

**806109 TILASTOTIETEEN PERUSMENETELMÄT I**  
**Harjoitus 11, viikot 13 ja 14, kevät 2013**  
**(Muut kuin taloustieteiden tiedekunnan opiskelijat)**

**HUOM.:** Kurssilla ei ole luentoja/harjoituksia **28.3. – 3.4. (pääsiäisloma)**

**1.** Jatkoa harjoituksen 10 tehtäviin 6 ja 7: Verbaalista muistia mittaavan testin (Selective Reminding Task test, SRT) pistemäärän tiedetään tietyssä ikäryhmässä noudattavan normaali-jakaumaa odotusarvolla 126 ja keskihajonnalla 10. Millä todennäköisyydellä kahdeksan satunnaisesti valitun testiin osallistuneen henkilön joukossa korkeintaan yhdellä SRT-pistemäärä on yli 140 pistettä?

**2.** Tarkastellaan kahta sijoitusvaihtoehtoa A ja B, joihin kumpaankin liittyy epävarmuus tuoton suuruudesta. Oletetaan, että A:n tuottoprosentti ( $=X$ ) noudattaa normaalijakaumaa  $N(8, 3^2)$  ja B:n tuottoprosentti ( $=Y$ ) noudattaa normaalijakaumaa  $N(11, 4^2)$ . Lisäksi oletetaan, että  $X$  ja  $Y$  ovat toisistaan riippumattomat.

- a) Mikä on todennäköisyys, että a1) A:n, a2) B:n tuottoprosentti on negatiivinen?
- b) Kumpi, A vai B, antaa suuremmalla todennäköisyydellä tuotoksi yli kuusi prosenttia?
- c) Mikä on todennäköisyys, että A:n tuottoprosentti on suurempi kuin B:n tuottoprosentti?

**3.** Kaupan kassalla käteisasiakkaan loppusumma pyöristetään lähimpään viiteen senttiin (eli ostokset maksetaan "viiden sentin tarkkuudella"). Oletetaan, että käteisellä maksavan asiakkaan  $i$  kohdalla loppusumman pyöristyksestä aiheutuvan "tappion" määrä sentteinä ( $=X$ ) noudattaa  $Tas[-2.5, 2.5]$ -jakaumaa. Kaupassa käy päivän aikana 1000 käteisasiakasta. Millä todennäköisyydellä kauppiaille ko. päivän aikana loppusumman pyöristyksestä aiheutuva tappio on vähintään 1 euroa?

**4.** Suuresta postimyyntiliikkeestä tilatuista tuotteista 11% palautetaan. Mikä on todennäköisyys, että 2500 satunnaisesti valitusta postimyyntiliikkeen kautta tilatusta tuotteesta korkeintaan 300 palautetaan?

**5.** Satunnaismuuttuja  $T \sim t(15)$  ja satunnaismuuttuja  $X^2 \sim \chi^2(3)$ .

- a) Määrää luentomonisteen liitteenä olevan taulukon 2 avulla
  - a1)  $P(T \geq 2.871)$ , a2)  $P(T \geq 1.654)$  a3)  $P(|T| \geq 0.750)$
- b) Määrää luentomonisteen liitteenä olevan taulukon 3 avulla
  - b1)  $P(X^2 \geq 12.57)$ , b2)  $P(X^2 \geq 1.263)$ .

6. Jatkoa tehtävään 1: Millä todennäköisyydellä

- a) kymmenen, b) 25

satunnaisesti valitun henkilön SRT-pistemäärien keskiarvo on korkeintaan 125?

- c) Todennäköisyyden sille, että otokseen mukaan arvottujen henkilöiden SRT-pistemäärien otoskeskiarvo on korkeintaan 125, tiedetään olevan 0.1587. Monenko henkilön otos on kyseessä?

7. a) Olkoon  $(X_1, X_2, \dots, X_{100})$  satunnaisotos jakaumasta  $\text{Tas}[0,10]$ .

a1) Mitä jakaumaa noudattaa (ainakin likimain) otoskeskiarvo  $\bar{X} = \frac{1}{100} \sum_{i=1}^{100} X_i$ ?

a2) Laske  $P(\bar{X} < 5.2)$ .

b) Olkoon  $(X_1, X_2, \dots, X_{50})$  satunnaisotos jakaumasta  $\text{Exp}(0.2)$ .

b1) Mitä jakaumaa noudattaa (ainakin likimain) otoskeskiarvo  $\bar{X} = \frac{1}{50} \sum_{i=1}^{50} X_i$ ?

b2) Laske  $P(\bar{X} > 5.2)$ .

8. Satunnaismuuttuja  $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ . Laske

a)  $P(\mu - \sigma \leq X \leq \mu + \sigma)$

b)  $P(\mu - 2\sigma \leq X \leq \mu + 2\sigma)$

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

Vastauksia tehtäviin:

1. 0.8681

2. a1) 0.0038 a2) 0.0030 b) vaihtoehto B (0.7486 vs. 0.8943) c) 0.2743

3. c) 0.0143

4. 0.9484

5. a1)  $0.005 < p < 0.01$  a2)  $0.05 < p < 0.10$  a3)  $0.40 < p < 0.6$

b1)  $0.001 < p < 0.01$  b2)  $0.50 < p < 0.80$

6. a) 0.3745 b) 0.3085 c) 100

7. a2) 0.7549 b2) 0.3897

8. a) 0.6826 b) 0.9544 c) 0.9972