

# Mat-1.2620 Sovellettu todennäköisyyslaskenta B

1. välikoe 26.10.2012 / Kibble

Kirjoita selvästi *jokaiseen koepaperiin* seuraavat tiedot:

- Mat-1.2620 SovTnB 1. vk 26.10.2012
- opiskelijanumero + kirjain
- TEKSTATEN sukunimi ja kaikki etunimet
- koulutusohjelma ja vuosikurssi
- mahdolliset entiset nimet ja koulutusohjelmat
- nimikirjoitus

**Sallitut apuvälineet:** *Laskin ja Mellinin kaava- ja taulukkokokoelmat.*

**Vastausohje:** *Vastaa lyhyesti ja ytimekkäästi, mutta perustele ratkaisusi. Pelkkä lukuarvo vastauksena ei anna pisteitä.*

1. (a) Kasvien esiintyvyyden hyödyntämistä malmiesiintymien etsinnässä kutsutaan geobotaaniseksi etsinnäksi. Yksi kuparin indikaattori on pieni minttu, jolla on malvanvärinen kukka. Oletetaan, että tietyllä alueella maaperässä on korkea kuparipitoisuus todennäköisyydellä 0.3, ja maaperässä esiintyy minttua todennäköisyydellä 0.23. Jos kuparipitoisuus on korkea, minttua esiintyy todennäköisyydellä 0.7. Määritä todennäköisyys, että kuparipitoisuus on korkea ja minttua esiintyy.
- (b) Raporttien mukaan 50% tuotetuista mikropiireistä on viallisia. Tarkastusprosessi varmistaa, että vain 5% mikropiireistä laillisilla markkinoilla on viallisia. Valitettavasti osa piireistä varastetaan ennen tarkastusta. Jos 1% kaikista piireistä markkinoilla on varastettuja piirejä, määritä todennäköisyys, että tietty piiri on varastettu piiri, jos se on viallinen.

*Oleta, että markkinoilla oleva mikropiiri on joko tarkastettu tai se on varastettu piiri.*

2. Tuotantolinjan työntekijät kokoavat 15 autoa tunnissa. Tietyn tunnin aikana tuotetaan neljä autoa, joissa on virheellisesti asennetut ovet. Tuon tunnin aikana tuotetuista autoista poimitaan satunnaisesti kolme tarkastettavaksi. Määritä todennäköisyys, että löydetään korkeintaan yksi auto, jossa on virheellisesti asennetut ovet, jos
  - (i) autot poimitaan *takaisinpanolla*
  - (ii) autot poimitaan *ilman takaisinpanoa*.

3. (a) Tehtaalla on naulakone, jonka tekemien naulojen  $i$  painot  $X_i$  vaihtelevat satunnaisesti ja toisistaan riippumatta noudattaen normaalijakaumaa odotusarvonaan 10 g ja varianssinaan  $0.05 \text{ g}^2$ . Naulat pakataan laatikoihin niin, että yhteen laatikkoon tulee aina 1000 naulaa. Valitaan satunnaisesti naulalaatikko ja punnitaan sen sisältö. Mikä on todennäköisyys, että laatikon sisällön paino,  $\sum_{i=1}^{1000} X_i$ , on vähemmän kuin 9.99 kg?
- (b) Eräessä laitteessa on komponentti, jonka elinikä  $X$  (yksikkönä kuukausi) noudattaa eksponenttijakaumaa parametrinaan  $1/4$ . Määrää todennäköisyys, että komponentti kestää kauemmin kuin 6 kuukautta.
4. Tukiasemaan minuutissa tulevien puheluiden lukumäärä on satunnaismuuttuja, joka noudattaa Poisson-jakaumaa, jonka intensiteettiparametrina on 200 puhelua/min. Mikä on todennäköisyys, että puheluiden lukumäärä vuorokaudessa (= 24 h) on välillä 287 000 - 287 950?

Ohje: Käytä keskeiseen raja-arvolauseeseen perustuvaa normaalijakauma-approksimaatiota.