

# MAT-33310 Tilastomatematiikka (3 op) Tentti 19.4.2010

**Huom!** Mukana ei saa olla kirjallisuutta, tietokoneita eikä taulukoita. Laskuvälineet ovat sallittuja. Käytä jaettua kaavakokoelmaa.

1. Metsiköstä valittiin läpikävelen 27 puuta, joiden läpimitta mitattiin rinnan korkeudelta ( $= 1.3$  m). Otoskeskiarvoksi saatiin  $\bar{x} = 26.42$  cm ja -varianssiksi  $s^2 = 142.52$  cm<sup>2</sup>.

Muodosta sekä **a)** kaksipuolinen 90 % luottamusväli että **b)** alapuolinen 90 % luottamusraja läpimitan odotusarvolle. Läpimitan voi olettaa olevan kyllin tarkasti normaalijakautunut ja otoksen satunnaisen.

2. Selosta lyhyesti erilaisia t-testejä.

3. Oikea- ja vasenkätisten reagointinopeuksia tietyssä tehtävässä mitattiin, kumpiakin 10 koehenkilöllä. Oikeakätisten otoskeskiarvoksi saatiin  $\bar{x}_O = 476.5$  ms ja otosvarianssiksi  $s_O^2 = 5341.2$  ms<sup>2</sup>. Vasenkätisille saatiin vastaavasti  $\bar{x}_V = 430.8$  ms ja  $s_V^2 = 5298.8$  ms<sup>2</sup>. Reagointinopeuksien voidaan olettaa olevan normaalijakautuneita.

**a)** Testaa riskitasolla  $\alpha = 0.05$  onko vasenkätisten reagointinopeus todella parempi kuin oikeakätisillä. (Populaatiovarianssien voidaan olettaa olevan samoja, mitä oletusta saadut otosvarianssitkin tukevat.)

**b)** Reagointinopeuksien varianssit siis näyttäisivät olevan samoja oikea- ja vasenkätisille. Aikaisemmin kuitenkin reagointinopeuden populaatiohajonnaksi on oletettu  $\sigma = 70$  ms. Testaa riskitasolla  $\alpha = 0.05$  voidaanko tämä oletus edelleen pitää voimassa vai ei.

4. Eräs aikakauslehtien laatuksiteeri on sivumäärien tasaisuus (eli pieni varianssi). Mm. runsas mainosten määrä kasvattaa herkästi myös varianssia. Verrattaessa kahta aikakauslehtien tyyppiä (tyypit N ja Y) tässä suhteessa otettiin 20 tyyppin N lehteä ja 15 tyyppin Y lehteä ja laskettiin sivut (mukaanlukien myös mainossivut). Näin saatiin otosvarianssit  $s_N^2 = 62.15$  ja  $s_Y^2 = 23.47$ . Sivumäärien voidaan olettaa olevan normaalijakautuneita.

**a)** Testaa riskitasolla  $\alpha = 0.1$  voidaanko lehtityyppien sivumäärien variansseja pitää samoina.

**b)** Testaa riskitasolla  $\alpha = 0.05$  voidaanko lehtityypin N sivumäärän varianssia pitää jopa ainakin kolminkertaisena tyyppiin Y verrattuna.