

806109 TILASTOTIETEEN PERUSMENETELMÄT I  
Harjoitus 8, viikko 45, syksy 2009

1. Eräessä tehtaassa on 3 tuotantolinjaa, joilla valmistetaan samanlaisia CD soittimia. A-linja valmistaa soittimista 30%, B-linja 25% ja C-linja 45%. Tarkastuksessa A:n valmistamista soittimista keskimäärin 2% osoittautuu viallisiksi, B:n valmistamista soittimista 3% ja C:n valmistamista soittimista 5%. Tehtaan valmistamista CD soittimista valitaan satunnaisesti yksi.  
Mikä on todennäköisyys, että
  - a) se on viallinen,
  - b) se on tehty linjalla B, kun tiedetään, että se on viallinen?
2. Ylioppilaskirjoitusten matematiikan kokeessa kokelaan on valittava suoritukseensa 10 tehtävää 15:stä tarjolla olevasta tehtävästä. Kuinka monella eri tavalla 10 tehtävän yhdistelmä on mahdollista valita?
3. Formulakilpailuun osallistuu 22 kuljettajaa. Kuinka monta erilaista mahdollisuutta on veikata, ketkä kaksi kuljettajaa ovat ensimmäisinä maalissa, jos näiden kahden kuljettajan
  - a) järjestyksellä ei ole merkitystä?
  - b) järjestys otetaan huomioon?
4. Matti ja Maija ovat mukana tutkimusryhmässä, jossa on 15 jäsentä (8 miestä ja 7 naista). Viidellä tutkimusryhmän jäsenellä on mahdollisuus osallistua Tukholmassa pidettäville tiedepäiville
  - a) Kuinka monella tavalla lähtijät voidaan valita, kun tutkimusryhmän johtajan (mies, ei Matti) oletetaan itseoikeutetusti olevan mukana?
  - b) Kuinka monessa niistä sekä Matti että Maija ovat mukana?
  - c) Jos halutaan, että johtajan lisäksi matkalle lähtee 2 naista ja 2 miestä, monelako tavalla lähtijät voidaan valita?
5. Urakoitsija arvioi tietyn projektin suorittamiseen kuluvan ajan ( $=X$ , päiviä) todennäköisyysjakauman seuraavanlaiseksi:

$x_i$	10	11	12	13	14	$\Sigma$
$p_i$	0.1	0.3	0.3	0.2	0.1	1

- a) Esitä  $X$ :n todennäköisyysjakauma graafisesti.
- b) Muodosta  $X$ :n kertymäfunktio ja esitä se graafisesti.
- c) Mikä on todennäköisyys, että projekti kestää
  - c1) korkeintaan 11 päivää
  - c2) vähintään 13 päivää?
- d) Laske  $X$ :n odotusarvo ja varianssi.

6. Monivalintatehtävässä on neljä vaihtoehtoa, joista yksi on oikea ja muut kolme väärä. Oikeasta vastauksesta saa +1 pistettä ja väärästä  $-\frac{1}{2}$  pistettä. Vastaamatta jättäminen tuottaa 0 pistettä. Kuinka monta vaihtoehtoa täytyy tietää varmasti vääräksi ennen kuin arvaaminen on kannattavampaa kuin vastaamatta jättäminen? Perusta vastauksesi pistemäärän odotusarvoon.

7. Tarkastellaan kolmea erilaista tapaa 1000 euron sijoittamiseksi. Tuotot sijoituksista arvioidaan seuraavasti:

**Tapa I:**

10 000 euron voitto todennäköisyydellä 0.15 ja 1000 euron tappio todennäköisyydellä 0.85.

**Tapa II:**

1000 euron voitto todennäköisyydellä 0.5, 500 euron voitto todennäköisyydellä 0.3 ja 500 euron tappio todennäköisyydellä 0.2.

**Tapa III:**

Varma 400 euron voitto.

Millä sijoitustavalla on suurin odotettavissa oleva tuotto?

Millä sijoitustavalla on suurin riski?

Minkä vaihtoehdon itse valitsisit?

8. (jatkoa tehtävään 5).

Urakoitsija arvioi projektin materiaalikustannusten olevan 25 000 euroa ja työvoimakustannusten 900 euroa/päivä ja näin ollen projektin kokonaiskustannusten  $C$  olevan muotoa

$$C = 25000 + 900X$$

a) Määrää  $C$ :n todennäköisyysjakauma.

b) Mikä on todennäköisyys, että projektin kokonaiskustannukset jäävät alle 35 000 euroa?

c) Määrää  $C$ :n odotusarvo, varianssi ja keskihajonta.