

TILASTOMATEMATIIKKA

Harjoitus 11, kevät 2015

1. Eräessä kokeessa testattiin neljän eri sytytystulppatyypin vaikutusta 2-tahtimoottoripyörän ajomatkaan maileina, kun ajoa suoritettiin vakionopeudella siihen asti kunnes sytytystulpassa havaittiin vika. Kutakin sytytystulppatyypistä kohden suoritettiin viisi ajokoetta ja saatiin seuraava osittainen ANOVA-tilaus:

Vaihtelut	Vapausasteet	SS	Skaalattu SS (MS)	Testimuuttuja
Otoksien välillä			14713.69	
Otoksien sisällä				
Yhteensä		310500.76		

- a) Täydennä ANOVA-tilaukseen puuttuvat arvot.
- b) Muodosta tähän tilanteeseen sopivat hypoteesit.
- c) Testaa kohdan b) hypoteesit riskitasolla $\alpha = 0.05$.
2. Eräessä kokeessa mitattiin kimmokerroin [10^6 psi] kolmelle eri tukkipuulaadulle A, B ja C ja saatiin seuraava tilaus:

Laatu	n_i	\bar{x}_i	s_i
A	10	1.63	0.27
B	10	1.56	0.24
C	10	1.42	0.26

Testaa riskitasolla $\alpha = 0.05$, onko keskimääräisillä kimmokertoimilla eroa.

3. Selvitettiin eri valmistajien lamppujen elinaikoja kontrolloiduissa olosuhteissa. Tutkimusta varten valittiin kolmelta eri valmistajalta viisi samanlaista lamppua, joille mitattiin käyttöiät (tuhansina tunteina) ja saatiin seuraava havaintoaineisto

Valmistaja		
1	2	3
16	18	26
15	22	31
13	20	24
21	16	30
15	24	24

Oletetaan, että käyttöikä on normaalijakautunut. Testaa riskitasolla $\alpha = 0.05$, riippuuko lampun keskimääräinen käyttöikä valmistajasta.

4. Suorita tehtävään 3 liittyvät post hoc vertailut valmistajien
- a) 1 ja 2 välillä.
- b) 2 ja 3 välillä.
- c) 1 ja 3 välillä.