

Fysiikan Mittausmenetelmät (FYS2007)
Syksy 2022
Laskuharjoitus 1 - Metrologia ja näytteistäminen

Palautettava maanantaina 18.09.2023 klo 12.00 mennessä Google Classroomin kautta.

1. Näytteistäminen

Mittaat tuntematonta signaalia 200 Hz näytteistystaajuudella ja mittaustulos näyttää olevan 80 Hz siniaalto. Vaihdat näytteistystaajuudeksi 180 Hz ja sama signaali muistuttaakin 60 Hz siniaalto.

- a) Mistä mittausteknisestä ilmiöstä on kyse?
- b) Mikä on mitattavan signaalin todellinen taajuus?
- c) Millä näytteistystaajuudella mittaustulos olisi vakiojännite?

2. Mittaustulosten analysointi

- a) Miten määritellään matemaattisesti kovarianssi? Mitä kovarianssi tarkoittaa käytännössä ja miten se eroaa korrelaatiosta?
- b) Kovarianssi voi myös olla haitaksi tutkimuksessa. Mikä käytännön merkitys kovarianssilla voi olla?
- c) ANCOVAa voidaan käyttää poistamaan Regression to Mean (RTM) -artefakteja datasta. Mikä on RTM, ja miten se vääristää mittauksia?
- d) Laske laskuharjoituslänäolon ja kurssiarvosanan kovarianssi alla olevan datan perusteella. (Länäolo ilmoitettu desimaalina esim. opiskelija 1; 0.8 = 80%)

	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	O11	O12
länäolo	0.8	0.0	0.9	0.2	0.7	0.6	1.0	0.4	0.6	0.8	0.7	0.2
Arvosana	3	1	5	4	4	3	4	2	3	4	3	2

3. Jäljitettävyys

- a) Miten jäljitettävyys määritellään tieteessä?
- b) Mikä on standardiohje jäljitettäville mittauksille ja mitä se määrittää? (vinkki: BIPM GUM)
- c) Määritä virhelähteet pyyhkäisevässä valkoisen valon interferometrimittauksessa (scanning white light interferometer, SWLI) liittyen A: valonlähteeseen, B: kameraan, C: optomekaaniseen mittajärjestelyyn, määritä vähintään 2 lähdettä jokaiselle kategorialle. (Tietoa laitteesta *“Three-dimensional sensing of rough surfaces by coherence radar”*, T. Dresel et. al, Applied Optics, Vol. 31, Issue 7, pp. 919-925, 1992.)

4. Mittausten suunnittelu

Haluat verrata, miten seuraavien olosuhteiden muutokset vaikuttava puutarhasi kukkien kasvuun: auringon valo, kastelun määrä, lannoitteiden käyttö ja maanlaatu. Suunnittele mittaajärjestely edellä mainittujen tekijöiden vaikutusten määrittämiseksi. Käy vastauksessasi läpi oheisen tarkistuslistan (checklist) vaiheet a-d:

Design & Analysis of Experiments by A. Dean, Angela M. Dean, and Daniel Voss – Chapter 2.2 A Checklist for Planning Experiments ([Saataavilla Helkassa verkkojulkaisuna!](#))