

Mat-2.2103 Koesuunnittelu ja tilastolliset mallit

Heliövaara
tentti 28.4. 2009

Kirjoita selvästi jokaiseen koepaperiin:

- Mat-2.2103 tentti 28.4. 2009
- opiskelijanumero ja tarkistuskirjain
- TEKSTATEN sukunimi ja kaikki etunimet
- koulutusohjelma ja vuosikurssi
- mahdolliset entiset nimet ja koulutusohjelmat
- allekirjoitus

- Mitä ovat 2^{k-p} -osafaktorikoesuunnitelmat? Millaisissa tilanteissa niitä kannattaa käyttää? Mitkä ovat niiden edut ja haitat? Vastaa kaikkiin kysymyksiin muutamalla virkkeellä.
 - Selitä lyhyesti mitä tarkoitetaan kahden faktorin yhdysvaikutuksella. Anna myös esimerkki jostain reaalimaailman tilanteesta jossa yhdysvaikutusta voisi ilmetä.
- Kemian insinööri tutkii vasta kehitettyä polymeeriä, jota haluttaisiin käyttää myrkkijätteiden poistamiseen vedestä. Puhdistuskoe suoritettiin viidessä eri lämpötilassa. Vedestä mitattiin kuinka suuri osa epäpuhtauksista (prosentteina) saatiin poistettua uuden polymeerin avulla.

Lämpötila				
I	II	III	IV	V
40	36	49	47	55
35	42	51	49	60
42	38	53	51	62
48	39	53	52	63
50	37	52	50	59
51	40	50	51	61

- Testaa eroavatko eri ryhmät toisistaan.
- Anna kontrasti, jota voidaan käyttää populaation 5 keskiarvon vertaamiseen neljän muun populaation yhdistettyyn keskiarvoon. Testaa onko tämän kontrastin arvo nol-la.

Aputulos: Kaikkien havaintojen neliöiden summa = $\sum_i \sum_j y_{ij}^2 = 73468$

Käännä

3. Kolme katusoittaja-kaverusta (rummuttaja (R), kitaristi (K) ja hanuristi (H)) ovat löytäneet kolme hyvin tuottavaa soittopaikkaa (A,B ja C). He päättävät selvittää, onko soittopaikoilta saatavissa keskimääräisissä päivätuotoissa eroja.

Soittajat tekevät koesuunnitelman, jonka mukaan he jakavat soittopaikat kolmen seuraavan päivän ajan. Alla on esitetty kokeesta saadut tulokset:

Soittopaikka	Päivä	Soittaja	Päivän tuotto [euroa]
A	1	R	126
B	1	K	78
C	1	H	155
B	2	R	62
C	2	K	65
A	2	H	98
C	3	R	220
A	3	K	195
B	3	H	138

Onko soittopaikoilta saatavissa keskimääräisissä päivätuotoissa eroja? Testaa merkitsevyystasolla 0.05.

Aputulos: Kaikkien havaintojen neliöiden summa = 169127

4. Eräessä kokeessa verrattiin kolmea sademäärän mittaukseen käytettävää laitetta. Kullakin laitteella mitattiin sademäärät kuuden sadepäivän aikana. Mittaustulokset (sademäärät mm:nä) on annettu alla olevassa taulukossa.

Laite	1	2	3	4	5	6
A	1.38	9.69	0.39	1.42	0.54	5.94
B	1.42	10.37	0.39	1.46	0.55	6.15
C	1.49	10.59	0.41	1.45	0.65	6.36

Testaa hypoteesia, että mittarit näyttävät keskimäärin samalla tavalla. Käytä testissä merkitsevyystasoa 0.05.

Aputulos: Kaikkien havaintojen neliöiden summa = $\sum_i \sum_j y_{ij}^2 = 441.02$

5. Tehdas ostaa tarvitsemaansa raaka-ainetta erinä kolmelta raaka-aineen toimittajalta. Raaka-aineen puhtaus vaihtelee jonkin verran, mikä aiheuttaa tehtaassa tuotantoprosessissa ongelmia. Tehdas haluaa selvittää onko eri toimittajilta ostettujen raaka-aineiden keskimääräisissä puhtauksissa eroa. Tätä varten jokaisen raaka-aineen toimittajan toimittamista raaka-aine-eristä valittiin satunnaisesti 3 erää tutkittavaksi ja jokaisesta erästä tutkittiin kolme näytettä. Tulokset on annettu alla olevassa taulukossa.

Erä	Toim. 1			Toim. 2			Toim. 3		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	4	6	4	8	6	7	4	5	3
	5	4	4	7	8	8	2	4	4
	6	3	5	9	8	7	5	5	4

Tutki onko eri toimittajien välillä systemaattista eroa, sekä vaihteleeko puhtaus samalla toimittajalla erästä toiseen.

Aputulos: Kaikkien havaintojen neliöiden summa = 867