

**806109 TILASTOTIETEEN PERUSMENETELMÄT I**  
**Harjoitus 8, viikko 10, kevät 2012**  
(Muut kuin taloustieteiden tiedekunnan opiskelijat)

**Huom.! 1. Välikoe perjantaina 9.03. klo 12-16 salissa L4. Ilmoittaudu välikokeeseen WebOodissa!**

*Välikoeviikolla harjoitukset pidetään normaalista poiketen seuraavasti: tiistaina klo 14.15–16.00 salissa L9, keskiviikkona klo 12.15–16.00 salissa TF104 ja torstaina klo 14.15–16.00 salissa L9.*

1. Olkoon  $P(A) = 0.3$ ,  $P(B) = 0.4$  ja  $P(A \text{ ja } B) = 0.2$ .

a) Laske

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| a1) $P(A^c)$ ja $P(B^c)$ , | a2) $P(A \text{ tai } B \text{ tai molemmat})$ , |
| a3) $P(A B)$ ,             | a4) $P(B A)$ ,                                   |
| a5) $P(A^c B)$ ,           | a6) $P(B^c A)$ .                                 |

b) Ovatko tapahtumat  $A$  ja  $B$  toisensa poissulkevia?

c) Ovatko tapahtumat  $A$  ja  $B$  riippumattomia?

2. Eräänä päivänä lääkärin vastaanotolle tuli 18 potilasta, joista 6 sairasti influenssaa. Millä todennäköisyydellä kahdesta satunnaisesti valitusta potilaasta

a) toisena vastaanotolle tuleva potilas sairasti influenssaa,

b) toisena vastaanotolle tuleva potilas sairasti influenssaa, kun tiedetään, että ensimmäisenä vastaanotolla käynyt potilas sairasti influenssaa,

c) kumpikaan valituista ei sairastanut influenssaa?

d) ainakin toinen sairasti influenssaa?

3. Retuperän VPK:lla on 3 paloautoa: A, B ja C. Paloautojen toimintavarmuutta (=todennäköisyys, että auto saadaan liikkeelle tarvittaessa) kuvatkoot luvut  $2/3$ ,  $3/5$  ja  $5/6$ . Millä todennäköisyydellä palon sattuessa

a) kaikki paloautot ovat toimintavalmiita,

b) ainakin yksi paloauto on toimintavalmis,

c) täsmälleen yksi paloauto on toimintavalmis?

4. Autoliikkeessä työskentelee neljä autokauppiasta: A, B, C ja D. Liikkeen myymistä autoista 40 % on kauppiaan A, 30 % kauppiaan B, 20 % kauppiaan C ja 10 % kauppiaan D myymiä. Kauppiaan A myymistä autoista 50 % on diesel-autoja. Vastaavat diesel-autojen myyntiosuudet myyjillä B, C ja D ovat 45 %, 60 % ja 20 %. Liikkeen luovutushallissa auto odottaa luovutustaan asiakkaalle.

- a) Millä todennäköisyydellä auto on diesel-auto?  
 b) Luovutettava auto on diesel-auto. Millä todennäköisyydellä auton on myynyt myyjä C?

5. Tutkimusryhmä, johon kuuluu kuusi henkilöä, on aloittelemassa kokoustaan.

- a) Kokouksen alussa ryhmän jäsenet kättelevät. Kuinka monta kättelyä kaikkiaan tarvitaan ennen kuin kaikki ryhmän jäsenet ovat kätelleet toisensa?  
 b) Seuraavaksi ryhmä siirtyy kahvipöydän ääreen. Ryhmän jäsenet ottavat kahvia automaattista satunnaisessa järjestyksessä. Kuinka monessa erilaisessa järjestyksessä he voivat ottaa kahvinsa?  
 c) Kahvittelun jälkeen ryhmä alkaa pohtia autoilijoille suunnatun postikyselyn tuloksia. Haastattelulomakkeen viimeisenä kysymyksenä on ollut ns. satunnaistettu kysymys, jossa vastaajaa on pyydetty heittämään rahaa siitä kumpaan seuraavasta kahdesta kysymyksestä vastaa: "Onko syntymäpäiväsi kesäkuussa?" vai "Oletko ajotaidoiltasi keskimääräistä parempi kuljettaja?". Ennen vastausta rahaa heitetään kaksi kertaa. Jos rahanheittoissa saadaan kaksi klaavaa, vastataan ajotaito-kysymykseen, muulloin syntymäpäiväkysymykseen. Vastaus rastitaan lomakkeella kyllä- tai ei-ruutuun, jotka eivät paljasta kumpaan kysymykseen vastaus on annettu. Palautetuissa lomakkeissa satunnaistetun kysymyksen kyllä-vastauksia on 23 % kaikista vastauksista. Millaisen arvion tutkimusryhmä voi antaa siitä kuinka monta prosenttia autoilijoista kokee olevansa keskimääräistä parempia autoilijoita?

6. Pizzeria myy neljää eri kokoa olevia pizzoja. Pizzerian omistaja arvioi pitkän ajan seurannan perusteella pizzan koon ( $=X$ , cm) todennäköisyysjakauman seuraavanlaisiksi:

$x_i$	30	35	40	45	Yhteensä
$p_i$	0.20	0.25	0.50	0.05	1

- a) Esitä pizzan koon todennäköisyysjakauma graafisesti.  
 b) Mikä on todennäköisyys, että pizzan koko on vähintään 40 cm?  
 c) Muodosta pizzan koon kertymäfunktio ja esitä se graafisesti.  
 d) Määrää d1)  $P(X = 37)$  d2)  $F(37)$ .  
 e) Laske pizzan koon odotusarvo ja keskihajonta.

7. Lautapelissä liikutaan (=askelmäärä) kahden symmetrisen nopan silmälukujen summan perusteella. Yhdellä pelikierroksella pelaaja heittää noppia kerran. Jos noppien silmäluku on sama, pelaaja ei saa liikkua laudalla eteenpäin lainkaan. Muulloin laudalla edetään noppien silmälukujen summan osoittama määrä. Määrää pelaajan askelmäärän ( $=X$ ) todennäköisyysjakauma ja odotusarvo yhdellä pelikierroksella.

Vastauksia tehtäviin:

1. a1) 0.7 ja 0.6 a2) 0.5 a3) 0.5 a4) 0.6667 a5) 0.5 a6) 0.3333  
 2. a) 0.3333 b) 0.2941 c) 0.4314 d) 0.5686  
 3. a) 0.3333 b) 0.9778 c) 0.1889  
 4. a) 0.4750 b) 0.2526 5. a) 15 b) 720 c) 0.6736  
 7. 5.8333