

806109 TILASTOTIETEEN PERUSMENETELMÄT I

Muut kuin taloustieteiden tiedekunnan opiskelijat

Harjoitus 10, syksy 2007

64. Marmeladia pakataan palvirasioihin koneella. Pakkauksen paino ($= X$) noudattaa normaalijakaumaa keskiarvona 450 g ja keskihajontana 8.0 g. Mikä on todennäköisyys, että satunnaisesti valitun pakkauksen paino on
- alle 438 grammaa,
 - yli 470 grammaa,
 - välillä 440-460 grammaa?
65. Tehdas valmistaa videokasetteja. Videokasetit merkitään kolmen tunnin kasetteiksi, mutta todellisuudessa nauhan pituus noudattaa normaalijakaumaa odotusarvona 3 tuntia 10 minuuttia ja keskihajontana 5 minuuttia. Mikä on todennäköisyys, että satunnaisesti valitussa kasetissa on nauhaa korkeintaan 3 tuntia 2 minuuttia?
66. a) Eräaseen tautiin sairastuneet pyritään seulomaan esiin koko väestöstä. Tähän käytetään laboratoriotestiä, jonka tulos on jakautunut normaalisti sekä tautia sairastavien että terveen väestön joukossa. Molemmissa keskihajonta on 10. Tervellä testin keskiarvo on 120 ja tautia sairastavilla 155. Kuinka monta prosenttia terveistä ja kuinka monta prosenttia tautia sairastavista joutuu jatko-tutkimuksiin, jos rajaksi asetetaan 140?
- b) Valitaan satunnaisesti yksi terve ja yksi sairas. Millä todennäköisyydellä, terveen laboratoriotestin tulos ($= X$) on suurempi kuin sairaan laboratoriotestin tulos ($= Y$)? Vihje: käytä hyväksesi satunnaismuuttujaa $Z = X - Y$ ja sen todennäköisyySJakaumaa.
67. Tyttöjen pituus 18 vuoden iässä on keskimäärin 165 cm ja pituuden keskihajonta on 6 cm. Oletetaan, että ko. pituus noudattaa normaalijakaumaa.
- Millä todennäköisyydellä satunnaisesti valitun 18-vuotiaan tytön pituus on välillä 163-169 cm?
 - Mikä on sellainen pituus, jota
 - pidempiä on 10% kaikista 18-vuotiaista tytöistä?
 - lyhyempiä on 10% kaikista 18-vuotiaista tytöistä?
68. (jatkoa tehtävään 66)
- Millä todennäköisyydellä kahdestatoista satunnaisesti valittua sairaasta testatusta vähintään kymmenellä testin tulos on yli 140?
69. Mies käy kävelylenkillään erään kukkulan huipulla. Oletetaan, että kukkulan huipulle kävelemiseen kuluva aika ($= X$, minuuteissa) noudattaa $N(20, 3^2)$ -jakaumaa. Oletetaan vastaavasti, että kukkulan huipulta alas kävelemiseen kuluva aika ($= Y$, minuuteissa) noudattaa $N(15, 4^2)$ -jakaumaa. Oletetaan lisäksi, että X ja Y ovat toisistaan riippumattomia.
70. Suuren postimyynniliikkeen asiakkaista 11% palauttaa tilaamansa tuotteen. Mikä on todennäköisyys, että 2500 satunnaisesti valittua ko. liikkeen asiakkaasta korkeintaan 300 palauttaa tilaamansa tuotteen?
- Millä todennäköisyydellä miehellä menee kukkulan huipulle kävelemiseen aikaa vähintään 18 minuuttia?
 - Millä todennäköisyydellä miehellä menee kävelylenkillään (matka kukkulan huipulle ja sieltä alas) aikaa alle puoli tuntia?
 - Millä todennäköisyydellä mies kävelee kukkulan huipulle nopeammin kuin sieltä alas?
71. Satunnaismuuttuja $T \sim t(18)$ ja $X^2 \sim \chi^2(20)$. Määritä
- $P(T > 2.101)$,
 - $P(|T| > 2.552)$,
 - $P(|T| > 1.300)$,
 - $P(X^2 > 35.50)$,
 - $P(X^2 < 10.50)$.