

## Mat-1.2600 Sovellettu todennäköisyyslaskenta A

1. välikoe 1.11.2006/Mellin

Kirjoita selvästi jokaiseen koepaperiin seuraavat tiedot:

- Mat-1.2600 SovTnA 1. välikoe 1.11.2006
- opiskelijanumero + kirjain
- TEKSTATEN sukunimi ja kaikki etunimet
- koulutusohjelma ja vuosikurssi
- mahdolliset entiset nimet ja koulutusohjelmat
- nimikirjoitus

Sallitut apuvälineet: *Funktio*laskin ja Mellinin kaava- ja taulukkokokoelmat.

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

Vastaa jokaiseen kysymykseen erillisellä paperilla.

- Teurastamoon tulee 13 lehmää, joista 4 on hullun lehmän taudin saastuttamia. Teurastettujen lehmien ruhoista tarkastetaan 5.  
Kysymys 1: Mikä on todennäköisyys, että tarkastuksessa ei havaita yhtään taudin saastuttamaa ruhoa?  
Kysymys 2: Mikä on todennäköisyys, että tarkastuksessa havaitaan täsmälleen 2 taudin saastuttamaa ruhoa?
  - Sairaalaan tulevista potilaista 1 % kantaa tietämättään crästä vaarallista tarttuvaa tautia. Pikatestissä taudin kantajista havaitaan 96 %, mutta toisaalta 5 % terveistä tulee virheellisesti diagnostisoiduksi taudin kantajiksi.  
Kysymys 1: Mikä on todennäköisyys, että satunnaisesti ko. sairaalan tulleiden potilaiden joukosta valittu henkilö tulee pikatestissä luokitelluksi taudin kantajaksi?  
Kysymys 2: Oletetaan, että satunnaisesti ko. sairaalaan tulleiden potilaiden joukosta valittu henkilö tulee pikatestissä luokitelluksi taudin kantajaksi. Mikä on todennäköisyys, että hän ei ole taudin kantaja?
- Suklaamunien painot vaihtelevat satunnaisesti noudattaen normaalijakaumaa parametrein  $\mu = 52$  g ja  $\sigma^2 = 4$  g<sup>2</sup>. Munien joukosta poimitaan satunnaisesti 10 munaa takaisinpanolla (eli palauttaen).  
Mikä on todennäköisyys, että otokseen poimittujen munien joukossa on korkeintaan kaksi, jotka painavat vähemmän kuin 50 g?

- Terveysasema on auki viitenä päivän viikossa 10 tuntia päivässä. Päivän aikana asemalla käyvien asiakkaiden lukumäärä vaihtelee satunnaisesti noudattaen Poisson-jakaumaa niin, että päivässä asemalla käy keskimäärin 60 asiakasta.
  - Mikä on viikon aikana asemalla käyvien asiakkaiden lukumäärän odotusarvo?
  - Mikä on todennäköisyys, että viikon aikana asemalla käy enemmän kuin 320 asiakasta?
  - Mikä on odotusarvo asiakkaiden tulon väliselle ajalle?
  - Mikä on todennäköisyys, että asemalla joudutaan odottamaan seuraavaa asiakasta kauemmin kuin 15 min?

- Oletetaan, että satunnaismuuttujien  $X$  ja  $Y$  yhteisjakauma on kaksiulotteinen normaalijakaumaa. Oletetaan lisäksi, että muuttujan  $Y$  regressiofunktio muuttujan  $X$  suhteen on muotoa

$$3y = 7 - x$$

ja muuttujan  $X$  regressiofunktio muuttujan  $Y$  suhteen on muotoa

$$4x = 1 - 3y$$

- Määrää muuttujien  $X$  ja  $Y$  odotusarvot.
- Määrää muuttujien  $X$  ja  $Y$  korrelaatio.
- Määrää muuttujan  $Y$  ehdollinen varianssi muuttujan  $X$  suhteen, jos muuttujan  $X$  standardipoikkeama on 3.