

**MAT-02550 Tilastomatematiikka (Kangas)**
Tentti 27.8. 2015

Laskimen käyttö sallittu. Tietokoneen tai mobiilien internetlaitteiden käyttö ei ole sallittu. Kaavakokoelma liitteenä. Älä tee kaavakokoelmaan merkintöjä.

1. Kone tuottaa pieniä metalliosia teollisuuden tarpeisiin. Kyseisen metalliosan halkaisijan odotusarvon tulee olla $\mu = \mu_0$. Miten testaisit onko asia näin vai onko todellisuudessa $\mu \neq \mu_0$? Metalliosan halkaisija oletetaan normaalijakautuneeksi ja sen hajonta σ tunnetaan. Millaista riskitasoa käyttäisit ja miksi?
2. Mitä testataan erilaisilla χ^2 -testeillä ja miten?
3. Teräksessä olevien defektien (epäpuhtauksien) kokoa mitataan suureella, jonka populaatiojakaumaksi voidaan olettaa normaalijakauma. Tutkittaessa saatiin 35 defektin koon otoskeskiarvoksi $\bar{x} = 4,212$ ja otosvarianssiksi $s^2 = 0,177$.
 - a) Muodosta 95 % luottamusväli defektin koon odotusarvolle.
 - b) Etsi myös 95 % luottamusyläraja koon odotusarvolle.

HUOM! Saadaksesi tehtävistä 4 ja 5 täydet pisteet, muista tehdä tehtävän lopussa myös pieni sanallinen kriittinen tulkinta ja johtopäätös saamasi numeerisen tuloksen pohjalta.

4. Kahta eri putkityyppiä A ja B verrattiin virtauksen lämpöhukan osalta. Kummallekin putkityypille lämpöhukka mitattiin yhdeksälle samanpituiselle putkelle samassa nesteessä lämpötilassa. Saatiin otoskeskiarvot $\bar{x}_A = 3,20$ °C ja $\bar{x}_B = 2,22$ °C sekä otosajonnat $s_A = 0,80$ °C ja $s_B = 0,41$ °C. Olettaen lämpöhukkien populaatiojakaumat normaaleiksi testaa riskitasolla $\alpha = 0,05$ voidaanko lämpöhukkien olettaa olevan odotusarvoiltaan samat, kun populaatiovarianssit oletetaan samoiksi.
5. Kahdeksalle koehenkilölle annettiin kymmenen sarjaa pitkiä sanoja muistiin painettaviksi ja kirjattiin tietyn ajan kuluttua sarjoista muistettujen sanojen lukumäärien keskiarvo (aineisto P). Toisille kahdeksalle koehenkilölle annettiin puolestaan kymmenen sarjaa lyhyitä sanoja muistiin painettavaksi ja kirjattiin heidän muistamien sanojen lukumäärien keskiarvot (aineisto L). Kaikki sarjat olivat samankokoiset. Tulokset ovat alla. (Koehenkilöt valittiin mahdollisimman samankaltaisiksi, mutta eri henkilöiksi jotteivät kokeet vaikuttaisi toisiinsa.)

hlö	1	2	3	4	5	6	7	8
P	4,2	8,0	9,0	6,5	6,1	8,9	4,7	7,7
L	4,4	5,0	6,1	4,2	5,8	5,9	5,9	7,5

Testaa nollahypoteesi, jonka mukaisesti lukumäärien mediaanit ovat samat sekä pitkille että lyhyille sanoille, riskitasolla $\alpha = 0,05$ käyttäen Mann-Whitney -testiä.