

**806109 TILASTOTIETEEN PERUSMENETELMÄT I**  
**Taloustieteiden tiedekunnan opiskelijat**  
**Harjoitus 10, viikko 46, syksy 2007**

68. Eräällä professorilla on tapana jatkaa luentoa vielä varsinaisen päättymisajan jälkeen. Tämän yliajan ( $=X$ , min.) on opiskelijoiden tekemien mittausten perusteella todettu noudattavan likimain tasaista jakaumaa välillä 0:sta 10:een.
- Esitä  $X$ :n tiheysfunktio ja kertymäfunktio ja piirrä niiden kuvaajat.
  - Mikä on todennäköisyys, että luento menee yliajalle
    - korkeintaan 3 minuuttia, b2) yli 6 minuuttia?
  - Laske  $X$ :n odotusarvo ja varianssi.
69. Vierailijoiden viipymisajan yrityksen XX kotisivulla on todettu noudattavan likimain eksponenttijakaumaa keskimääräisen viipymisajan ( $=$  odotusarvon) ollessa 2.5 minuuttia.
- Miten suuri osuus vierailijoista viipyy yrityksen sivuilla
    - korkeintaan 30 sekuntia, a2) vähintään 5 minuuttia, a3) kolmesta kymmeneen minuuttia?
  - Mikä on todennäköisyys, että vierailija, joka on viipynyt yrityksen sivuilla jo 3 minuuttia, viipyy sivuilla vielä yli 5 minuuttia?
  - Määrää viipymisajan mediaani ja varianssi.
70. Olkoon satunnaismuuttuja  $Z \sim N(0, 1)$ .  
Määrää seuraavat todennäköisyydet:
- $P(Z > 0)$ , b)  $P(Z \geq 0)$ ,
  - $P(Z > 0.50)$ , d)  $P(Z > -2.47)$ ,
  - $P(Z \leq 1.32)$ , f)  $P(|Z| > 1.5)$ ,
  - $P(-0.65 \leq Z \leq 0.30)$ ,
  - $P(Z > 4.98)$ .
71. Olkoon satunnaismuuttuja  $Z \sim N(0, 1)$ .  
Määrää  $z$  siten, että
- $P(Z \geq z) = 0.5$ ,
  - $P(Z \geq z) = 0.2643$ ,
  - $P(Z \leq z) = 0.8729$ ,
  - $P(Z \leq z) = 0.1500$ ,

72. Olkoon satunnaismuuttuja  $X \sim N(117, 15^2)$ .

a) Määrää seuraavat todennäköisyydet:

a1)  $P(X \geq 120)$ , a2)  $P(X \geq 80)$ ,

a3)  $P(110 \leq X \leq 140)$ .

b) Määrää  $x$  siten, että

b1)  $P(X \geq x) = 0.5$ ,

b2)  $P(X \geq x) = 0.20$ ,

b3)  $P(X \leq x) = 0.10$ .

73. Olkoon satunnaismuuttuja  $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ ,  $\mu$  ja  $\sigma^2$  tuntemattomia.

Määrää seuraavat todennäköisyydet:

a)  $P(\mu - \sigma < X < \mu + \sigma)$ , b)  $P(\mu - 2\sigma < X < \mu + 2\sigma)$ ,

c)  $P(\mu - 3\sigma < X < \mu + 3\sigma)$ .

Tulkitse tulokset.

74. (jatkoa tehtävään 60)

Sijoitusneuvoja (entinen investointikonsultti) arvioi nyt ko. sijoituksen tuottoprosentin ( $=X$ ) noudattavan jakaumaa  $N(4.5, 2^2)$ . Mikä on todennäköisyys, että tuottoprosentti on

a) negatiivinen,

b) vähintään kaksi, mutta korkeintaan kuusi?

75. Erääseen 10 km:n massajuoksuun (osallistuneiden (useita tuhansia) juoksuaikojen jakauma oli likimain normaalijakauma odotusarvona (keskiarvona) 61 minuuttia ja keskihajontana 9 minuuttia.

a) Mikä on todennäköisyys, että satunnaisesti valitun juoksuun osallistuneen aika oli alle 50 minuuttia?

b) Monellako prosentilla juoksijoista loppuaika oli yli 70 minuuttia.

c) Määrää juoksuajan c1) yläkvartiili, c2) 10 prosentin desiili.

d) Jos valitaan satunnaisesti ko. juoksijoista kymmenen, mikä on todennäköisyys, että ainakin kolmella heistä aika oli yli 70 minuuttia?