

## HARJOITUS 4 viikko 41

### Ryhmät:

ke	08.30–10.00	LS C6	Paajanen	to	12.15–13.45	LS C8	Korhonen
ke	10.15–11.45	LS C6	Paajanen	to	12.15–13.45	LS C6	Härkönen
ke	12.15–13.45	LS C6	Korhonen	to	14.15–15.45	LS C6	Leppälä
ke	12.15–13.45	LS C8	Männikkö	pe	08.30–10.00	LS C6	Männikkö
ke	14.15–15.45	LS C6	Korhonen	pe	10.15–11.45	LS C6	Korhonen
to	08.30–10.00	LS C6	Männikkö				

Huomaa, että tehtävä 9 liittyy viikon SPSS -harjoitusten tehtäviin. Keskiviikon laskuharjoitusryhmiin kuuluvien on siis hyvä valita maanantain tai tiistain SPSS -ryhmä.

Aiheet: *Todennäköisyys, normaalijakauma, Studentin t-jakauma, luottamusvälit*

- Valitaan luvuista 1, 2, 3, 4, 5, 6 kaksi lukua satunnaisesti palauttamatta lukua valinnan jälkeen. Kyse on siis yksinkertaisesta satunnaisotonnasta (YSO) palauttamatta. Muodosta näin saatavat kaikki mahdolliset otokset. Otos on populaation osajoukko, jossa järjestyksellä ei ole merkitystä. Tässä erilaisia otoksia on 15. Määritä jokaisesta otoksesta otoksen suurin alkio sekä näiden eri arvojen todennäköisyydet. Laske lisäksi  $P(\text{suurin alkio} \leq 4)$  ja  $P(\text{suurin alkio} \leq 5)$ . Minkä funktion arvoja nyt siis laskit?
- Valitaan satunnaisesti reaaliluku väliltä  $[0, a]$ . Olkoon satunnaismuuttuja  $X =$  satunnaisesti väliltä  $[0, a]$  valittu reaaliluku. Tällöin  $X$ :n tiheysfunktio  $f(x) = 1/a$ , kun  $0 \leq x \leq a$  ja nolla muulloin. Piirrä tiheysfunktion kuvaaja ja määritä  $P(X \leq x) = F(x)$ .
- Olkoon  $Z \sim N(0, 1)$ . Määritä normaalijakauman taulukon (luentorunko liite 2) avulla  $P(Z \leq 1,6449)$ ,  $P(Z \leq -1,6449)$ ,  $P(Z \geq 3,0902)$ ,  $z_{0,05}$ ,  $z_{0,01}$ . Hahmottele tilanteet graafisesti.
  - Määritä Studentin t-jakauman taulukon (luentorunko liite 2) avulla  $P(t_{30} \geq 2,75)$ ,  $P(t_{60} \leq -2,00)$ ,  $t_{0,01;40}$ ,  $t_{0,05;65}$ ,  $t_{0,005;98}$ . Hahmottele tilanteet graafisesti.
- Ystäväsi väittää, että 10 % suomalaisista on vasenkätisiä. Tutkit väitettä valitsemalla satunnaisesti 400 suomalaista, joista vasenkätisiä löytyi 47. Uskotko ystäväsi väitteen? Tutki asiaa luottamusvälin avulla.
- Perunalastujen valmistaja ilmoittaa perunalastupussin keskimääräiseksi painoksi 340 g. Tutkit väitettä valitsemalla satunnaisesti 16 pussia. Punnitset pussit ja saat näiden painon keskiarvoksi 336 g ja keskihajonnaksi 11 g. Voitko uskoa valmistajan väitteet? Tutki asiaa luottamusvälin avulla.
- Kynttilöiden tuoteselostuksessa luvataan keskimääräiseksi palamisajaksi 9,5 h. Tutkit asiaa valitsemalla satunnaisesti 5 kynttilää, joiden palamisajoiksi (h) saat 8, 9, 6, 7, 10 (ks. laskuharjoitus 2 ja 3). Voitko uskoa tuoteselostuksessa olevan väitteen? Tutki asiaa luottamusvälin avulla. Voit tarkistaa laskusi sivulla [http://vassarstats.net/conf\\_mean.html](http://vassarstats.net/conf_mean.html).

7. Tarkastellaan satunnaisesti valitun 36 naisen lepopulssia. Ohessa on analysointituloksia. Määritä luvut kohtiin a) ja b). Tee päättely saatujen tulosten perusteella.

#### Descriptives

		Statistic
Lepopulssi	Mean	77,5556
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	a)
	Upper Bound	80,8741
	Std. Deviation	b)

8. Tarkastellaan luentorungon esimerkin 5.1.31 tilannetta. Ohessa on saatuja tutkimustuloksia. Mille tuloksista löytyvä luottamusväli on laskettu? Tee johtopäätelmä luottamusvälin avulla.

#### Group Statistics

ryhma	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Poissaolopäivät				
yötyöläinen	10	9,0000	3,16228	1,00000
päivätyöläinen	10	5,0000	3,77124	1,19257

#### Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Poissaolopäivä									
Equal variance assumed	2,009	,173	2,570	18	,019	4,00000	1,55635	,73023	7,26977
Equal variance not assumed			2,570	17,469	,020	4,00000	1,55635	,72310	7,27690

9. Tee alustavat riippuvuustarkastelut harjoitustyöaineistostasi. Tutki kahden muuttujan välistä riippuvuutta a) laatikko-jana-kuvion ja ehdollisten tunnuslukujen b) ristiintaulukon avulla. Huomaa, että selitettävät muuttujat eivät saa olla näissä samoja.

Ks. SPSS- harjoitus 2 tehtävä 8.

- 10.

Pohdi omaa oppimistasi kysymysten 1 - 5 avulla. Vastaa näihin kysymyksiin Moodlessa tekemällä tentti <https://learning2.uta.fi/mod/quiz/view.php?id=614552> kohdassa Laskuharjoitus 4 tehtävä 10.

1. Tiedätkö mitä tarkoitetaan satunnaismuuttujalla ja sen todennäköisyysjakaumalla?
2. Osaatko käyttää normaalijakauman ja t- jakauman taulukoita?
3. Tiedätkö miltä nämä jakaumat näyttävät?
4. Osaatko laskea luottamusvälejä ja käyttää niitä tilastollisessa päättelyssä?
5. Osaatko valita tilanteeseen sopivan luottamusvälin?