

# Mat-2.091 Sovellettu todennäköisyyslasku

Palo

1. välikoe 1.11. 2004

Kirjoita selvästi jokaiseen koepaperiin:

- Mat-2.091 1. välikoe 1.11. 2004
- opiskelijanumero ja tarkistuskirjain
- TEKSTATEN sukunimi ja kaikki etunimet
- koulutusohjelma ja vuosikurssi
- mahdolliset entiset nimet ja koulutusohjelmat
- allekirjoitus

Tarkastuksen nopeuttamiseksi jokainen tehtävä on ratkaistava ja palautettava omalla, erillisellä konseptipaperillaan.

Esitä aina ratkaisujen perustelut ja välivaiheet. Pelkkä lukuarvo ei ole vastaus.

1. Suuresta tavaraerästä poimitaan umpimähkään 20 kpl:n otos, joka tarkastetaan. Erä hylätään, jos otoksessa on kaksi tai useampia viallisia, muuten hyväksytään. Oletetaan, että saapuvasta tavaraerästä 7% on viallisia. Olkoon satunnaismuuttuja  $X$  = viallisten lukumäärä otoksessa.
  - a) Laske satunnaismuuttujan  $X$  odotusarvo ja standardipoikkeama.
  - b) Millä todennäköisyydellä erä hylätään?
2. Kolmella tykillä ammutaan yhteislaukaus liikkuvaan maaliin. Kukin tykki tähdätään toisista riippumattomasti ja osumistodennäköisyydet ovat 0.2, 0.4 ja 0.5. Olkoon  $X$  = osumien lukumäärä.
  - a) Määritä  $X$ :n jakauma (ts. todennäköisyydet  $\Pr(X = k)$ ) sekä odotusarvo  $E(X)$ .
  - b) Jos ammutaan neljä yhteislaukausta, millä todennäköisyydellä saadaan yhteensä korkeintaan yksi osuma?
3. Teemu Teekkari on kiireinen, joten hän päättää kopioida laskuharjoitustehtävän vastauksen kaveriltaan Martti Matemaatikolta. Martti laskee tehtävän oikein todennäköisyydellä 0.9. Teemu puolestaan kopioidessaan löytää virheen väärin lasketusta tehtävästä todennäköisyydellä 0.6 ja luulee oikein laskettua tehtävää virheelliseksi todennäköisyydellä 0.2. Oletetaan, että oikean virheen löytäessään Teemu laskee tehtävän itse oikein ja kuvitteellisen virheen löytäessään laskee sen vastaavasti väärin. Oletetaan vielä lisäksi, että joka tapauksessa Teemu palauttaa itse laskemansa tehtävän kertomatta Martille mahdollisesti löytämästään virheestä.
  - a) Mikä on todennäköisyys, että Teemun palauttama tehtävä on väärin?
  - b) Mikä on todennäköisyys, että Martin palauttama tehtävä on oikein, jos Teemun palauttama tehtävä oli väärin?
4. Suuren tavaratalon valitusten vastaanottoon tulee keskimäärin 3.5 asiakasta tunnissa. Vastaanoton vakinainen hoitaja joutuu poistumaan asioille ja jättää paikkansa yhden tunnin ajaksi apulaisen hoidettavaksi.
  - a) Millä todennäköisyydellä apulainen joutuu palvelemaan vähintään kolmea asiakasta?
  - b) Oletetaan, että vakituinen virkailija soittaa puolen tunnin kuluttua lähdöstään ja saa tietää, että siihen mennessä on käynyt tasan yksi asiakas. Mikä on todennäköisyys, että tässä tapauksessa asiakkaita tulee yhteensä vähintään kolme koko tunnin aikana? (Toisin sanoen, että jälkimmäisen puolen tunnin aikana tulee ainakin kaksi lisää.)

## Kokeen Armo

“Muistakaa sitten kokeessa oikein kovasti luntata naapurin paperista. Se on nimittäin hyvin todennäköistä, että juuri se teidän vieressä istuva kaveri on uudestisyntynyt Gauss.” -A.P.