

Mat-1.2600 Sovellettu todennäköisyyslaskenta A

Tentti 08.03.2014 / Mellin

Kirjoita selvästi *jokaiseen koepaperiin* alla mainitussa järjestyksessä:

- Mat-1.2600 SovTnA Tentti 08.03.2014
- opiskelijanumero + kirjain
- TEKSTATEN sukunimi ja kaikki etunimet
- koulutusohjelma ja vuosikurssi
- mahdolliset entiset nimet ja koulutusohjelmat
- nimikirjoitus

Sallitut apuvälineet: Ylioppilastutkintolautakunnan hyväksymä laskin ja Mellinin kaava- ja taulukkokokoelmat.

Vastaa lyhyesti ja ytimekkäästi, mutta perustele ratkaisusi. Esimerkiksi pelkkä lukuarvo vastauksena ei anna pisteitä.

Tehtäviä on viisi (5).

1. (a) Hajamielinen professori unohtaa sateenvarjonsa *ruokakauppaan* todennäköisyydellä 0.3, *vaatekauppaan* todennäköisyydellä 0.4, *kirjakauppaan* todennäköisyydellä 0.5 ja *yliopistoon* todennäköisyydellä 0.6. Eräänä päivänä hän lähtee kotoaan *yliopistoon* sateenvarjo mukanaan. Palatessaan kotiin *yliopistolta* hän käy ensin *kirjakaupassa*, toiseksi *vaatekaupassa* ja lopuksi *ruokakaupassa*. Kotona hän huomaa unohtaneensa sateenvarjonsa jonnekin.
Mikä on todennäköisyys, että sateenvarjo on jäänyt *vaatekauppaan*?
- (b) Urnassa on 3 punaista ja 7 sinistä kuulaa. Urnasta poimitaan 5 kuulaa satunnaisesti. Mikä on todennäköisyys saada täsmälleen 5 sinistä kuulaa, kun poiminta tapahtuu ilman takaisinpanoa (palauttamatta)?
2. (a) Lentokoneen runkoa maalattaessa maalipintaan jää pistemäisiä pintavikoja. Vikojen lukumäärä neliömetrillä on satunnaisuuttuja, joka noudattaa Poisson-jakaumaa parametrilla 5.
Lentokoneen rungon pinta-ala on 1500 m^2 . Määrää todennäköisyys, että vikojen lukumäärä rungolla on suurempi kuin 7400.
- (b) Heität virheetöntä tetraedrin muotoista noppaa 10000 kertaa. Määrää todennäköisyys, että ykkösten lukumäärä x täyttää ehdon $2450 \leq x \leq 2530$
Tetraedrin muotoisessa nopassa on 4 tasasivuisen kolmion muotoista tahkoa, jotka on merkitty numeroilla 1, 2, 3 ja 4. Noppa on virheetön, jos kaikilla numeroilla on sama todennäköisyys tulla tulokseksi.

3. Tehtaalla on kaksi konetta, A ja B, jotka tekevät kumisia kiinnikkeitä, joita käytetään kuorma-autoissa kuorman kiinnittämiseen. Tehtaan laadunvalvontaosasto haluaa selvittää, voidaanko koneiden A ja B tekemien kiinnikkeiden keskimääräistä vetolujuutta pitää samana. Tätä varten järjestetään koe, johon sekä koneen A että koneen B tekemien kiinnikkeiden joukosta poimitaan yksinkertainen satunnaisotos ja kiinnikkeiden vetolujuudet mitataan kummastakin otoksesta. Mittaus tapahtuu määräämällä paino (yksikkönä kg), joka katkaisee kiinnikkeen. Yhteenveto kokeesta saaduista tuloksista on annettu alla.

Kone	Otoskoko	Vetolujuuksien aritmeettinen keskiarvo	Vetolujuuksien otoskeskihajonta
A	31	5500	600
B	41	5600	700

Testaa 5 %:n merkitsevyystasoa käyttäen nollahypoteesia, että keskimääräiset vetolujuudet eivät eroa toisistaan, kun vaihtoehtoisena hypoteesina on, että vetolujuudet eroavat toisistaan.

4. Eräessä työpaikassa on 900 naista ja 100 miestä. Naisista tupakoi 100, kun taas miehistä tupakoi 21. Testaa 1 %:n merkitsevyystasoa käyttäen hypoteesia, että työntekijän tupakointi on riippumaton sukupuolesta.
5. Oletetaan, että lineaarinen regressiomalli

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, 33$$

on estimoitu pienimmän neliösumman menetelmällä. Selitettävän muuttujan havaittujen arvojen ja estimoidun mallin sovitteiden korrelaatioksi saatiin 0.62. Testaa nollahypoteesia

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = 0$$

1 %:n merkitsevyystasoa käyttäen.