

**Kirjoita selvästi** jokaiseen vastauspaperiin:

- Kurssin koodi, päivämäärä, kokeen tyyppi (Tentti)
- Opiskelijanumero + kirjain
- TEKSTATEN sukunimi ja kaikki etunimet
- Koulutusohjelma ja vuosikurssi
- Nimikirjoitus

**Vastausohje:** Vastaa lyhyesti ja ytimekkäästi, mutta perustele ratkaisusi (paitsi tehtävässä 1). Pelkkä lukuarvo vastauksena ei anna pisteitä. Kokeessa on 4 tehtävää, jokaisesta saa 0–6 pistettä.

**Sallitut apuvälineet:** Laskin, Mellinin tilastolliset taulukot, ja a4-muistilappu (käsinkirjoitettu, tekstiä vain toisella puolella, oikeassa yläkulmassa opiskelijan nimi)

1. Ovatko seuraavat väittämät totta? Vastaa **1** = Totta, **x** = Vastausta ei tunneta annettujen tietojen pohjalta, tai **2** = Tarua. (1 p/kohta)
  - (a) Havaitun aineiston  $x = (x_1, \dots, x_2)$  mediaani on suurempi kuin alakvartiili.
  - (b) Tilastokokeen mallinnuksessa käytettävän satunnaismuuttujan  $X$  odotusarvon  $\mu$  ja siihen liittyvän otoskeskiarvon  $m(X) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$  varianssit ovat yhtä suuret.
  - (c) Jos pohjaoletukset pitävät paikkansa, niin kiinnostuksen kohteena olevan parametrin luottamusväli on satunnainen väli, joka peittää kyseisen parametrin (tuntemattoman) todellisen arvon valitulla todennäköisyydellä.
  - (d) Testin  $p$ -arvo tarkoittaa todennäköisyyttä, jolla nollahypoteesi on tosi.
  - (e) Oletaan, että aineistosta laskettu 99%-luottamusväli eräälle parametrille  $\theta$  on  $(3.14, 4.27)$ , missä parametrin  $\theta$  estimaattori on normaalijakautunut. Silloin nollahypoteesi  $\theta = 3$  jää voimaan, kun käytetään 1% merkitsevyytasoa.
  - (f) Tarkastellaan kaksiulotteista satunnaisilmiotä, jota kuvataan satunnaisvektorilla  $(X, Y)$ . Oletetaan, että olemme keränneet 100 riippumatonta havaintoa  $(x_1, y_1), \dots, (x_{100}, y_{100})$ . Jos havainnoista koostuvaan aineistoon sovitettu regressiosuora on vaakasuora, niin satunnaisvektorin  $(X, Y)$  komponentteja  $X$  ja  $Y$  voidaan pitää (lähes) riippumattomina.

Vihje: Ole erityisen huolellinen.

2. Tutkitaan suomalaisten halukkuutta liittyä NATO:on. Poimitaan Suomen väestöstä yksinkertainen satunnaisotos, jonka koko on 3000. Otokseen valituista henkilöistä 1273 kannattaa liittymistä ja loput vastustaa.
  - (a) Määritä satunnaismuuttuja yksittäisen henkilön mielipiteen mallintamiseksi, kun oletetaan, että kaikki ovat joko puolesta tai vastaan.
  - (b) Jos tehdään useampia yhtä laajoja kyselyitä, niin miksi otoksista laskettujen NATO:a kannattavien suhteellisten osuuksien jakaumaa voidaan arvioida normaalijakaumalla? (Lyhyt, 1-2 rivin sanallinen selitys riittää.) (1 p)
  - (c) Laske otokseen perustuva 95% luottamusväli NATO:a kannattavien suhteelliselle osuudelle. (3 p)