

**806109 TILASTOTIETEEN PERUSMENETELMÄT I**  
**Harjoitus 8, viikko 44, syksy 2011**

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. Kunnanhallituksen kokoukseen osallistuu 12 henkilöä.
  - a) Aluksi kaikki kättelevät toisensa. Kuinka monta kättelyä tapahtuu?
  - b) Kättelyn jälkeen kaikki siirtyvät jonossa kahvipöydän ääreen.
    - b1) Kuinka moneen eri järjestykseen henkilöt voivat jonossa asettua?
    - b2) Kuinka moneen eri järjestykseen henkilöt voivat asettua, jos kaikki viisi naista ovat jonossa ensimmäisinä?
  - c) Kokoukseen osallistuneista valitaan viisihenkinen ryhmä edustamaan ko. kuntaa kuntapäiville Helsinkiin. Monellako tavalla lähtijät voidaan valita, jos kunnanhallituksen puheenjohtajan (mies, paikalla kokouksessa) lisäksi matkalle halutaan lähtevän kaksi miestä ja kaksi naista ?
4. 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.

5. A, B, C ja D aikovat jakaa korillisen omenoita siten, että kukin vuorollaan ottaa aina yhden omenan. Korissa olevien omenoiden lukumäärää ei tiedetä. A ehdottaa vedonlyöntiä: jos jokaiselle tulee yhtä monta omenaa, A maksaa kolmelle muulle kullekin 50 euroa. Muussa tapauksessa kukin kolmesta maksaa A:lle 25 euroa. Laske A:n saaman rahamäärän odotusarvo.
6. Monivalintatehtävässä on neljä vaihtoehtoa, joista yksi on oikea ja muut kolme väärä. Oikeasta vastauksesta saa yhden pisteen, väärästä menettää 0.5 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 4).  
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.

Vastauksia:

teht. 1 a) 0.036    b) 0.208

teht. 2 3003

teht. 3 a) 66    b1) 479001600    b2) 604800    c) 150

teht. 4 d)  $E(X) = 11.9$  pv,     $Var(X) = 1.29$  pv<sup>2</sup>

teht. 5 18.75 euroa

teht. 8 c)  $E(C) = 35710$  euroa,     $Var(C) = 1044900$  euro<sup>2</sup>