

**806109 TILASTOTIETEEN PERUSMENETELMÄT I**  
**Harjoitus 9, viikko 45, syksy 2010**

1. Olkoon  $X$ =klaavojen lukumäärä kolmessa heitossa. Määää  $X$ :n todennäköisyysjakauma ja esitä se graafisesti.
2. Tietyn tuotantoprosessin valmistamista komponenteista 5% on viallisia. Valitaan satunnaisesti kahdeksan komponenttia.
  - a) Mikä on todennäköisyys, että
    - a1) kaikki kahdeksan ovat virheettömiä,
    - a2) ainakin yksi komponenteista on viallinen,
    - a3) korkeintaan yksi komponenteista on viallinen ?
  - b) Valitaan satunnaisesti 2000 komponenttia. Laske viallisten komponenttien odotusarvo ja varianssi.
3. Yritys asentaa uusia keskuslämmityslaitteistoja ja on havainnut, että 15% :ssa kaikista asennuksista tarvitaan vielä lisäkäynti erilaisista säätö- ym. syistä. Erään viikon aikana yritys tekee kuusi asennusta. Oletetaan, että nämä asennukset ovat tuloksiltaan toisistaan riippumattomia.

Mikä on todennäköisyys, että

- a) lisäkäynti tarvitaan kaikissa näissä kuudessa tapauksessa,
  - b) lisäkäynti tarvitaan ainakin kahdessa tapauksessa?
4. Puhelinmyyjä on havainnut, että keskimäärin joka kahdeskymmenes puhelu johtaa tilaukseen. Eräänä päivänä myyjä soittaa 40 puhelua.
    - a) Mikä on todennäköisyys, että hän saa
      - a1) yhden tilauksen, a2) 10 tilausta,
      - a3) korkeintaan kaksi tilausta?
    - b) Myyjä saa provisiota 7 euroa/tilaus. Mikä on kyseisen päivän provision odotusarvo?
  5. Eräessä koetehtävässä oli kuusi kohtaa (A-F) ja jokaisessa kohdassa neljä vastausvaihtoehtoa, joista piti valita oikea vaihtoehto. Jokaisessa kohdassa oikeasta vastauksesta sai yhden pisteen, väärästä vastauksesta menetti puoli pistettä, puuttuvasta vastauksesta sai nolla pistettä. Tehtävän yhteispistemäärä oli kuitenkin aina  $\geq 0$ .
    - a) Opiskelija A tiesi vastauksen varmasti oikein kahteen kohtaan, neljään kohtaan hän vastasi arvaamalla. Mikä on todennäköisyys, että A sai tehtävästä
      - a1) 6 pistettä, a2) 4.5 pistettä, a3) 0 pistettä ?
    - b) Opiskelija B ei muistanut tehtävän käsittelemistä asioista mitään, mutta luotti hyvään onneensa ja vastasi kaikkiin kohtiin arvaamalla. Mikä on todennäköisyys, että B sai tehtävästä
      - b1) 6 pistettä, b2) 0 pistettä ?

6. Autoja saapuu parkkihalliin klo 15 ja 18 välisenä aikana keskimäärin 0.6 autoa minuutissa.
- a) Mikä on todennäköisyys, että aikavälillä 16.00-16.01 parkkihalliin
    - a1) ei tule yhtään autoa,
    - a2) tulee korkeintaan kaksi autoa?
  - b) Mikä on todennäköisyys, että aikavälillä 16.30-16.40 parkkihalliin tulee ainakin viisi autoa?
7. Asiantuntija ennustaa, että 3.5% kaikista pienyrityksistä tekee konkurssin tulevana vuonna. Jos oletetaan, että tämä ennuste pitää paikkansa, mikä on todennäköisyys, että satunnaisesti valituista sadasta pienyrityksestä ainakin kolme tekee konkurssin ensi vuonna ?
- Laske todennäköisyys a) binomijakauman, b) Poissonjakauman avulla.