

Vaitse palautuspinoista oma luentoryhmäsi! Saat siten mahdolliset laskuharjoituspisteet huomioitua!

Pinot:

Silvennoinen: S, Au,
Vattulainen: 1 ja 2 periodi,
Pittimäki: B, Ti, Tle
73050 Tilastomatematiikka ("vanhat")

Ratkaise:

Todennäköisyyslaskenta: tehtävät 1-4.
Tilastomatematiikka: tehtävät 2-6

Kaavakokoelma jaetaan, laskinta saa käyttää.

Ei kirjallisuutta tai muistiinpanoja esillä. Laskin ja jaettava kaavakokoelma sallittu.

1. Todennäköisyydet $P(A) = p_1$, $P(B) = p_2$ ja $P(A \cap B) = p_3$ tiedetään. Lausu näiden avulla tapahtumien $\bar{A} \cap B$, $A \cap \bar{B}$, $\bar{A} \cap \bar{B}$, $\bar{A} \cup B$, $A \cup \bar{B}$, $\bar{A} \cup \bar{B}$ todennäköisyydet.
2. Eräistä tautia esiintyy oireettomana 4% tietystä väestöryhmästä. Joulukokeistuksella tutkitaan kaikkia ja pyritään saamaan selville ne ("positiivinen tositulos"), jotka ohjataan tarkempiin jatko tutkimuksiin. Testin luotettavuudesta tiedetään, että sairasta 91% ja terveistä 6% saa positiivisen testituloksen.
 - a) Millä todennäköisyydellä satunnaisesti valittu henkilö joutuu jatko tutkimuksiin?
 - b) Millä todennäköisyydellä satunnaisesti valittu henkilö joutuu jatko tutkimuksiin, vaikka on terve?
 - c) Millä todennäköisyydellä joulukokeistissa terveeksi todettu henkilö onkin sairas?

3. Talossa on järjestelmä, joka päälle kytkettyä asukaiden poissa ollessa syyttää ja sammuttaa valot satunnaisesti kerran tunnissa. Olloon y aika, jolloin valot sytytetään ja x aika, jolloin ne sammutetaan. Ajat lasketaan joka tunnin alusta. Systemi on suunniteltu niin, että

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

noudattaa jakaumaa, jonka tiheysfunktio on $f(x,y) = cxy$, $0 < x < 1$.

- a) Määritä vakio c , niin että f todella on tiheysfunktio.
- b) Laske todennäköisyys, että kun järjestelmä on kytketty päälle, valot sytyvät puolen tunnin kulussa ja sammuvat siten värtin sisällä.
- c) Mitä on muuttujien x ja y välinen korrelaatio? Ovatko muuttujat riippumattomia?

4.

Puhelipalvelu aukaistaan klo 9 ja saapuvien puhelujen lukumäärä noudattaa Poisson-jakaumaa, puheluja saapuu keskimäärin 6 tunnissa. Millä todennäköisyydellä ensimmäinen puhelu saapuu klo 9.15 mennessä?

5.

Tuotepaketin sisällön ilmoitetaan olevan 600 g. Hajonnan on todettu pitkään pysyneen vakiona 12 g. Tutkitaan 70 paketin otoksella, onko paino pysynyt ilmoitetun suuruisena. Riskitasoksi valitaan $\alpha = 0.01$. Mikä on otoskeskiarvon oltava, jotta nollahypoteesi hylätään?

6.

Puhelipalvelu ilmoittaa, että yli minuutin ajan joutuu jonottamaan vain keskimäärin 22% soittajista. Tätä väitettä testatessa 25 koesoittajaa joutui 9 puhelua jonottamaan yli minuutin.

- a) Testaa yrityksen väitteen palkkansäpitävyyttä riskitasolla $\alpha = 0.05$.
- b) Mikä on p -arvo (taulukosta arvioituna)?