

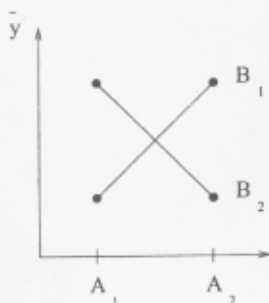
Mat-2.2103 Koesuunnittelu ja tilastolliset mallit

Heliövaara
tentti 5.9. 2007

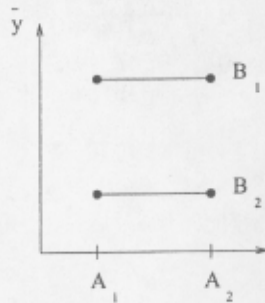
Kirjoita selvästi jokaiseen koepaperiin:

- Mat-2.2103 tentti 5.9. 2007
- opiskelijanumero ja tarkistuskirjain
- TEKSTATEN sukunimi ja kaikki etunimet
- koulutusohjelma ja vuosikurssi
- mahdolliset entiset nimet ja koulutusohjelmat
- allekirjoitus

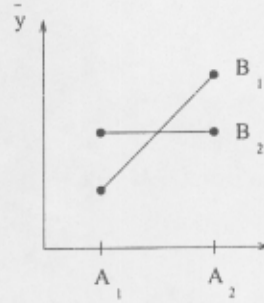
1. a) - Selitä lyhyesti missä tilanteessa käytetään vastepintamenetelmää.
- Miksi vastepintamenetelmässä lisätään keskipiste 2^2 -koeasetelmaan?
- b) Selitä lyhyesti, mihin perustuu varianssianalyysin nollahypoteesien testaaminen muotoa $F = MSA/MSE$ olevilla testisuureilla. *mitä suurempi F niin sitä helpommin hyljätään*
2. a) Kerro mitä tarkoitetaan kahden faktorin yhdysvaikutuksella. Anna esimerkki reaali-maailman tilanteesta, jossa yhdysvaikutusta voisi ilmetä. *tyhkytön välisiä eroja*
- b) Alla on esitetty kolme keskiarvodiagrammia kaksisuuntaiselle varianssianalyysille, joissa faktoreilla A ja B on molemmilla kaksi tasoa.



a)



b)



c)

Ilmeneekö aineistoissa A:n päävaikutusta, B:n päävaikutusta, A:n ja B:n yhdysvaikutusta? Perustele lyhyesti kunkin kuvaajan osalta.

3. Kolmelle insinöörille annettiin kullekin ratkaistavaksi samat neljä päässäälaskutehtävää. Kunkin tehtävän ratkaisemiseen kulunut aika mitattiin ja saatiin seuraavat tulokset:

	Ins 1	Ins 2	Ins 3
Teht 1	29s	40s	55s
Teht 2	60s	80s	85s
Teht 3	9s	35s	45s
Teht 4	142s	140s	240s

Onko insinöörien päässäälaskunopeuksissa eroa? Testaa merkitsevyytasolla 0.01.
Aputulos: Havaintojen neliöiden summa = 123386

Käännä

4. Pukutehtaalla verrattiin neljän eri kangaslaadun kulutuskestävyyttä. Vertailussa oli mukana kaksi erilaista puuvillakangasta sekä kaksi erilaista pellavakangasta. Kokeeseen otettiin neljä palaa kutakin kangaslaatua ja palojen painonmenetykset (grammoina) mitattiin 10 000 hankauskerran jälkeen. Koetulokset on esitetty alla olevassa taulukossa.

Kangaslaatu			
puuvilla 1	puuvilla 2	pellava 1	pellava 2
2.45	2.55	2.15	2.05
2.38	2.65	2.35	2.10
2.40	2.75	2.31	2.13
2.25	2.70	2.28	2.20

Voidaan olettaa, että eri kangaslaatuihin liittyvien havaintojen varianssit ovat yhtä suuret.

- a) Testaa 5%:n merkitsevyystasolla, ovatko kangaslaatuisten keskimääräiset kulutuskestävyydet samat.
- b) Testaa kontrastin avulla poikkeako puuvillakangaslaatuisten keskimääräinen kulutuskestävyys pellavakangaslaatuista. Käytä 5%:n merkitsevyystasoa.

Aputulos: Havaintojen neliöiden summa = 89.536

5. Faktorien A ja B vaikutusta vasteeseen Y on tutkittu tekemällä 2^2 -faktorikoe siten, että jokaisessa koepisteessä on tehty kaksi riippumatonta koetoistoa. Tulokset:

A	B	Y		
-	-	4.0	3.5	(-)
+	-	7.5	9.0	(a)
-	+	5.5	7.0	(b)
+	+	13.0	16.0	ab

Testaa merkitsevyystasolla 0.05, onko faktorien A ja B välillä yhdysvaikutusta.