

Tilastotieteen perusteet kevät 2018, 5. harjoitus

Palautus to 26.4. klo 13.00 mennessä

Torstaina 26.4. luento alkaa klo 16.00.

Perjantaina 27.4. 13-16 ei ole luentoja, mutta lisäharjoitus klo 16-18 pidetään.

39. Elintarvikeannoksen lisäaineen E määrä  $X \sim N(150 \text{ mg}, (25 \text{ mg})^2)$ . Määrää a niin, että  $P(150-a \leq X \leq 150+a) = 0.99$ . (Huom. väli  $[150-a, 150+a]$  ei ole luottamusväli, kuten lukiossa on saatettu sitä virheellisesti nimittää.)

40. Yrityksen 800 työntekijästä 300 on osa-aikaisia. Aiotaan poimia 100 suuruinen otos palauttaen. Satunnaismuuttuja  $X =$  osa-aikaisten lkm otoksessa. Laske a)  $P(X \leq 20)$  ja b)  $P(35 < X \leq 45)$ .

41. Kuten edellinen, mutta otos poimitaan palauttamatta.

42. Tavarahissi painaa 700 kg. Hississä kuljetettavien raaka-aine-erien paino  $X \sim N(600 \text{ kg}, (100 \text{ kg})^2)$ . Määrää hissien kokonaiskuorman  $Y = X + 700$  jakauma. Laske  $P(Y > 1500)$ .

43. a) Tuotteen valmistamiseen käytettävä aika (min)  $X \sim N(15, 2^2)$ . Laske  $P(X > 20)$ .

b) Määrää satunnaismuuttujan  $Y = 60X$  jakauma ja laske  $P(Y > 1200)$ . Vertaa a) -kohtaan.

44. Tuote valmistetaan kahdessa eri vaiheessa, joissa 1. vaiheeseen käytettävä aika  $X \sim N(10 \text{ min}, (2 \text{ min})^2)$  ja toiseen käytettävä  $Y \sim N(5 \text{ min}, (4 \text{ min})^2)$ . Määrää kokonaisajan  $S = X + Y$  jakauma ja laske  $P(S < 10 \text{ min})$ .

45. Luonnontuoteannoksen sisältämä säteily määrä  $X \sim N(800 \text{ bq}, (100 \text{ bq})^2)$ . Henkilö syö viikon jokaisena päivänä satunnaisesti valitsemansa annoksen. Määrää saatavan kokonaissäteily määrän  $T$  jakauma ja laske  $P(T > 6000 \text{ bq})$ . Mitä ongelmia valinnan satunnaisuudessa voi olla?

46. (jatkoa edelliseen) Määrää satunnaismuuttujan  $K = \frac{1}{7} \cdot T$  jakauma. Mitä  $K$  kuvaa? Laske  $P(750 < K < 850)$ .

**1. välikoe** on ma 7.5. klo 13-16 salissa U2.

Kurssille ilmoittautuneiden ei tarvitse ilmoittautua kokeeseen erikseen.

**Koealue** on tässä harjoituksessa käsiteltäviin asioihin asti. (Luennoissa s. 205 asti.)

Kokeessa **ei saa käyttää** omia laskimia eikä taulukkokirjoja yms.

Koetehtävät ovat pääosin laskuja, ja kokeeseen kannattaa valmistautua laskemalla harjoitustehtäviä ja luentojen esimerkkejä ja lukemalla luentojen teksti.