

## 806109 TILASTOTIETEEN PERUSMENETELMÄT I

### Harjoitus 13, viikko 50, syksy 2009

1. Turvavöitä valmistava yritys on pitkäaikaisissa tutkimuksissaan todennut, että sen valmistamien voiden murtumislujuus on keskimäärin 600 kg. Yritys on nyt kehittänyt uuden valmistusmenetelmän ja väittää uusien voiden murtumislajuuden olevan aiempia vöitä korkeamman. Kymmenen satunnaisesti valitun uudella menetelmällä valmistetun vyön murtumislajuudet olivat:

608, 650, 624, 598, 645, 612, 595, 672, 643, 640

Näyttääkö uusien voiden keskimääräinen murtumislajuus olevan vanhalla menetelmällä valmistettuja korkeampi? Analysoi aineistoa sopivalla testillä. Täydennä testin antamaa tulosta sopivalla 95%:n luottamusvälillä. Murtumislajuuden oletetaan noudattavan normaalijakaumaa.

2. SSHA-testi (Survey of Study Habits and Attitudes) on psykologinen testi, jolla tutkitaan yliopisto-opiskelijoiden motivaatiota, opiskelutapoja ja suhtautumista opiskeluun (mitä suurempi sitä parempi). Satunnaisesti valitut 18 naisopiskelijaa ja 20 miesopiskelijaa osallistuivat kyseiseen testiin ja heidän saamistaan pistemääristä saatiin seuraavat tulokset:

	Naiset	Miehet
Keskiarvo	141.06	121.25
Keskihajonta	26.44	32.85

Tee tarvittavat oletukset ja tutki sopivalla keskiarvotestillä, pärjäävätkö nais- ja miesopiskelijat yhtä hyvin SSHA-testissä. Määrää lisäksi aineistoon sopiva 95%:n luottamusväli ja tulkitse se. Pistemäärien varianssien voidaan olettaa olevan yhtä suuret miehillä ja naisilla.

3. Halutaan tutkia, onko henkilöautojen hylkäämisprosentti sama katsastusasemilla A ja B. Satunnaisesti valituista 600:sta asemalla A käyneestä henkilöautosta hylättiin (ensimmäisellä käyntikerralla) 150, vastaava luku satunnaisesti valituista 800:sta asemalla B käyneestä henkilöautosta oli 224. Suorita testaus. Täydennä testin tulosta sopivalla 95%:n luottamusvälillä.
4. Yrityksen AB oman ilmoituksen mukaan AB:n palvelupuhelimeen soittavista vain 23% joutuu odottamaan yli minuutin. Väitettä tutkittiin soittamalla palveluun eri aikoina 50 kertaa, näistä 19 puhelua joutui jonottamaan yli minuutin. Tukeeko saatu tulos soittajien epäilyjä, että yli minuutin joutuu odottamaan enemmän kuin 23%. Analysoi aineistoa sopivalla testillä. Täydennä testin tulosta sopivalla 95%:n luottamusvälillä.
5. Lääkäriaseman asiakkaista tiedetään aiempien vuosien kokemuksella, että 80 prosenttia saapuu vastaanotolle vähintään 10 minuuttia etuajassa, 10 prosenttia saapuu paikalle 0-9 minuuttia etuajassa, kuusi prosenttia myöhästyy korkeintaan 5 minuuttia ja neljä prosenttia myöhästyy yli 5 minuuttia. Lääkäriaseman henkilökunta on kuitenkin viime aikoina alkanut epäillä, että asiakkaiden saapumisaikataulussa on tapahtunut muutos ja asiaa päätetään selvittää satunnaisotoksen avulla. Neljästä sadasta satunnaisesti valitusta asiakkaasta vähintään 10 minuuttia etuajassa tuli

287, 0-9 minuuttia etuajassa oli 49, korkeintaan 5 minuuttia myöhästyä 30 ja loput myöhästyivät yli 5 minuuttia. Onko saapumisajan jakauma muuttunut? Analysoi aineistoa sopivalla testillä.

6. Satunnaisesti valituilta 1772 yli 18-vuotiaalta henkilöltä USA:ssa kysyttiin alkoholin kulutusta ja siviilisäätystä ja saatiin seuraava taulukko:

Siviilisäätty	Alkoholiannoksia kk:ssa			yht.
	Ei yhtään	1-60	yli 60	
Naimaton	67	213	74	354
Naimisissa	411	633	129	1173
Leski	85	51	7	143
Eronnut	27	60	15	102
Yht.	590	957	225	1772

Näyttääkö siviilisäädyn ja alkoholin käytön välillä olevan riippuvuutta USA:ssa? Analysoi aineistoa sopivalla testillä.

**HUOM. 1** 2. välikoe on tiistaina 15.12. klo 10-14 salissa L1.

**HUOM. 2** Palautetta kurssista voi antaa matemaattisten tieteiden laitoksen nettisivuilta (<http://math.oulu.fi/>) löytyvällä palautelomakkeella.