

Mittausprojekt

2017

Hajonta et al
Tulos vs. mittaus?

**Tilastolliset tunnusluvut pitää laskea
(keskiarvot ja hajonnat).**

Tuloksia esitetään, ei sitä kuinka paljon
ryhmä teki töitä mitatessaan.

Yksittäisiä mittauksia ei esitetä, vaan yksi
piste graafissa on esim. viiden
mittauksen keskiarvo.

Projektin luonne

Aina kaksi ”aliprojektia”:

- karakterisoida mittalaitteen toimintaa
- mitata jotain reaalimaailman ilmiötä

Laitteen suorituskyky

Pitää löytää raja mittaukselle:

se voi olla konsentraatio, nopeus (=laitteen nopeus suhteessa havaittavan ilmiön nopeuteen), näytteiden välinen ero, koetilanteiden välinen ero, laitteen ryömintä ajan funktiona, laitteen herkkyys ympäristölle (lämpötila, kosteus), kahden eri mittausmenetelmän ero, jne.

Mittalaitteet (19 ryhmää)

1,3: Lyhyen matkan laseretäisyysmittari

5,6: Kännykän GPS

7-10: Sähkönjohtokyky (+ Envirometer)

12-14: IR-lämpömittari (+ kontaktilämpömittarit)

11+15,16: Doppler-tutka

17: Pitkän matkan etäisyys (Golf)

4,20: Lähtönopeustutka

2,18,19: Verenpainemittari

Lyhyen matkan laserit (1,3)

Max. 50 metriä +/- 1 mm

Toistettavuus ja uusittavuus:

Toistettavuus: samaa asiaa mitataan uudestaan ja uudestaan samassa set-upissa.

Uusittavuus: samaa asiaa mitataan eri kerroilla eri henkilön toimesta.

Esimerkiksi urheilukenttien tai urheilusuoritusten mittaamisen tarkkuus ja **sen vaikutus ennätyksiin.**

Pitkän matkan etäisyysmittarit (17)

Toistettavuus, uusittavuus ja resoluutio:

Toistettavuus: samaa asiaa mitataan uudestaan ja uudestaan samassa set-upissa.

Uusittavuus: samaa asiaa mitataan eri kerroilla eri henkilön toimesta.

Resoluutio: koehenkilö seisoo 500 metrin päässä, ja siirtyy pienen matkan (joka mitataan mittanauhalla) ja katsotaan mitä laser näyttää nyt.

Kiinnostavinta ovat **pitkät matkat** kuten golfväylien pituudet (150-500 m).

GPS (5,6)

Mitatkaa useilla eri kännykkä-GPS:llä pitkiä etäisyyksiä, esim. Laajalahden yli, vähintään Alvarin aukion poikki.

Vertailkaa GPS-tuloksia toisiinsa, ja Google mapsin kanssa.

Johtokykykymittarit (7,8,9,10)

1. Kalibrointisuora (ruokasuola vs merisuola ?
Montako pistettä ? Design Factoryn Machine shopilla on 0.1 gr resoluutiolla oleva vaaka; kemialla myös oppilaslabrassa vaaka.
2. Mittauksen lämpötilariippuvuus (Envirometer myös)
3. Mikä on Itämeren suolapitoisuus ? Otos !

IR lämpömittarit (12,13,14)

1. Erilaisten pintojen vaikutus mittaukseen: heijastava vs. matta; metallinen vs. puinen; vesi vs. öljy jne.
2. Termodynamiikan nollas pääsääntö: kun kaksi kappaletta on riittävän pitkään yhdessä, niiden lämpötila on sama.

Mitatkaa jonkun kuumen kappaleen lämpötilaa keittiössä, uunissa, hellalla tai saunassa.

Ryhmät saavat myös kontaktilämpömittarin johon IR tulosta verrataan.

Doppler-tutkat (11+15,16)

1. Mistä saatte nopeuden joka on niin vakio että voitte tutkia mittauksen toistettavuutta ?
2. Mittausetäisyyden vaikutus ?
3. Kappaleen koon vaikutus nopeuden mittaamiseen ?
4. Mistä saatte toisen mittaustavan johon verrata ?

Mitatkaa jonkin nopeasti liikkuvan kappaleen nopeutta jota ei voi helposti mitata muulla kuin Doppler-tutkalla.

Ostakaa tarvittaessa uudet paristot ja säilyttäkää kuitti.

Lähtönopeustutkat (4,20)

Mittaa nopeuden 199 km/h asti.

1. Mistä saatte nopeuden joka on niin vakio että voitte tutkia mittauksen toistettavuutta ?
2. Mittauseräisyyden vaikutus ?
3. Kappaleen koon vaikutus nopeuden mittaamiseen ?
4. Mistä saatte toisen mittaustavan johon verrata ?

Verenpainemittarit (2,18,19)

Biologinen vaihtelu (=ihmisten erot)

Mittarin vaihtelu (=sama ihminen, useita toistoja)

Koetilanteen vaihtelu (=aamu/ilta, syönyt/nälkä;
lepo/rasitus...)

Interventio: juo kahvia tai Cokista

Projektin kulku

Ryhmän on itse sovittava mittauksesssioiden ajat ja varattava esityksen valmistelun edellyttämä aika.

17.11 luennolla PechaKucha-esitykset:

20 Powerpoint kalvoa, ajastettuna vaihtumaan väkisin 20 sekunnin välein → $20 \times 20 \text{ s} = 400$ sekunnin esitys.

Samaa kalvoa ei saa näyttää uudestaan !

Vihje: PowerPoint Transitions-välilehti, Advance slide (oikeassa reunassa) after 00:20,00).