

# FYSP1081 Nopeuden mittaus

o

## Ensimmäinen laboratoriotyö

FYSP1081-kurssin ryhmätyö on monelle opiskelijalle ensimmäinen "oikea" mittaustapahtuma. Kokeellista työskentelyä ei kuitenkaan ole syytä kauhistua, sillä käytännöt oppii tekemisen kautta nopeasti. Seuraavassa esitetään lyhyesti työn pääkohdat.

**Korostetaan vielä**, että tämä **EI OLE** virallinen työohje, vaan ainoastaan vapaamuotoinen yhteenveto. Oppilaslaboratorioon liittyvät asiat löytyvät [työosaston kotisivulta](#).

## Työn mukana palautettavat tehtävät

Pääsääntönä on, että palautetaan kaikki työhön liittyvät paperit. Tarkemmin:

- o Kotitehtävät 1 (kaikissa tehtävissä vastaus; tyhjästä miinusta)
- o Kotitehtävät 2 (kuten kotitehtävät 1)
- o Kuulakärkikynällä kirjoitettu mittauspöytäkirja ja erillinen tuloskaavake
- o Originilla mitausten yhteydessä piirretty kuva
- o Käsin piirretty kuva

**Työn palautusaika on kaksi (2) viikkoa mitausten tekemisestä!**

## Yliopiston verkkolevyn käytöstä

Yliopisto tarjoaa opiskelijoille automaattisen tallennustilan verkossa, johon pääsee käsiksi kaikilla yliopiston koneilla. Lisäksi siellä ovat *tiedostot varmuuskopioidaan säännöllisesti* tietohallintokeskuksessa, joten töiden säilyttäminen verkkolevyllä on turvallista.

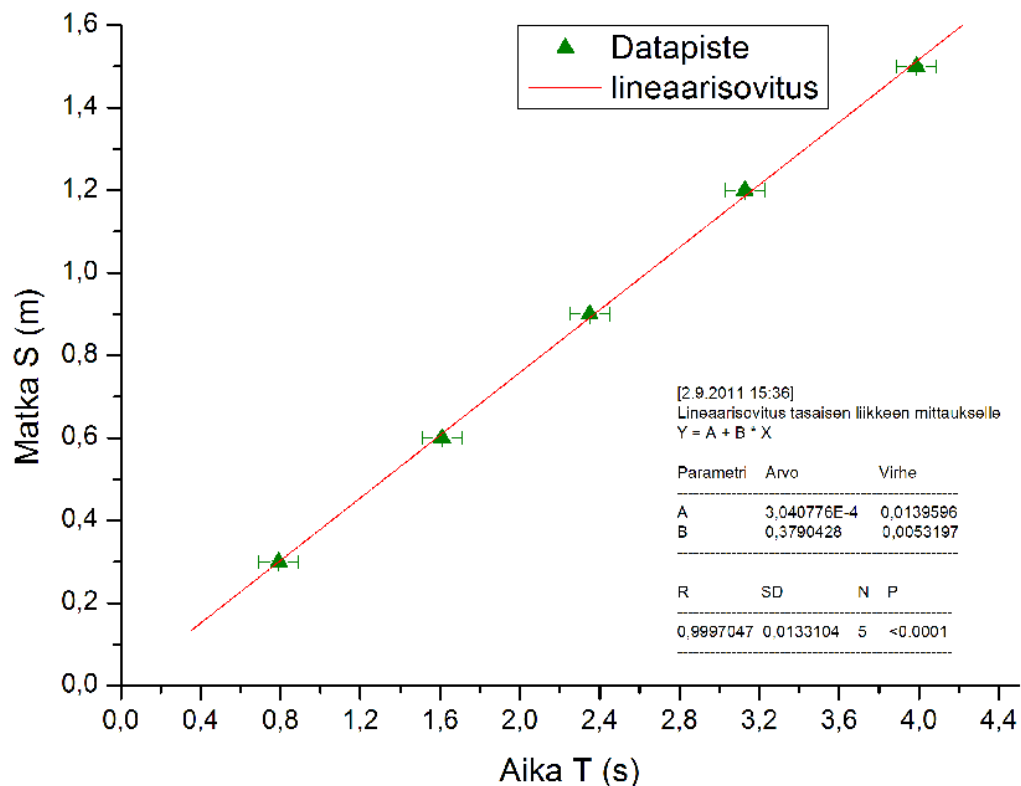
Verkkolevyn peruskäyttö on helppoa: avataan resurssienhallinta (*Win lippu + E*) ja valitaan listasta asema, jossa lukee

oma\_tunnus on 'Home Dir (jotain.jyu.fi)' (U:)

Siellä on paljon valmiita kansioita (ÄLÄ TUHOA NIITÄ!), mutta tee *Uusi Kansio*, vaikka nimellä *Fysiikka*, jonne tallennat tulevat fysiikan työsi. *Virallisen uuden opiskelijan tietopakettin* voi lukea [tietohallintokeskuksen sivuilta](#).

## Kuvaajan tekeminen (virhesuorineen) Originilla

Piirretään kuvaaja mittausdatan perusteella (**seuraa ohjetta tarkasti järjestyksessä kohta kohdalta**).



- o Avaa OriginPro 2015
- o Kirjoita tiedot sarakkeisiin, vaaka-akselille X aika ja pystyakselille Y matka. Laita myös virheiden arvot taulukkoon, eli klikkaa tyhjään osaan datassa (valkoinen pohja) ja valitse Add New Column, edelleen hiiren oikealla klikkaa uutta saraketta ja valitse Set as → X\_Error ja vastaavasti myös Y\_Error.

- Piirrä dataa vastaava pistejoukko valitsemalla (maalaamalla) kaikki sarakkeet ja klikkaamalla yläpalkista **Plot** → **Symbol** → **scatter**.
- Kaksoisnapauta otsikoita hiiren vasemmalla ja laita ne sopivaan muotoon (Y-akselin vasemmalla puolella ja X-akselin alapuolella).
- Klikkaa hiiren oikealla jotain datapistettä ja valitse **Plot Details...** Vaihda datapistettä kuvaava merkki asiallisemmaksi, jos tarpeen (esimerkiksi kolmio).
- Klikkaa hiiren oikealla X-akselia ja valitse **Properties...** Täältä voi muuttaa akselin skaalausta; valitse **Increment** → **0.4**, jolloin asteikon paikat muuttuvat hieman (oletusarvo 0,5). Muuta myös **From** → **0**, jolloin vaakakseli alkaa nolasta (voit kokeilla myös muita arvoja). Muuta myös Y-akseli alkamaan nolasta.
- Sovituksen tekemisessä Originilla on useita optioita. Tässä työssä suurimmat virheet ovat x-parametrilla. Tee PNS-suoran sovitus valitsemalla pisteet ja yläpalkista **Analysis** → **Fitting** → **Fit Linear with X Error** → **Open dialog** (Kun käytät Originia ensimmäisen kerran kohdasta **Fit Linear...** -kohdasta ei aukea lisävalikkoa, mutta jatkossa aukeaa aina vaihtoehdot **Last Used** ja **Open Dialog**). Kun klikkaat dialogi-ikkunassa OK, tulostuu sovitettu suora ja tulostaulukko kuvaajaan. Muokkaa taulukko sopivaksi & poista turhat osat. Viimeistele myös Legend-teksti sopivaksi klikkaamalla hiiren oikealla ja valitsemalla **Properties...**, josta aukeaa muokkausikkuna.
- Tarkoituksena on piirtää tehtyyn kuvaajaan virhesuorat. Tämän voi tehdä käsin, mutta on hyödyllistä opetella tekemään tämä Originilla. Virhesuorien lisääminen kuvaan onnistuu valitsemalla ylhäällä oleva **New 2D Plot** -kuvake. Avautuvan ikkunan alhaalla näkyvästä valikosta valitaan kohta **Add to Active Graph**, jolloin tehtävä sovitus tulostuu aktiivisena olevaan kuvaajaan. Tämän jälkeen ikkunassa näkyvään **Y(x)=** -kohtaan kirjoitetaan piirrettävän suoran yhtälö, jonka jälkeen painetaan **ok**. Samalla tavalla tehdään mahdollisimman loivan ja kaltevan suoran yhtälöt.
- Tallenna projekti (Ctrl-S) verkkolevyllä kotihakemistosi Fysiikka-kansioon U:-asemalla esimerkiksi nimellä fysp101. *Huomaa tiedostopääte .opj*, joka on Originin oma. Tiedostoa ei saa auki kuin Originilla. Tallentamista olisi hyvä tehdä jo aiemminkin.
- Talletetaan lopuksi kuva toiseen muotoon. Valitaan työkaluriviltä kohta **File** → **Export Graphs** ja **Open Dialog**. Nyt avautuvan ikkunan kohtaan **FileName(s)** nimetään tallennettava kuvaaja, kohdasta- **Path** painetaan oikealla näkyvää kuvaketta, jossa on kolme pistettä ja valitaan paikka, minne kuvaaja halutaan tallentaa.

Kohdasta Image Type valitaan tapa, jolla kuvaaja halutaan tallentaa esim. **Portable Document Format (\*.pdf)**, lopuksi painetaan ok. Kun klikkaat OK, kuvaaja (esimerkiksi sovitus.pdf) tallentuu paikkaan, jonne sen äsken määritit tallennettavan.

- o Tulosta kuva ja laita se työn mukana palautettavien tehtävien liitteeksi.

## Huomioita

**Kuvateksti laitetaan kuvan yhteyteen**, vaikka yleensä teksti on erillisenä rakenteena riippuen siitä, mihin kuva lopulta tulee (esim. LaTeX tai tekstinkäsittely). Normaalissa [työselostuksessa](#) kuvat numeroidaan ja niihin viitataan tekstissä ennen kuvan esiintymistä. Tästä työstä ei tarvitse tehdä täysimittaista selostusta, mutta sellainen vaaditaan jo kurssilla Fysp102. **Lukekaa ihmeessä [ohjeet](#)**, joilla MS Wordilla saa tehtyä siistiä jälkeä.

## Vinkkejä fysiikan opiskeluun

Muutamia kokemuksen kautta hyväksi havaittuja juttuja liittyen fysiikan opiskeluun JYU:ssa.

### Tarvittavat tietokoneohjelmat

- o **Datakuvaajien yms. piirto:** [Gnuplot](#) tai [Origin](#). Molemmilla pääsee tieteellisessä mielessä samaan, erinomaiseen lopputulokseen, mutta ohjelmat ovat erilaisia käyttää. Myös [Excel](#) hyväksytään.
- o **Skemaattisten kuvien piirto:** [Inkscape](#). Ilmainen ja myös fysiikan laitoksen koneilla.
- o **Kuvien muokkaaminen:** [GIMP](#). Samat kuin edelliselle.
- o Varsinainen selkkari eli **tekstit ja kaavat:** MS Office, jonka käyttöön on [ohjeet](#) ja halutessaan sen voi kotikoneelle [ostaa Jyu:n kautta](#) verraten edullisesti (vastaava kaupallinen versio noin 500 €). Jos ei tykkää tekstinkäsittelystä ja haluaa kirjoittaa merkkaukoodia, niin voi kokeilla [LaTeXia](#). Kotikoneella löytyy toimiva [asennusohje](#) ja lisäinfoa saa vaikkapa Perttu Luukon kirjoittamasta [oppimateriaalista](#). *Huomaa korkea oppimiskynnys!*
- o Opettele [näppäinkomennot](#), säästät hullusti aikaa ja koneella olo on mukavampaa.

## Yleistä

- **Fysiikan opiskelussa ja tutkimuksessa on hyvä osata jonkin verran tietotekniikkaa** ja esimerkiksi ohjelmointia (fortran, matlab, java, c, c++, ...), kannattaa opetella kurssien ohella myös itsenäisesti, jos tutkimustyö kiinnostaa.
- **Demoja kannattaa tehdä porukalla**, jos ei ole porukkaa paikalla niin menee *fys 4:*ään. Siellä on yleensä aina joku ja vaikka ei olisi samalta kurssilta niin silti voi kysyä vinkkejä tehtäviin. *Pitää uskaltaa kysyä, jos tarvitsee apua!*
- **Kaikkia kirjoja ei kannata ostaa kotiin**. Tarvittavilta osin löytyy materiaalia *Ylistön kirjastosta* ja *fys4:*stä, tosin jälkimmäisestä ei saa viedä kirjoja pois.

## Oppilaslaboratorio

- **Perusasiat pitää saada "selkärankaan" alussa** ilman kunnollista ymmärrystä nopeasti, jotta niitä voidaan heti käyttää. Ymmärrys tulee ajan kautta. Alussa riittää muistaa kaavat tai tietää, mistä ne saa selville.
- **Oppilaslaboratoriosta löytyy ohjeita tietokoneohjelmien käyttöön** (mm. Capstone, origin, excel, ...) ja paremmin nämä on indeksoitu [työosaston sivuilla](#). Opettelu on pitkälti *oman kiinnostuksen* varassa, ohjelmia ei opeteta kurssimuotoisesti juuri ollenkaan. Näihin asioihin liittyen *kysyä saa ja pitää*, jos haluaa lisätietoa sitä ei oletusarvoisesti tulla tarjoamaan (vrt. lukiossa ja vastaavissa oppilaitoksissa tietoa "syötetään" opiskelijoille). Tässä kuitenkin ajatellaan, että *opiskelija on jo itsenäisesti tutustunut asiaan*, mutta homma ei silti jostakin kumman syystä toimi halutulla tavalla.
- **Tekemällä oppii**, kysymällä säästää paljon aikaa.