärien keskiarvo oli 63,0 pistettä keskihajonnan ollessa 13,4 pistettä. Kuvataan pistemäärää normaalijakaumalla.

a) Kuinka monta prosenttia osallistujista sai kilpailussa korkeintaan 50 pistettä? Anna vastaus prosentin tarkkuudella.

b) Kilpailuun osallistuneista paras 10 % kutsutaan loppukilpailuun. Mikä on loppukilpailuun pääsevien pisteraja? Anna vastaus kokonaislukuna.

B **8.10** Englantilainen matemaatikko *Benjamin Gompertz* (1779–1865) tutki hedelmäkärpästen elinikää 1 203 646 kärpäsen populaatiossa. Eliniän keskiarvo oli 20,3 vuorokautta keskihajonnan ollessa 9,3 vuorokautta, ja elinikä noudatti likimain normaalijakaumaa.

a) Millä todennäköisyydellä kärpänen eli alle viikon (7 vrk)?

b) Kuinka monta prosenttia kärpäsistä eli yli kuukauden (30 vrk)?

c) Kuinka monen vuorokauden kuluttua 95 % kärpäsistä oli kuollut?

Anna vastaukset kahden merkitsevän numeron tarkkuudella.

E4 **B** **8.11** Eräässä älykkyystestissä pistemäärän keskiarvo on 100 ja keskihajonta 24. Pistemäärä X noudattaa normaalijakaumaa. Määritä keskiarvon 100 suhteen symmetrinen väli, jolla on puolet eli 50 % testituloksista. Ilmoita rajat kokonaislukuina.

B **8.12** Urheiluvälinevalmistaja tutki ammattilaispelaajien käytössä olevien padelmailojen kestoikää. Keskiarvoksi saatiin 960 peliminuuttia ja keskihajonnaksi 105 peliminuuttia. Kestoikää voidaan kuvata normaalijakaumalla.

a) Minkä kestoiän alapuolelle jää 90 % mailoista?

b) Määritä keskiarvon ympäriltä symmetrinen väli, jolla on kestoiältään 90 % mailoista.

TASO 2 Vahvista ja syvennä osaamista

B **8.13** Satunnaismuuttuja X noudattaa normaalijakaumaa $X \sim N(8, 3)$.

a) Millä todennäköisyydellä $X \leq 7$?

b) Kuinka monta prosenttia muuttujan arvoista on yli 12?

c) Laske todennäköisyys $P(4 < X \leq 9)$.

d) Mikä on arvo, jota pienempiä arvoja on 5,0 %?

Anna vastaukset kolmen merkitsevän numeron tarkkuudella.

B **8.14** Eräässä tutkimuksessa mitattiin tiettyä lisäainepitoisuutta sadassa pullollisessa virvoitusjuomaa. Pitoisuuden keskiarvoksi saatiin $\bar{x} = 0{,}215$ % ja keskihajonnaksi $s = 0{,}005$ %. Lisäainepitoisuus noudattaa normaalijakaumaa. Millä todennäköisyydellä lisäaineen pitoisuus pullossa ylittää sallitun rajan 0,225 %? [S2012, 14]

B **8.15** Tieosuudella, jossa oli nopeusrajoitus 80 km/h, oli mittausten mukaan ajoneuvojen keskinopeus 76,0 km/h ja keskihajonta 6,0 km/h. Kuinka monta prosenttia autoilijoista voisi saada rikesakon, ts. ajoi nopeutta, joka oli yli 80 km/h mutta alle 95 km/h, kun nopeuksien jakauma oli normaali? [S1995, 6]

B **8.16** Erään televisiomerkin kestoikä (vuosina), jonka aikana siihen ei tarvitse tehdä korjauksia, on satunnaismuuttuja X, jota voidaan kuvata normaalijakaumalla $N(4{,}6;\ 1{,}2)$.

a) Mitä luku 4,6 ilmaisee? Selitä omin sanoin.

b) Kuinka monta prosenttia televisioista toimii vikaantumatta vähintään 5 vuotta? Anna vastaus prosentin tarkkuudella.

c) Televisioille myönnetään takuuaika a vuotta. Kuinka pitkä takuuaika on, kun takuukorjauksia joudutaan tekemään 3,0 prosentille ostetuista laitteista? Anna vastaus vuosina yhden desimaalin tarkkuudella.

E4 **B** **8.17** Väestön älykkyysosamäärää X voidaan kuvata normaalijakaumalla $N(100, 15)$. Määritä odotusarvon 100 ympäriltä symmetrinen väli, johon kuuluu puolet väestöstä. Anna rajat yhden desimaalin tarkkuudella.

B **8.18** Marsujen keskipituus on noin 22 cm ja pituuden keskihajonta on 4 cm. Kuvataan marsujen pituutta satunnaismuuttujalla $X \sim N(22, 4)$.

a) Kuinka suuri osuus marsuista poikkeaa pituudeltaan keskiarvosta korkeintaan 2 cm? Anna vastaus prosentin tarkkuudella.

b) Määritä keskiarvon 22 cm suhteen symmetrinen väli, johon 60 % marsuista pituudeltaan kuuluu. Ilmoita rajat 0,1 cm:n tarkkuudella.

c) Kuinka pitkiä ovat "supermarsut", jotka ovat pidempiä kuin 99 % lajitovereistaan? Ilmoita raja 0,1 cm:n tarkkuudella.