

Maksimipisteet tehtävittäin: 6, 6, 8, 4 ja 6.

1. Selitä lyhyesti seuraavat käsitteet: (a) havaintomatriisi, (b) kaoottinen ilmiö, (c) suhteellinen summafrequenssi ja (d) välimatka-asteikko
2. Noppaa heitettäessä silmäluvut 1, 2, 3, 4, 5 ja 6 ovat kaikki yhtä todennäköisiä.
  - a) Määrää odotusarvo ja varianssi yhden nopanheiton silmäluvulle.
  - b) Määrää 99%:n luottamusväli 1000:n nopanheiton silmälukujen keskiarvolle.
3. Mies kehui osuvansa tikkatauluun keskimäärin yli 70%:n todennäköisyydellä. Miehen vaimo taas väitti (seinään ilmestyneiden reikien perusteella) osuman todennäköisyyden olevan alle 70%. Riidan ratkaisemiseksi päätettiin järjestää koe, jossa mies heittää tikkaa 10 kertaa.
  - a) Kuinka monta osumaa miehen tulisi vähintään saada tässä kokeessa todistaakseen väitteensä oikeaksi 5% merkitsevyystasolla?
  - b) Kuinka pieni osumien lukumäärä osoittaisi vaimon väitteen oikeaksi samalla tilastollisella varmuudella?
  - c) Totuus on karu: keskimäärin vain puolet miehen tikoista osuu tauluun. Kuinka suuri on tällöin todennäköisyys, että tehty koe osoittaa (b-kohdan kriteerin mukaisesti) vaimon olevan oikeassa?
4. Malmiesiintymästä otettujen 7 satunnaisen kiviäytteen malmipitoisuudet olivat 2.6, 4.1, 1.5, 3.0, 5.5, 1.8 ja 2.5%. Voidaanko näiden lukujen perusteella tehdä johtopäätös, että esiintymän keskimääräinen malmipitoisuus on tilastollisesti merkitsevästi korkeampi kuin 2.0% (jolloin kaivoksen perustaminen kävisi kannattavaksi)?
5. Havaintojen tilastollisen käsittelyn kurssille osallistui keväällä 2005 39 opiskelijaa. Heidän laskuharjoituspisteistään (muuttuja  $h$ ) ja tenttipisteistään (muuttuja  $t$ ) saadaan seuraavat tunnusluvut:

$$\bar{h} = 3.82; \bar{t} = 18.87; \frac{1}{39} \sum_1^{39} (h_i - \bar{h})^2 = 2.95; \frac{1}{39} \sum_1^{39} (t_i - \bar{t})^2 = 32.71;$$

$$\frac{1}{39} \sum_1^{39} (h_i - \bar{h})(t_i - \bar{t}) = 3.78$$

- a) Laske näiden lukujen perusteella laskuharjoitus- ja tenttipisteiden välinen korrelaatiokerroin. Eroaako korrelaatio merkitsevästi nolasta (i) 5%, (ii) 1%, (iii) 0.1%:n merkitsevyystasolla?
- b) Kirjoita lineaarinen regressioyhtälö, joka ennustaa opiskelijan tenttipisteitä laskuharjoituspisteiden funktiona.

**HUOM:** kääntöpuolella on taulukoita, joista voi ehkä olla hyötyä.