

HUOM. Kokeessa saa käyttää laskimia ja jaettua kaavakokoelmaa.

1. välikoe = tehtävät 1,2,3.

2. välikoe=tehtävät 4,5,6.

Tentti=viisi tehtävää.

1. Olkoon  $P(A) = 0.6$  ja  $P(A \cup B) = 0.8$ . Laske  $P(B)$ , kun
  - a)  $A \cap B = \emptyset$
  - b) A ja B ovat riippumattomia
  - c)  $P(A|B) = 0.5$ .
  
2. Satunnaismuuttuja  $x$  ilmoittaa kruunujen lukumäärän 676 : ssa rahanheitossa.
  - a) Laske  $x$  : n odotusarvo ja varianssi.
  - b) Arvioi todennäköisyyttä  $P(299 \leq x \leq 377)$  Tsebyshevin epäyhtälön avulla.
  
3. a) Sähköisen komponentin kestoikä  $t$  ( vuosissa) noudattaa eksponentiaalijakaumaa parametrillä  $\lambda = 2$  ; ts. sen tiheysfunktio on  $f(t) = 2 e^{-2t}$  , kun  $t \geq 0$ . Millä todennäköisyydellä satunnaisesti valittu komponentti kestää ainakin neljä kuukautta ?
  - b) Asiakas ostaa kuusi kappaletta a) - kohdassa mainittuja sähköisiä komponentteja. Millä todennäköisyydellä vähintään kaksi niistä on sellaista , jotka kestävät ainakin neljä kuukautta ?
  
4. Talossa on järjestelmä, joka päälle kytkettynä asukkaiden poissa ollessa sytyttää ja sammuttaa valot satunnaisesti kerran tunnissa. Olkoon  $y$  aika, jolloin valot sytytetään ja  $x$  aika, jolloin ne sammutetaan. Ajat lasketaan joka tunnin alusta. Systemi on suunniteltu niin, että  $(x,y)$  noudattaa yhteisjakaumaa, jonka tiheysfunktio on  $f(x,y) = 8xy$ ,  $0 < y < x < 1$ .
  - a) Laske todennäköisyys, että kun järjestelmä on kytketty päälle, valot syttyvät puolen tunnin kuluessa ja sammuvat sitten vartin sisällä.
  - b) Muodosta marginaalijakaumien  $x$  ja  $y$  tiheysfunktiot.
  
5. Erään tutkijan mukaan tietynlaisen ruokavalion omaavan hiiren elinikä noudattaa normaalijakaumaa .Mitattiin 29 tällaisen hiiren elinikä , ja saatiin otoskeskiarvoksi 36 ( kuukautta ) ja otosvariانسsiksi 40 ( kuukautta<sup>2</sup> ) .
  - a) Määrää eliniän 99 % : n luottamusväli.
  - b) Kuinka monen % : n todennäköisyydellä ( taulukoiden mukaan ) elinikä on 31 ja 41 kuukauden välissä ?
  
6. Satunnaismuuttujista  $x \sim N(\mu_x, \sigma_x^2)$  ja  $y \sim N(\mu_y, \sigma_y^2)$  on otettu molemmista 15 kappaaleen otokset. Otoskeskiarvoiksi ja otosvariانسseiksi saatiin seuraavat:  
 $\bar{x} = 70.1$  ,  $\bar{y} = 69.2$  ,  $s_x^2 = 2.4$  ja  $s_y^2 = 1.6$  . Testaa nollahypoteesi  $H_0 : \mu_x = \mu_y$  vaihtoehtoa  $H_1 : \mu_x > \mu_y$  vastaan 5%:n riskitasolla.