

# Fysiikan työpajat

25.10.2023, 17.1.2024 ja 23.10.2024

Justus Mutanen, Vuosaaren lukio  
Jarkko Sievi, Sibelius-lukio



Lukiokoulutuksen laatu- ja saavutettavuushanke 2023–2025

# Päivän ohjelma ke 25.10.

13.00–14.00

- Avoimen datan käyttö fysiikan opetuksessa / väitöskirjatutkija Peitsa Veteli, Fysiikan tutkimuslaitos
- Fotoni-opetuslaboratorion esittely / väitöskirjatutkija Karoliina Vuola

14.00–14.20 Kahvi / tee

14.20–16.00 Työpaja: fysiikan opetuksen pedagogisen saavutettavuuden

- Johdanto saavutettavuudesta ja kielitietoisuudesta
- Case-esimerkkejä FY01+02:n pedagogisista haasteista
- Innostavaa kokeellisuutta FY01+02:lle
- Pedagogisesti innostavien toimintatapojen jakaminen
- Yhteenveto ja loppupohdinta

16.00 Työpaja päättyy

# Mistä hankkeessa on kysymys?

- KASKO:lla on käynnissä **lukiokoulutuksen laatu- ja saavutettavuushanke**, jonka tavoitteet ovat:
  - Lukiokoulutuksen laatustrategian kehittäminen
  - **Pedagoginen kehittäminen**
  - Opiskelijoiden hyvinvoinnin, oppimiskyvyn ja -taitojen lisääminen ja moniammatillinen yhteistyö
- Hankkeen yhteiset tavoitteet:
  - **Parantaa** lukiokoulutuksen **saavutettavuutta** ja opiskelijoiden yhdenvertaisia oppimisen edellytyksiä kaupungin lukioissa
  - **Opetuksen** ja oppimateriaalien **kehittäminen**
    - Kielitietoisuus, saavutettavuus, arviointi ja muu pedagogiikka

# Päivän tavoitteet: fysiikan työpaja

- Fysiikan opetuksen pedagogisen saavutettavuuden kehittäminen
- Keskustella kielitietoisuuteen, yhdenvertaisuuteen ja saavutettavuuteen liittyvistä tekijöistä fysiikan opetuksen osalta
- Miettiä keinoja, joilla innostaa opiskelijat fysiikan opintoihin
- Verkostoitua muiden Helsingin kaupungin lukioiden fysiikan opettajien kanssa

# Avoimen datan käyttö fysiikan opetuksessa / väitöskirjatutkija Peitsa Veteli, Fysiikan tutkimuslaitos

# Fotoni-opetuslaboratorion esittely / väitöskirjatutkija Karoliina Vuola

# Työpaja 1: Fysiikan opetuksen pedagoginen saavutettavuus

25.10.2023

Justus Mutanen, Vuosaaren lukio  
Jarkko Sievi, Sibelius-lukio



Lukiokoulutuksen laatu- ja saavutettavuushanke 2023–2025

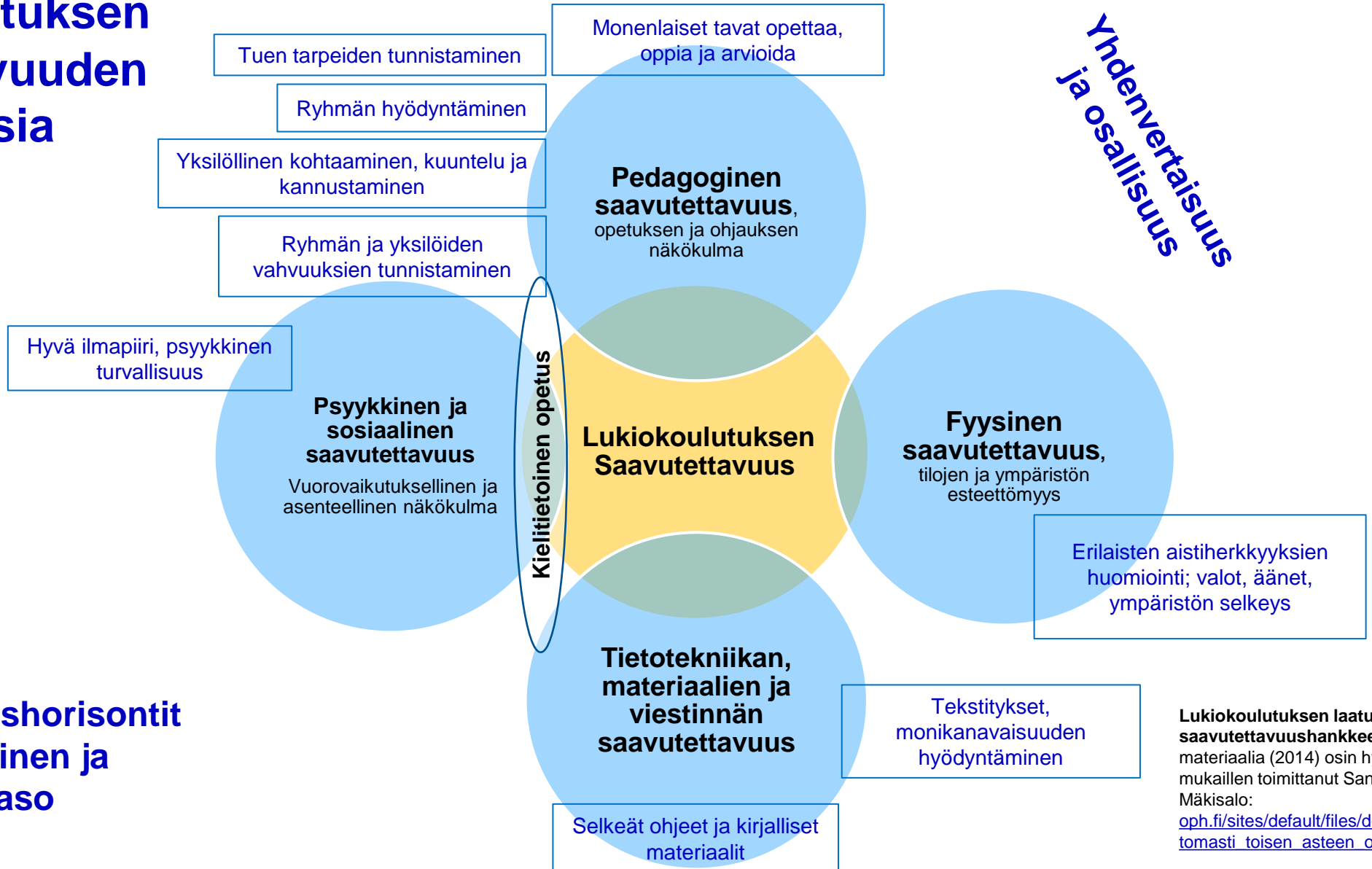
# Mitä saavutettavuus ja kielitietoisuus on?

## Saavutettavuuden neljä ulottuvuutta:

1. Pedagoginen saavutettavuus
2. Fyysinen saavutettavuus
3. TVT:n materiaalien ja viestinnän saavutettavuus
4. Psyykinen ja sosiaalinen saavutettavuus

- Kielitietoisuus on tietoisuutta ja ymmärrystä kielen merkityksestä oppimisessa ja vuorovaikutuksessa.
- Kielitietoisuuteen sisältyy ymmärrys tieteenalan kielestä ja erilaisista tekstityypeistä.
- Kielitietoisen opettajan tulisi pohtia:
  - millaista on hänen oman alansa kieli
  - millaista sanastoa hän itse käyttää
  - miten hänen puheensa on jokaisen oppilaan ymmärrettävissä

# Lukiokoulutuksen saavutettavuuden ulottuvuuksia



Yhdenvertaisuus ja osallisuus

Nuoren odotushorisontit  
Yhteiskunnallinen ja  
kulttuurinen taso



# Pedagogisia ja kieleen liittyviä haasteita fysiikan pakollisella opintojaksolla

- Kielitietoisuuteen liittyviä haasteita
  - Fysiikan kieli ja arkikieli (voima, työ, energia...)
  - Fysiikan (lasku)tehtävään vastaaminen (eteneminen ja rakenne)
  - Fysiikan mittaustulosten raportointitapa
- Matemaattiset haasteet
  - Suuruusluokkien hahmottaminen (esim. kerrannaisyksiköt)
  - Yksikkömuunnokset (esim. kymmenpotenssit, pinta-ala- ja tilavuusyksiköt)
  - Vastauksen mielekkyyden pohtiminen
  - Kuvaajien piirtämiseen ja niiden lukemiseen liittyvät haasteet
- Fysiikan sisältöihin liittyviä haasteita:
  - Energiaan liittyvien käsitteiden sitominen kokonaisuuteen (mekaniikkaa / lämpöoppia ei vielä opiskeltu)
- Muuta, mitä?

# Case 1: Kielellisiä ja käsitteellisiä haasteita

Konteksti: posterit energialähteistä

Posterissa piti käsitellä mm.:

- Primäärienergian muotoa
- Energialähteen käyttöä määrällisesti Suomessa ja maailmalla
- Ympäristövaikutuksia

→ Mitä käsitteiden ymmärtämiseen / kieleen liittyviä ongelmia havaitset?

→ Miten opetuksessa voi huomioida heikot pohjatiedot / virhekesitykset?

FY02 Fysiikka, ympäristö ja yhteiskunta

VUOSAAREN LUKIO

## Biopolttoaineet energialähteenä

Biopolttoaineen primäärienergian muoto on biomassa, biomassa tarkoittaa yleisesti eliöllistä alkuperää olevaa ainetta.

Metsähakkeet ovat bioenergiaraaka-aineita joita poltetaan lämpö- ja voimalaitoksissa ja vapautuva lämpö muuttuu höyryksi, jota käytetään lämmityksessä

Bioenergia on uusiutuvaa energiaa joka tulee esimerkiksi puusta

Biomassa – Biopolttoaine – Bioenergia  
Kuva: CEN - SlidePlayer

Biopolttoaineita käytetään noin 5% koko maailman polttoaineista (70% Pohjois- ja Etelä-Amerikassa, 15% Aasiassa ja 15% Euroopassa).

Biopolttoaineiden tuotanto on kasvanut paljon 2000-luvun alussa ja tulee kasvamaan 30% vuoteen 2030 mennessä (ennustetusti).

Biomassan poltossa hiili päätyy takaisin biomassaan, eli se ei korota hiilidioksidipäästöjä.

# Case 2: Matemaattisia ja vastausteknisiä haasteita

## 4. Suureyhtälöt 10 p.

Aineen tiheys ( $\rho$ ) voidaan laskea, jos sen massa ( $m$ ) ja tilavuus ( $V$ ) tiedetään. Tiheys lasketaan seuraavalla suureyhtälöllä:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Käytä suureyhtälöä seuraavien tehtävien ratkaisemiseen. Muista esittää myös lasku!

Tämän tehtävän voit halutessasi tehdä myös paperille.

### 4.1 3 p.

Mikä on aineen **tiheys**, jos aineen tilavuus on  $0,45 \text{ m}^3$  ja massa  $840 \text{ kg}$ ? Ilmoita vastaus yksikössä  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ . Esitä myös lasku.

- Mitä matemaattiseen ymmärtämiseen liittyviä ongelmia havaitset?
- Mitä opetuksessa pitäisi muuttaa / kehittää?

$$V=0,45^3$$

$$m=840\text{kg}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{840}{0,45^3} = 9316,8 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho = \frac{m}{v} \quad ||: \rho$$

$$v \times m = p$$

$$0,45\text{m}^3 \times 840\text{kg} = 378 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

# Case 3: Fysiikan mittausraportti

Konteksti: raportti mittauksista (jousen venymisen tutkiminen)

Raporttiin annettiin yksityiskohtainen ohjeistus (johdanto, tutkimuksen suorittaminen, tulokset, tulosten tulkinta, lähteet)

Oikealla erään opiskelijan koko raportti työstä.

- Mitä käsitteiden ymmärtämiseen / kieleen liittyviä ongelmia havaitset?
- Laajempia mittausraportteja ei välttämättä ole tehty peruskoulussa: millainen ohjeistus on riittävä?

## Jousen venymisen tutkiminen

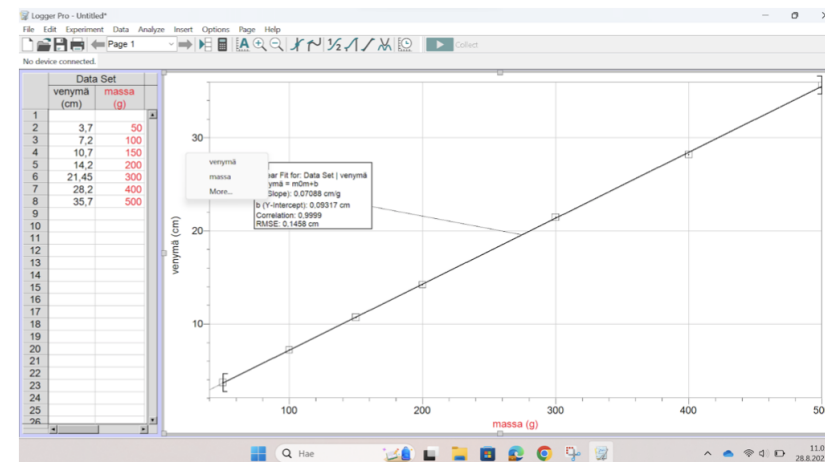
### Johdanto ja teoria

Tutkimme jousen venyvyyttä painojen ja mittanauhan avulla. Venyvyys merkitsee kiinteän aineen kykyä muuttaa jännityksen alaisena muotoaan ilman että se katkeaa.

### Tutkimuksen suorittaminen

- jousi
- painoja
- mittanauha
- statiivi
- koukku

Laitoimme jousen kiinni telineeseen ja lisäsimme painoja ja mittasimme venyvyyden pituuden.



Jousi venyi tasaisesti.

# Case 4: Energia ja käsitteisiin liittyvät haasteet

Konteksti: koetehtävä, jossa lyhyt aineisto Vuosaaren biolämpölaitoksesta.

→ Mitä käsitteiden ymmärtämiseen liittyviä haasteita löydät vastauksesta?

a) Tekstin mukaan Helsingissä ollaan luopumassa kivihiiivoimaloista. Miksi kivihiiilen käytöstä energialähteenä ollaan luopumassa? (5 p)

b) Mihin energiamuotoon Vuosaaren biolämpölaitokseen tulevan polttoaineen energia on varastoitunut? Mihin energiamuotoon voimalaitos muuttaa sitä? (2 p)

c) Vuoraassa sijaitsee myös maakaasuvoimalaitos. Vertaile biomassaa ja maakaasua energialähteinä. (8 p)

a kivihiiilen käyttö energialähteenä ollaan luopumassa, koska se tuottaa liikaa lämpöä<sup>1)</sup>, joka on huono maapallolle.<sup>2)</sup> (Σ=0p)

b vuosaaren biolämpölaitoksen tuleva polttoaine on varastoitunut kemialliseen energiaan ja voimalaitos muuttaa sen lämpöenergiaksi.<sup>3)</sup>

c Biomassa ja maakaasu ovat aikalailta samanlaisia molemmat<sup>4)</sup> fossiilisia alkuaineita ja ovat kemiallisia energioita,<sup>5)</sup> mutta biopolttoaineesta voi myös tehdä sähköenergiaa.<sup>6)</sup>

# Tutustutaan kahteen hyväksi havaittuun työtapaan

- Suodattimien pudotuskoe – toistomittaus (Jarkko)
- Ukulelen kielen pituus ja äänen taajuus – sarjamittaus (Justus)
- Jakaannutaan kahteen ryhmään ja tutustutaan työhön ja sen ohjeistukseen.
  - Millaisia pedagogisia haasteita työhön liittyy?
  - Millaisia kieleen liittyviä haasteita työhön liittyy?
  - Miten työn ohjeistusta voisi kehittää?
  - Miten työn sisältöjä voisi kehittää?

# Suodattimien pudotuskoe

FY01 työ 1. Suodattimien putoamisaika

Ryhmän jäsenten nimet: \_\_\_\_\_

**Työn tarkoitus**  
Työssä tehdään toistokoe, jossa mitataan suodattimien putoamisaika samalta korkeudelta.

**Työvälineet**  
Suodattimia ja puhelimen kello.


**Työn suorittaminen**  
Pudota suodattimet jokaisella kerralla samalta korkeudelta (mahdollisimman korkealta). Putoamisaika mitataan puhelimen kellolla ja taulukoidaan.

**Mittaustulokset**  
Kirjoita mittaustulokset taulukkoon.

Mittaussarja	Suodattimien lkm	Aika (s)
1	1	
2	2	
3	3	
4	5	
5	7	

**Laskut**  
Laske mittaussarjojen putoamisaikojen keskiarvo.

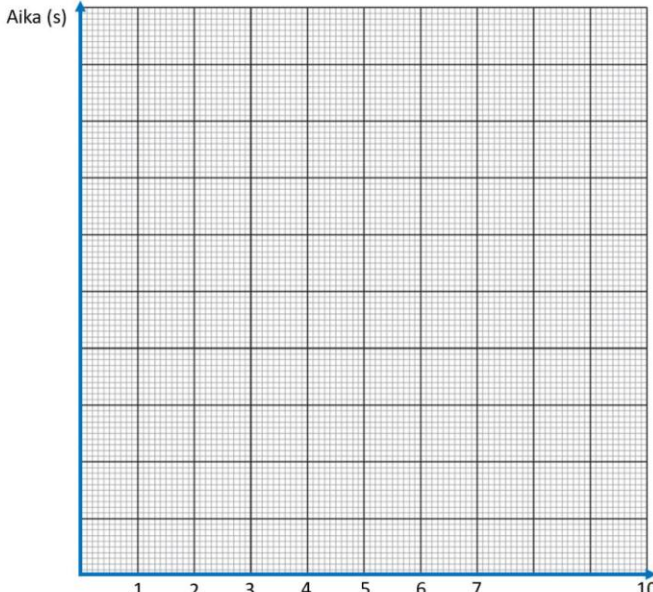
Mittaussarja	Suodattimien lkm.	Ajan keskiarvo (s)
1	1	
2	2	
3	3	
4	5	
5	7	



Kuvaaja

Esitä mittaustulokset graafisesti.

Aika (s)



1 2 3 4 5 6 7 10 Kahvinsuodattimia

Arvioi kuvaajasi avulla, mikä on kymmenen suodattimen putoamisaika.

Arvio:

Mittaa kymmenen suodattimen putoamisaika.

Mittaustulos:

# Työpaja 2: Fysiikan työpaja

17.1.2024

Justus Mutanen, Vuosaaren lukio  
Jarkko Sievi, Sibelius-lukio



Lukiokoulutuksen laatu- ja saavutettavuushanke 2023–2025

# Päivän ohjelma ke 17.1.

13.00–13.05 Tilaisuuden avaus ja ohjelma

13.05–14.00 Aalto-yliopisto Juniorin toiminnan esittely ja tutustumista lukiolaisille sopiviin työpajoihin

14.00–14.20 Kahvi- / teetauko

14.20–14.40 Yhteinen työskentely

- Ryhmäytyminen fysiikan opintojaksoilla: esimerkkejä
- Kielitietoinen fysiikan opetus

14.40–16.00

- Kokeellisuuden arviointi fysiikan valinnaisilla opintojaksoilla: esimerkkejä ja kokemusten jakamista

16.00 Työpaja päättyy

# Fysiikan työpajan tavoitteet

- Fysiikan opetuksen pedagogisen ja sosiaalisen saavutettavuuden kehittäminen.
- Keskustella ryhmäytymismenetelmistä, kielitietoisesta fysiikan opetuksesta ja fysiikan arviointimenetelmistä.
- Verkostoitua ja jakaa osaamista muiden Helsingin kaupungin lukioiden fysiikan opettajien kanssa.

# Aalto-yliopisto Juniorin esittely / Veli-Matti Ikävalko



# Aalto Junior

13.05–13.15 Juniorin esittely

13.15–13.40 Juniorin lukiofyssan työpajoihin tutustumista.

Esillä ovat työt:

Voimia ja törmäyksiä

Hiukkaset hukassa

Satelliitit ja avaruustekniikka

Ohjelmointia ja elektroniikkaa Arduinolla

Energiadatan analysointia ja visualisointia

Tulevaisuuden autot

13.40–14.00 Keskustelua sekä toiveita Juniorin tai Aallon toimintaan

# Ryhmäytymis- harjoituksia



# Ryhmäyttäminen

- **Ryhmäyttäminen** on prosessi, jonka tarkoituksena on luoda positiivinen, turvallinen ja yhteisöllinen ilmapiiri ryhmässä.
- Ryhmäyttämisen voi toteuttaa erilaisin aktiiviteettien ja harjoitusten avulla.
- Ryhmäyttämisen avulla opiskelijat tutustuvat toisiinsa, kehittävät keskinäistä luottamusta ja kokevat kuuluvansa ryhmän jäseneksi.



# Esimerkkejä ryhmäyttämistavoista

## Pulpettien sijoittelu

- Sijoita luokan pulpetit ryhmiin. Kannusta opiskelijat tekemään yhteistyötä oppitunneilla.

## Tutustumisleikit

- Aloita oppitunti nimien esittelyllä. Voit käyttää erilaisia nimipelejä tai kysymyksiä, jotka saavat opiskelijat kertomaan itsestään.

# Esimerkkejä ryhmäyttämistavoista

## Ryhmätyöt

- Anna opiskelijoille mahdollisuus työskennellä pienissä ryhmissä.
- Varmista että kaikki ryhmän opiskelijat pääsevät osallistumaan, vaihtele välillä ryhmien kokoonpanoja.

## Pelillistäminen

- Käytä pelejä, jotka vaativat ryhmätyötä ja yhteistyön tekemistä.

## Yhteistyöprojektit

- Eri oppiaineiden yhteistyökurssit (esim. fysiikka-kemia, fysiikka-musiikki), joilla on opiskelijoita eri vuositasoilta.

# Justuksen SI-tutustumisleikki

Tutustumisleikin avulla tutustuminen perussuureisiin ja SI-järjestelmään

## Tuolileikki:

- Istuimet järjestetty piiriin, istuimia yksi vähemmän kuin osallistujia.
- Kukin opiskelija saa lapun, jossa on jonkin perussuureen yksikkö (esim. ampeeri, A)
- Yksi opiskelija on keskellä ja huutaa jonkin perussuureen nimen (esim. sähkövirta). Tällöin kaikkien "ampeerien" täytyy vaihtaa paikkaa. Keskellä oleva opiskelija yrittää vallata vapautuvan paikan. Samalle paikalle ei saa istuutua uudelleen.
- Keskellä oleva opiskelija voi myös huutaa "perussuureet", jolloin kaikki vaihtavat paikkaa.
- Jos paikkaa vaihtaa väärään aikaan, joutuu keskelle.
- Leikkiä jatketaan niin kauan, kunnes kaikki ovat saaneet vaihtaa ainakin pari kertaa paikkaa.

# Blooket: FY05-opintojakson kertaus



FY05 Kertaus kpl 9-16

41 Plays

Edited a year ago

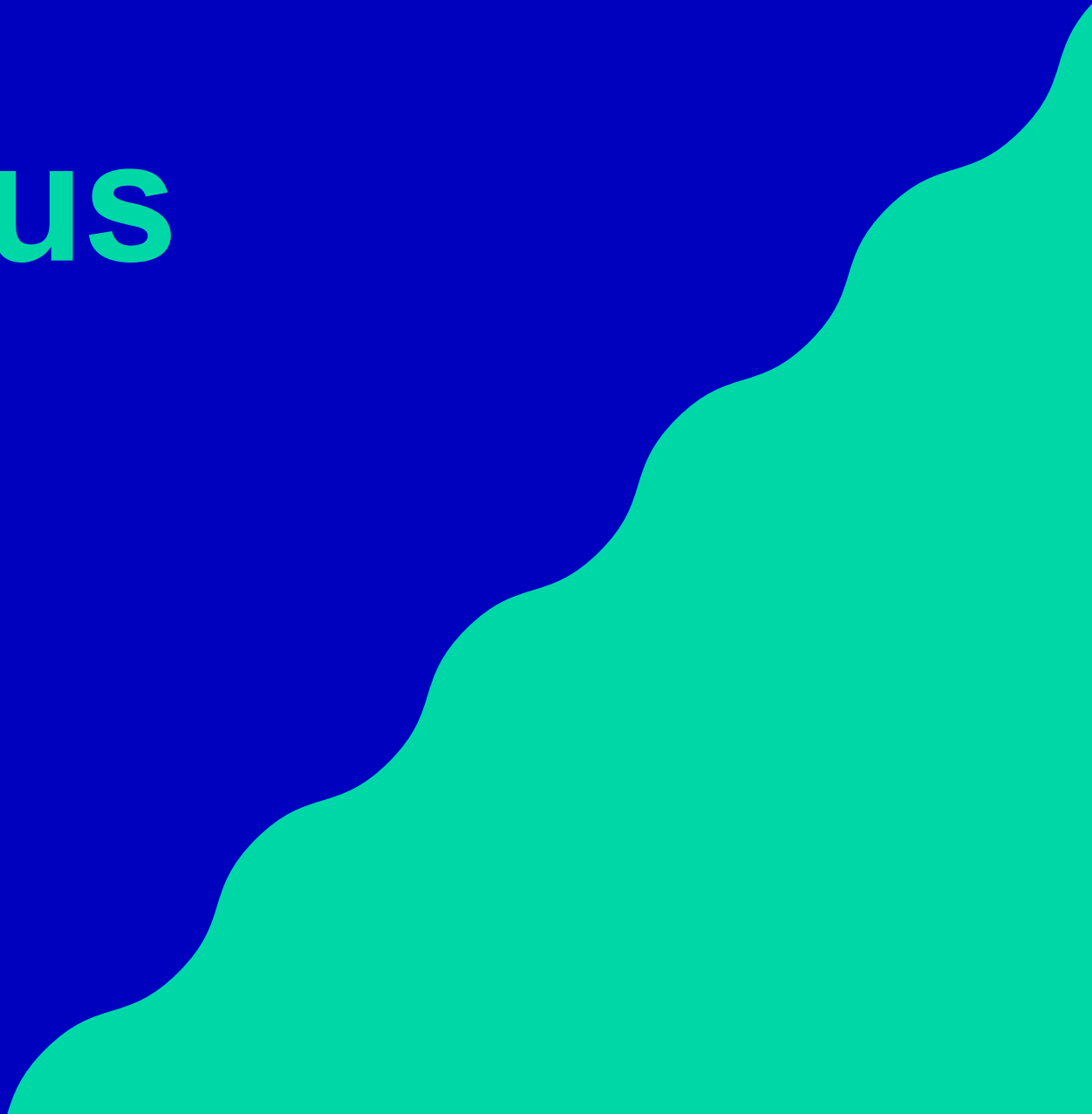


Assign



Host

# Kielitietoinen fysiikan opetus



# Kielitietoisen opettajan määritelmä OPH:n mukaan

- Ymmärtää, että oppiaineen sisältö ja kielen opetus liittyvät toisiinsa
- Havainnoi oman opetuksensa kieltä ja opetettavan oppiaineen kieltä
- Auttaa oppilaita tulemaan tietoisiksi oppiaineen erityispiirteistä
- Ymmärtää, että tekstitaitoja (tulkintaa, analysointia, arviointia ja tuottamista) opetetaan kaikissa oppiaineissa
- Tukee ja vahvistaa vuorovaikutusta, joka takaa kaikkien oppilaiden osallisuuden
- Kokee opettajana tärkeäksi jäsentää ja selittää oppilaille opiskeltavia asiasisältöjä sekä luoda oppimista tukevia aktiviteetteja
- Ottaa huomioon erilaiset oppijat, pyrkii eettiseen ja oikeudenmukaiseen opetukseen, jossa hyvin ja heikoimmin menestyvien oppilaiden välinen kuilu olisi mahdollisimman pieni tavoitteista tinkimättä ja eriyttämistä käyttäen
- Tekee yhteistyötä muiden opettajien kanssa

# Kielitietoinen fysiikan opetus

- oppitunnin alussa kerrotaan mitä tunnilla käsitellään
- keskeisten asioiden löytäminen tekstistä
- luetun ymmärtäminen
- isojen kokonaisuuksien hahmottaminen ja muistaminen
- muistiinpanojen tekeminen ja niiden käyttö opiskelussa
- muistitekniikoiden käyttö reaaliaineissa

# Kielitietoinen fysiikan opetus

- tekstin visuaalinen selkeyttäminen
- sähköisten materiaalien tuki eli esim. tekstien kuuntelu (syventävän lukuohjelman käyttö Wordissä, Arttu) ja käännöstyökalut.
- selkokielisten tekstien käyttö
- kokeisiin kertaaminen, lukusuunnitelman teko
- pitkien tehtävänantojen avaaminen
- esseevastauksen suunnittelu ja kirjoittaminen
- kerrataan tunnin lopussa oppitunnin keskeiset asiat

**Työpaja: Kokeelliset  
työt fysiikan  
valinnaisilla  
opintojaksoilla:  
esimerkkejä ja  
kokemuksien  
jakamista**

# Esimerkkejä kokeellisista töistä ja niiden arvioinnista

- FY05: Jousitutkimus ja arviointimatriisi
- FY07: Induktioilmiön tutkimista käämissä
- FY08: Vanhan yo-tehtävän ratkaiseminen ja videointi

# FY05-opintojakso: Jousitutkimus ja arviointimatriisi

- FY05-opintojaksolla pidetty kokeellinen tutkimus + raportti
- Tehtävän arviointimatriisi julkaistu heti palautusajan päätyttyä.
- Palautteessa voi viitata arviointimatriisiin, lyhyemmät sanalliset palautteet raporteista.
- Osuus koko FY05:n arvioinneista:
  - Loppukoe 50 %
  - Jousitutkimuksen raportti (värähtelyliike ja jouset) 25 %
  - Musiikkitutkimuksen raportti (seisova aaltoliike) 25 %
  - Kotitehtävät  $\pm 0,5$  numeroa
    - Kaikki kotitehtävät tehty ja palautettu Classroomiin (kuva vihkosta tai suoraan Classroomiin) ennen oppituntia +0,5 numeroa
    - Myöhästyneet tehtävät  $\pm 0$
    - Täysin palauttamatta tehtävät -0,5 numeroa
  - Toisinaan mukana myös vierailun raportti (jos vierailu kuuluu ohjelmaan)

# FY07-opintojakson arviointi

Opintojakson arvosana koostuu

- välikokeet (30 % + 40 %) yht. 70 % tai kurssikoe 70 %

ja

- harjoitustyöt (4 kpl) 30% sekä vähintään 60 tehtävää oppikirjasta

Hyvitystä oppikirjan tehtävistä

- 61–79 tehtävää, saat 0,10 numeron korotuksen arvosanaan.
- 80–99 tehtävää, saat 0,20 numeron korotuksen arvosanaan.
- 100–119 tehtävää, saat 0,30 numeron korotuksen arvosanaan.
- Yli 119 tehtävää, saat 0,40 numeron korotuksen arvosanaan.

# FY07: Induktion tutkimista käämissä

## FY07 Harjoitustyö 2. Sähkömagneettinen induktio

### Työn tarkoitus

Työssä tutkitaan käämiin indusoituvaa jännitettä.

### Työvälineet

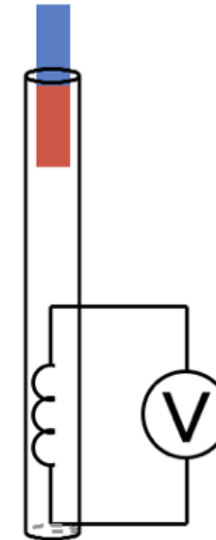
Käämi, sauvamagneetti, jänniteanturi.

### Kytkenä

Kytke jänniteanturi käämiin ja mittausohjelmistoon.

### Työn suorittaminen

Avaa Logger Pro ja mittauspohja **Induktio\_pohja.cmb1**. Käynnistä mittausohjelmasta mittaus. Muista nollata anturi ennen jokaista mittausta ja tallentaa jokainen mittaus erikseen.



# FY07: Induktion tutkimista käämissä

1) Pudota magneetti käämin läpi. Esitä graafisesti käämiin indusoitunut jännite ajan funktiona.

*Liitä kuvaajasi tähän.*

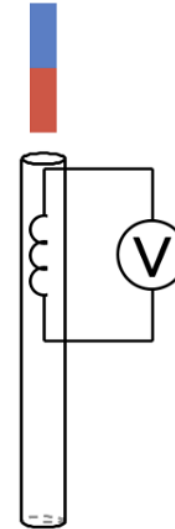
Selitä jännitekuvaajan muoto.

2) Vertaa kuvaajassa piikkien korkeuksia toisiinsa. Mitä voit todeta? Mitä ero johtuu?

3) Käännä magneetti ylösalaisin ja pudota magneetti käämin läpi toinen pää edellä kuin edellä. Esitä graafisesti käämiin indusoitunut jännite ajan funktiona.

*Liitä kuvaajasi tähän.*

Vertaa 1) ja 3) kohdan kuvaajia. Miten kuvaajan muoto muuttui, jos magneetti pudotettiin toinen kohtio edellä?

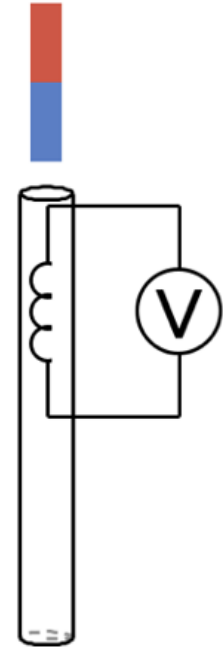


# FY07: Induktion tutkimista käämissä

4) Käännä putki ylösalaisin ja pudota magneetti käämin läpi. Esitä graafisesti käämiin indusoitunut jännite ajan funktiona.

*Liitä kuvaajasi tähän.*

Vertaa kuvaajaasi aiemmin saamiisi kuvaajiin (kuvaaja 1 tai kuvaaja 3). Minkä eron huomaat, kun magneetti pudotetaan eri korkeudelta kuin edellisissä mittauksissa?

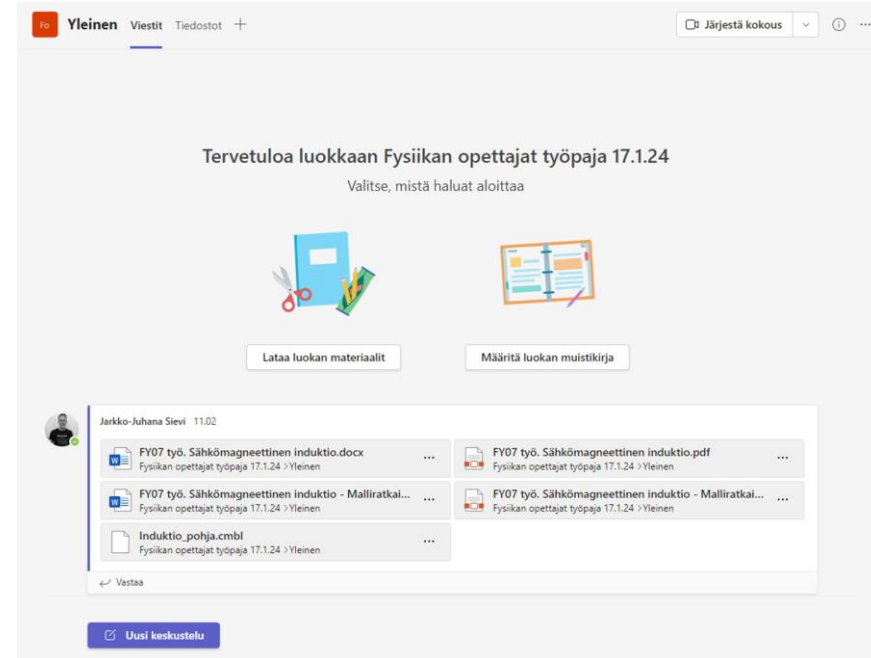


# Kokeellisten töiden esittely

- Jakaannutaan opintojaksoittain (FY03-FY08) ryhmiin.
- Siirry valitsemaasi ryhmään.
- Esittele muille ryhmän jäsenille jokin oma kokeellinen työ ja työn arviointikriteerit.
- Keskustelkaa ryhmässä kokeellisen työn ohjeista ja arviointikriteereistä.

# Kokeellisten töiden jakaminen

- Huom! Kokeelliset työt jaetaan vain työpajaan osallistuneiden opettajien kesken.
- Avaa Teams ja liity Fysiikan opettajat työpaja-tiimiin.
- Palauta kokeellinen työ ja arviointimalli Teamsiin.
- Mikäli työhön liittyy mittausohjelmiston tiedosto, palauta sekin.



# Työpaja 3: Oppiaineen työpaja

23.10.2024

Justus Mutanen, Vuosaaren lukio  
Jarkko Sievi, Sibelius-lukio



Lukiokoulutuksen laatu- ja saavutettavuushanke 2023–2025

# Mitä teemoja työpajassa käsitellään ja miksi?

**Yhteinen osio klo 13.00–14.00:**

**Kansainvälisyys omassa oppiaineessa**

- Tutustutaan siihen, miksi kansainvälisyysosaaminen on tärkeää lukio-opetuksessa.
- Kehitetään yhdessä konkreettisia ideoita siitä, miten kansainvälisyysosaamista voidaan vahvistaa omassa oppiaineessa.

**Oppiainekohtaiset työpajat klo 14.15–16.00**

- Fysiikan työpajassa tutustutaan:
  - Fysiikan opetuksen muuttuviin ohjelmistoihin
  - Vierailuihin osana korkeakoulu- ja yritysysteistyötä
- Matematiikan työpajassa tutustutaan:
  - Anna Rossi: Hyvinvoinnin ja oppimisen tukeminen matematiikan opinnoissa
    - Prof. Kirsi Pyhälto: Oppiminen ja kokonaisvaltainen hyvinvointi
    - Essi Halme: Espoon matikkaseula + työpajatyöskentely

# Ohjelma 23.10.24

13.00 Tilaisuuden avaaminen ja ohjelma

13.10 Hannele Cantell: "Maailmankansalaisen taidot"

13.30 Kansainvälisyysosaaminen omassa oppiaineessa

- Kansainvälisyys fysiikan ja matematiikan LOPS:ssa

14.00 Kahvitus

14.15–15.50 Fysiikan työpajat (luokka 332)

Matematiikan työpajat (luokka 201)

- Muuttuvat ohjelmistot fysiikan opetuksessa (14.15–15.00)
- Vierailut, korkeakoulu- ja yritysysteistyö fysiikan opetuksessa (15.05–15.50)

15.50–16.00 Palaute ja tilaisuuden päättäminen

# Kansainvälisyys fysiikan opetussuunnitelmassa

Yleinen osa:

- ”Tavoitteena on, että opiskelija saa mahdollisuuksia perehtyä fysiikan sovelluksiin vierailujen, korkeakouluyhteistyön tai työelämäyhteistyön kautta paikallisella tai kansainvälisellä tasolla.”

Laaja-alainen osaaminen: Globaali- ja kulttuuriosaaminen

- ”Fysiikkaa tarvitaan uusien ratkaisujen kehittämisessä sekä ympäristön ja ihmisten hyvinvoinnin turvaamisessa niin paikallisesti, kansallisesti kuin kansainvälisestikin.”

Lisäksi esim. FY08:

- ”Opiskelija ymmärtää fysiikan tutkimuksen merkityksen tieteelliselle maailmankuvalle globaalina kokonaisuutena.”

# Kansainvälisyys matematiikan opetussuunnitelmassa

Yleinen osa:

- ”Opiskelijaa ohjataan ymmärtämään matematiikan merkitys erilaisissa kulttuureissa ja historian kehityksessä sekä sen luonne universaalina kielenä.”

Laaja-alainen osaaminen: Globaali- ja kulttuuriosaaminen

- ”Opiskelijaa johdatetaan arvostamaan matematiikkaa globaalina kielenä sekä koko ihmiskunnan yhteisenä ja historiallisena kulttuuripääomana. Opiskelija tutustuu monipuolisesti matematiikkaa soveltaviin aloihin ja tilanteisiin ja oppii näin ymmärtämään matematiikan merkityksen kansainvälisessä kehityksessä ja päätöksenteossa.”

# Keskustelua kansainvälisyydestä opintojaksoittain

Keskustellaan pienryhmissä siitä, miten kansainvälisyysosaamista voisi vahvistaa oman oppiaineen opetuksessa (fysiikka / matematiikka)

- Jakaannutaan noin 4 hengen pienryhmiin (fysiikan ja matematiikan työpajoihin ilmoittautuneet erikseen)
- Jokaisella pienryhmällä on iso paperi, johon voi koota käytännön ajatuksia kansainvälisyydestä (aikaa 10 min)
  - Miettikää konkreettisia toimenpiteitä, miten kansainvälisyyttä voisi lisätä opetuksessa.
  - Esittäkää muitakin ideoita kuin vierailut ulkomaille.
  - Jokainen ryhmä valitsee 1-2 asiaa, jotka haluaa esitellä muille ryhmille.
- Lopuksi työpajan vetäjät kokoavat ideat

# Muuttuvat ohjelmistot fysiikan opetuksessa

- Miten Abitti on muuttumassa ja miten se vaikuttaa fysiikan opetuksessa käytettäviin ohjelmistoihin?
- Mitä uudistuksia Abitti2 tuo fysiikan opetuksen ohjelmistoihin?
- Tutustutaan yhdessä Vernierin Graphical Analysis -ohjelmistoon:
  - Software Center tai
  - [graphicalanalysis.app](https://www.vernier.com/graphical-analysis) (Chrome-selain)



# Mikä muuttuu?

- LoggerPro poistuu Abitista kevään 2025 yo-kirjoitusten jälkeen
  - Valmistaja ei enää tue ohjelmistoa, joten kannattaa luopua käytöstä myös lukio-opetuksessa?
  - Korvaava ohjelmisto Vernieriltä: Graphical Analysis
  - Lisäksi anturit toimivat myös TI Nspiren kanssa
- Abitti 2 on selainpohjainen, joten uudistuksia tulee myös muihin ohjelmistoihin:
  - Laskinohjelmistot päivittyvät, TI Nspire uudistuu
  - Abitti 2:n ohjelmia tulossa myös Abitti 1:een (mm. Graphical Analysis)
  - Piirto-ohjelmat päivittyvät, tulossa ainakin draw.io (tulee myös Abitti 1:een)
  - Peruslaskin päivittyy, tilalle Abicus-laskin (tulee myös Abitti 1:een)
- Taulukkoaineistot päivittyvät
  - MAOL-digitaulukoiden ja lautakunnan omien taulukoiden lisäksi tulee ainakin Mafy-taulukot

# Linkkejä uusiin ohjelmistoihin

- Vernier Graphical Analysis: [graphicalanalysis.app](http://graphicalanalysis.app)
- Piirto-ohjelma Draw.io: [app.diagrams.net](http://app.diagrams.net)
- Abicus-laskin: [digabi.github.io/abicus](http://digabi.github.io/abicus)
- Geogebbran selainversio: [geogebra.org/classic](http://geogebra.org/classic)
- YTL:n oma taulukkoaineisto: [cheat.abitti.fi](http://cheat.abitti.fi)
- Mafytaulukot: [mafytaulukot.fi](http://mafytaulukot.fi)

# Mikä LoggerPro:n korvaajaksi?

Vuosaaren lukiolla pilotoitu syksyn FY03:lla FY04:lla sekä TI Nspireä että Graphical-analysis -ohjelmistoa:

	TI Nspire	Graphical Analysis
+	<ul style="list-style-type: none"><li>+ Opiskelijoille jo tuttu ohjelmisto</li><li>+ Löytyy jo nyt Abitista</li><li>+ Suhteellisen toimintavarma</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>+ Vernierin anturit yhteensopivia</li><li>+ Ei vaadi erillisen sovelluksen asentamista</li><li>+ Käyttöliittymä helppo hahmottaa, jos kokemusta LoggerPro:sta</li><li>+ Toiminnot lähes vastaavia kuin LoggerPro:ssa</li></ul>
-	<ul style="list-style-type: none"><li>- Vaikeaa kytkeä montaa anturia yhtä aikaa (tuettuna vain EasyLink)</li><li>- Ei tue monia digitaalisia antureita (mm. ultraäänianturi)</li><li>- Monia toiminnallisuuksia puuttuu (mm. eksponenttifunktio, FFT jne.)</li><li>- Käyttöliittymä kankea ja epälooginen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Uusi ohjelmisto, ei vielä tuttu opiskelijoille</li><li>- Tulee Abittiin vasta seuraavassa päivityksessä</li><li>- Runsaasti bugeja, etenkin AMD-prosessorin omaavissa laitteissa (LabQuest Mini ja 3)</li><li>- Osa ominaisuuksista maksullisessa Pro-versiossa (mm. FFT, videoanalyysi)</li><li>- Kaupunki selvittää, tuleeko Pro-versio keskitetysti vai lukiokohtaisesti (260 € / a, ALV 0%)</li></ul>

# Graphical Analysis tutuksi: aloittaminen

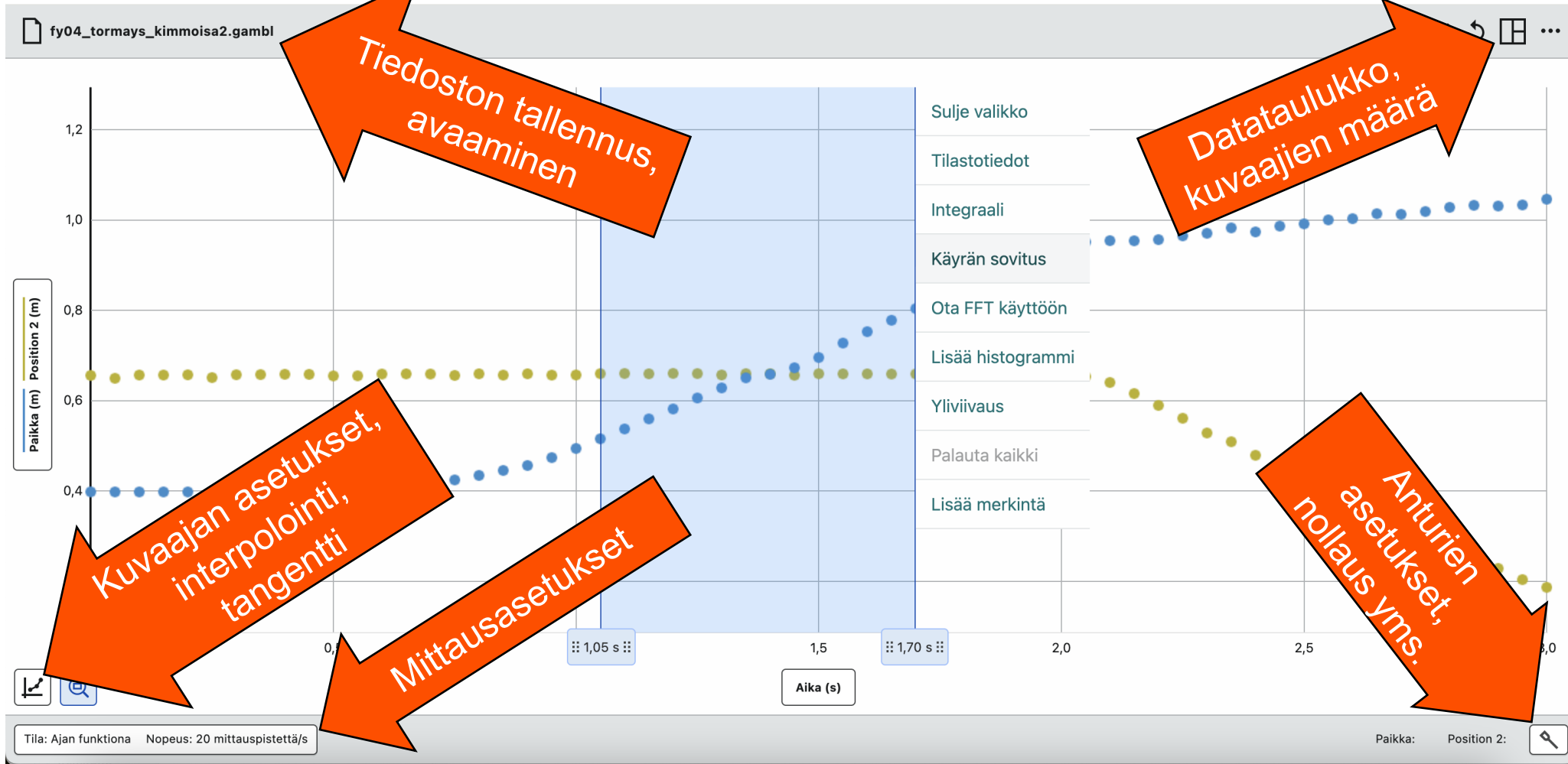
The screenshot shows the 'GRAPHICAL ANALYSIS' software interface. A central dialog box titled 'UUSI MITTAUS' (New Measurement) is displayed over a grid background. The dialog box has three main sections: 'Mittaa antureilla' (Measure with sensors), 'Datan jakaminen' (Data sharing), and 'Manuaalinen syöttö' (Manual input). The 'Manuaalinen syöttö' section has a '123' icon. To the right, there is a section 'AVAA TALLENNETTU TIEDOSTO' (Open saved file) with a 'VALITSE TIEDOSTO' (Select file) button. Below that, there is a section 'OSOITTEESTA VERNIER.COM' (From Vernier.com) with links for 'Käyttöohje' (User manual), 'Go Direct anturit' (Go Direct sensors), and 'Valmista mittausdataa' (Prepare measurement data). At the bottom of the dialog, there is a license key field with the text 'Aktivoi lisäominaisuudet käyttöösi lisenssiavaimella' (Activate additional features with your license key) and a 'LÄHETÄ' (Send) button. The background shows a graph with a y-axis from 0.1 to 0.9 and an x-axis from 1 to 10. Three orange arrows point to specific features: one to the 'Mittaa antureilla' section, one to the 'Manuaalinen syöttö' section, and one to the 'AVAA TALLENNETTU TIEDOSTO' section.

Mittaus anturien avulla

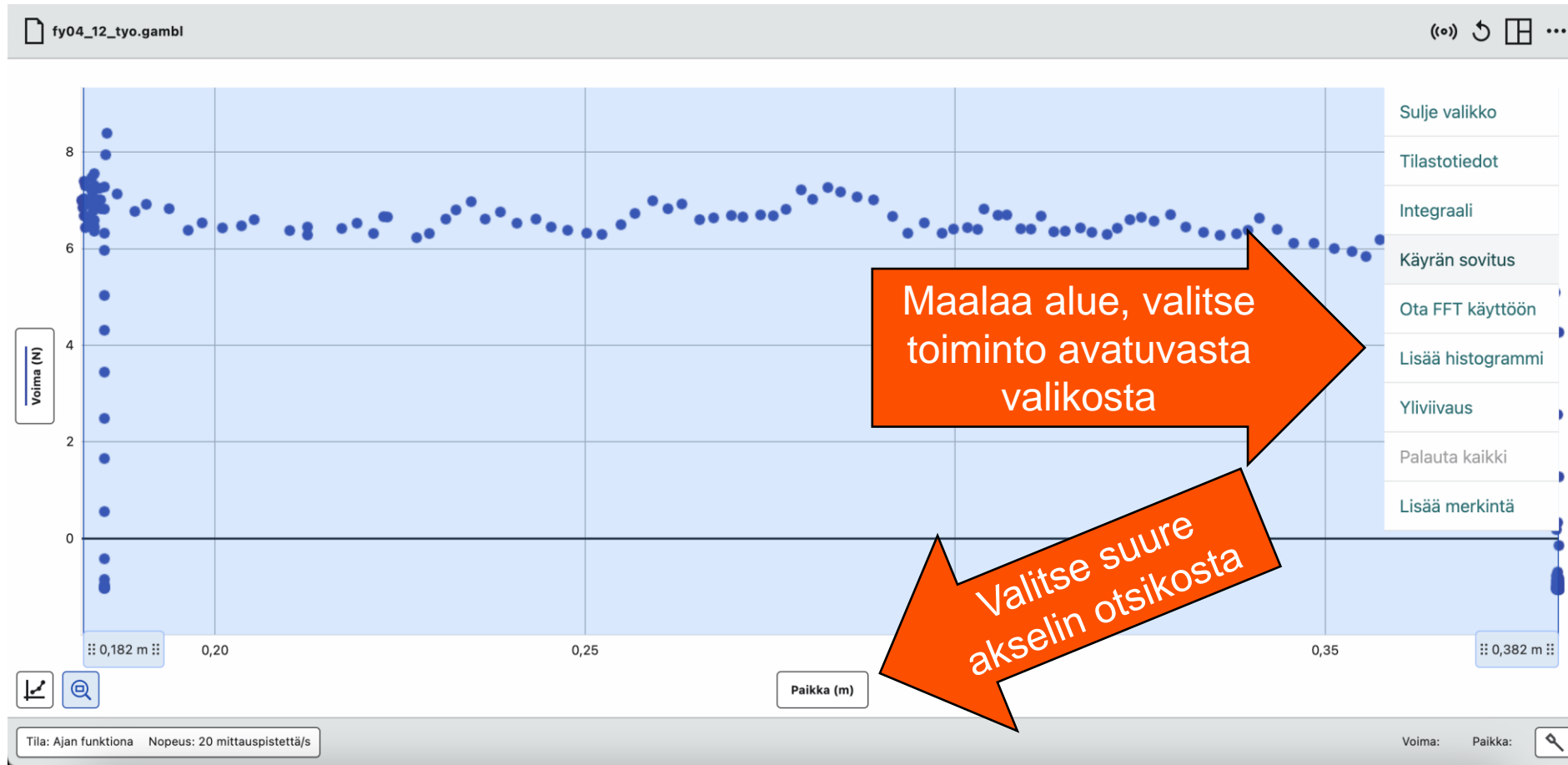
Mittauspisteiden syöttäminen itse

Aiemmin tallennettu tiedosto (.gamb1)

# Graphical Analysis tutuksi: asetukset



# Graphical Analysis tutuksi: käyrän sovitus, integrointi



# Vanhat mittausaineistot Graphical Analysisiin?

- Graphical Analysis ei pysty avaamaan LoggerPro:n .cmbl-tiedostoja.
- LoggerPro-tiedostot voi kuitenkin viedä .csv-muodossa Graphical Analysis -ohjelmistoon
- Valitse tiedostoa avattaessa tiedostomuodoksi ”pilkulla erotetut arvot”
- Huom! Joitakin yhteensopivuusongelmia ilmennyt!
- Tärkeää tehdä välitallennuksia, sillä selainversio saattaa kaatua välillä.
- Pääsääntöisesti toiminut hyvin, paitsi abien tietokoneilla ja tietyillä opekoneilla.
- Selainversion toimivuus on lähes yhtä hyvä kuin erillisen sovelluksen.

# Työpisteitä: Graphical Analysis tutuksi

- FY03: kaasulait
  - Mittauspisteiden syöttö manuaalisesti
  - Akselien ja yksiköiden nimeäminen
  - Käyrän sovittaminen mittauspisteisiin

## FY04: mekaanisen työn määrittäminen

- Valmis mittausaineisto
- Työn määrittäminen graafisen integroinnin avulla
- FY04: putoamiskiihtyvyyden määrittäminen ultraäänianturilla
  - Mittausdata ultraäänianturilta
  - Käyrän sovittaminen mittauspisteisiin

# Vierailut, korkeakoulu- ja yritysysteistyö fysiikan opetuksessa

## Fysiikan LOPS: Yleiset tavoitteet

### Merkitys, arvot ja asenteet

Tavoitteena on, että opiskelija

- perehtyy fysiikan soveltamiseen monipuolisissa tilanteissa, kuten luonnossa, elinkeinoelämässä, järjestöissä tai tiedeyhteisöissä
- saa mahdollisuuksia perehtyä fysiikan sovelluksiin vierailujen, korkeakouluyhteistyön tai työelämäyhteistyön kautta paikallisella tai kansainvälisellä tasolla
- saa riittävät jatko-opintovalmiudet luonnontieteellisille ja fysiikkaa soveltaville aloille
- saa valmiuksia osallistua ympäristöä ja teknologiaa koskevaan keskusteluun ja päätöksentekoon.

# Vierailut, korkeakoulu- ja yritysysteistyö fysiikan opetuksessa

## Opintokäyntikokemusten jakaminen

- Jakaannutaan 2-3 opettajan ryhmiin.
- Keskustelkaa ryhmässä, millaisia kokemuksia teillä on opintokäyntien järjestämisestä
  - suunnittelussa huomioonotettavia asioita
  - millaisia ennakkotehtäviä/ opintokäynnin aikaisia tehtäviä?
  - miten huomioit opintokäynnit opintojakson arvioinnissa?
  - yhteydenpito vastuuhenkilöihin opintokäynnin jälkeen