

Tukitoimet matematiikan opintojen alussa

Lukion ja yliopiston matematiikan opiskelun erot ja opiskelijoiden vaihteleva matematiikan lähtötaso ovat jo pitkään aiheuttaneet ongelmia yliopistomatematiikan alussa.

Tilanteeseen on eri yliopistoissa vastattu samankaltaisin tavoin:

- Uudistamalla kurssien sisältöjä ja opetustapoja
- Ottamalla käyttöön sähköisiä tehtäviä ja materiaaleja
- Tarjoamalla tukiopetusta ja yhdessä tekemistä

Tampereen yliopistossa (aiemmin Tampereen teknillinen yliopisto) keinoina mm.

- Perustaitotesti
- Matematiikkajumppa -> [Tukimateriaalit ja -harjoitukset](#)
- Matematiikkaklinikka -> Laskutupa

Tukimateriaalit

- Moodle-alustalla
- Jaettu viikoittaisiin aiheisiin, jotka ovat samoja kuin kyseisellä viikolla käsiteltävät Insinöörimatematiikan luentojen aiheet.
- Kertaavat lukion oppisisältöjä, vähän uutta
- Sisältävät:
 - Viikon aiheeseen liittyvää teoriaa
 - Tehtäväsarjoja
 - Linkkejä opetusvideoihin
- Mahdollista tehdä itsenäisesti täysin verkossa tai tukiharjoituksissa

INSINÖÖRIMATEMATIIKKA 1

Joukko-oppi ja logiikka - viikko 1

Tehtäväsarja:

 Lukujoukot, joukko-oppi ja logiikka

Oppimateriaalit:

 Todistaminen

 Lukujoukot ja lukujen ominaisuudet

Funktiot - viikko 2

Tehtäväsarja:

 Funktiot

Oppimateriaalit:

 Funktion käsite ja kuvaaja

 Eksponenttifunktio

Trigonometriset funktiot - viikko 3

Tehtäväsarja:

 Trigonometriset funktiot

Oppimateriaalit:

 Sini ja kosini yksikköympyrässä

Tehtäväsarjat

- Tehtäväsarjojen alussa aiheeseen liittyvä lyhyt teoria
- Automaattitarkastettavia STACK-tehtäviä
 - Tehtäväkohtaiset vihjeet auttavat ratkaisemisessa
 - Tehtävää saa yrittää niin monta kertaa kuin haluaa
 - Mahdollista saada myös kokonaan uudet kysymykset
- Tehtävät ovat avoinna kaikille, ei vain tukiharjoitukseen osallistujille

Kysymys 3

Kesken

Kokonaispisteistä 1,00

Merkitse kysymys

Missä yksikköympyrän neljänneksessä seuraavien kulmien kehäpisteet sijaitsevat? Anna vastauksena pelkkä numero. Esim. jos kulman kehäpiste on ensimmäisessä neljänneksessä, niin kirjoita vastauslaatikkoon vain numero 1.

$$(a) \alpha = \frac{5\pi}{4}$$

$$(b) \beta = -\frac{23\pi}{6}$$

Lukitsen vastaukseni

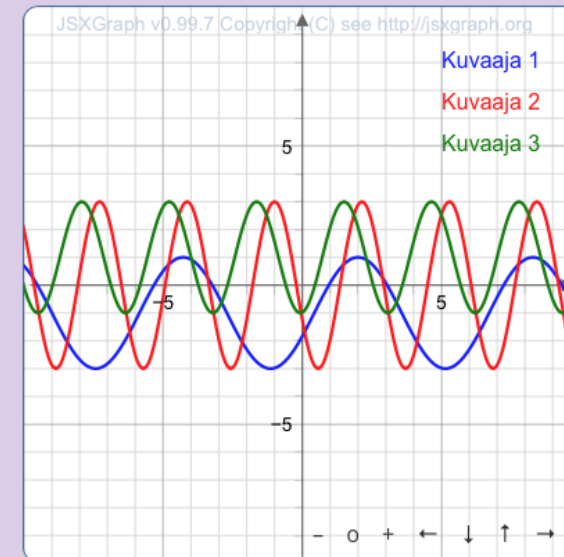
Kysymys 4

Kesken

Kokonaispisteistä 1,00

Merkitse kysymys

Yhdistä funktiot kuvaajiin. Vastauslaatikkoon riittää laittaa pelkkä kuvaajan numero.



$$(a) 2 \cdot \cos(x - 2) - 1:$$

$$(b) 3 \cdot \cos(2 \cdot x + 2):$$

$$(c) 2 \cdot \cos(2 \cdot x - 3) + 1:$$

Lukitsen vastaukseni

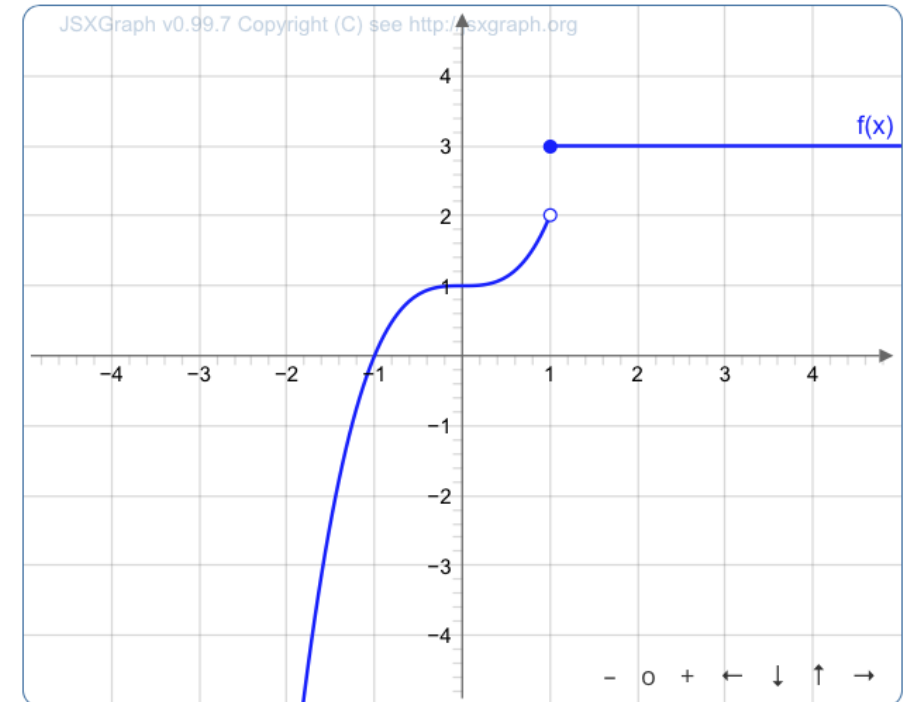
Tukiharjoitukset

- Kahden tunnin harjoitukset, jossa lasketaan tehtäväsarjoja
- Alussa käydään myös yhdessä läpi tehtävien aiheeseen liittyvää teoriaa
- Ajoitukseltaan ennen saman aiheen käsittelyä kurssilla
- Harjoitusten ohjaaja neuvoo opiskelijoita tarvittaessa

Toispuoleinen raja-arvo

- Toispuoleisiksi raja-arvoiksi kutsutaan vasemman ja oikeanpuoleisia raja-arvoja.

Esimerkki 1.



- Funktion vasemman puoleinen raja-arvo on 2 kohdassa 1 eli $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 2$.
- Funktion oikean puoleinen raja-arvo on 3 kohdassa 1 eli $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = 3$.
- Funktiolla f on raja-arvo kohdassa a täsmälleen silloin, kun kohdassa a funktion toispuoleiset raja-arvot ovat yhtä suuret.

Tutkimuksen aineisto

Insinöörimatematiikka B1 (**B-putki**)

- Tukiharjoitusten kävijämäärää tarkasteltiin tukiharjoitusten kerroilla 2-7.
- Kyselylomake teetettiin opiskelijoille tukiharjoitusten 6. ja 7. kerralla
 - Vastaukset saatiin 22 opiskelijalta
- Tenttiin osallistui 249 opiskelijaa

Insinöörimatematiikka C1 (**C-putki**)

- Tukiharjoitusten kävijämäärää tarkasteltiin kerroilla 1-7
- Kyselylomake teetettiin tukiharjoituksissa 6. kerralla käyneille
 - Vastaukset saatiin 13 opiskelijalta
- Tenttiin osallistui 157 opiskelijaa

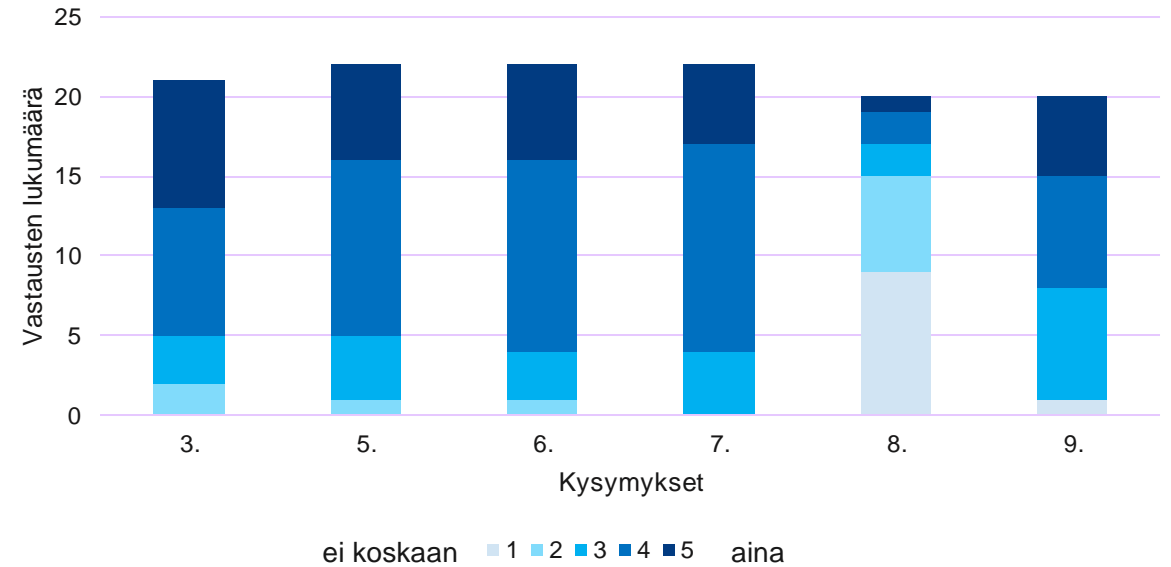
Perustaitotesti ja tukiharjoitusten kävijämäärät

- Kurssin alussa sähköinen lähtötasotesti lukioasioista, ns. perustaitotesti, max. 16 pistettä.
- Testin keskiarvot **B-putkella 10,71** ja **C-putkella 11,81** pistettä.
 - Tukiharjoitukseen vähintään kerran osallistuneiden keskiarvot **10,10** ja **11,36** pistettä.
- Tukiharjoituksissa kävi **18,7%** / **22,0%** kurssin opiskelijoista vähintään kerran.
- Kullakin viikolla osallistui **7,5%** / **5,9%** kurssin opiskelijoista (n. **23 hlöä** / n. **16 hlöä**).
- Tukiharjoitukseen osallistui vähintään kerran **26 %** / **29%** lähtötasotestissä alle keskiarvon verran ja **16%** / **17,5%** yli keskiarvon verran pisteitä saaneista.

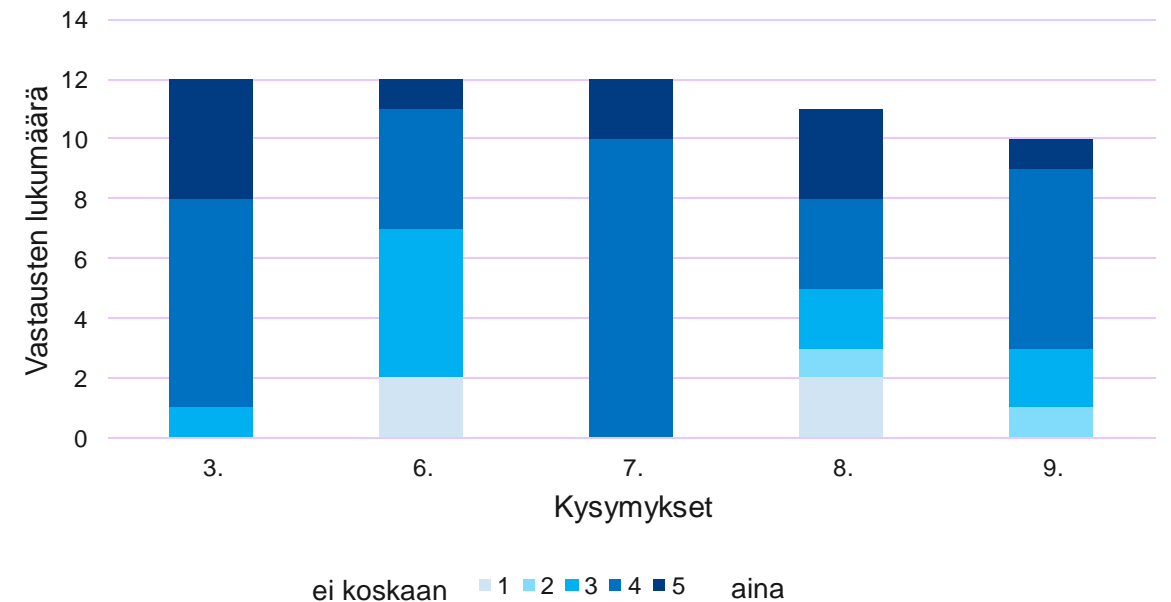
Kyselytulokset

Kyselyn väittämät:

3. Tukiharjoitukseen osallistumisesta oli hyötyä Insinöörimatematiikka B1/C1 –kurssin kyseisen aihepiirin asioiden ymmärtämisessä.
5. Tukiharjoitusten aluksi yhteisesti käyty teoria oli hyödyllistä.
6. Tehtäväsarjojen alussa oleva teoria auttoi tehtävien ratkaisemisessa.
7. Tehtäväkohtaiset vihjeet auttoivat tehtävän ratkaisemisessä.
8. Katsoin tukimateriaaleihin linkitettyjä videoita.
9. Aion osallistua tukiharjoitukseen Insinöörimatematiikka B2/C2 –kurssilla.

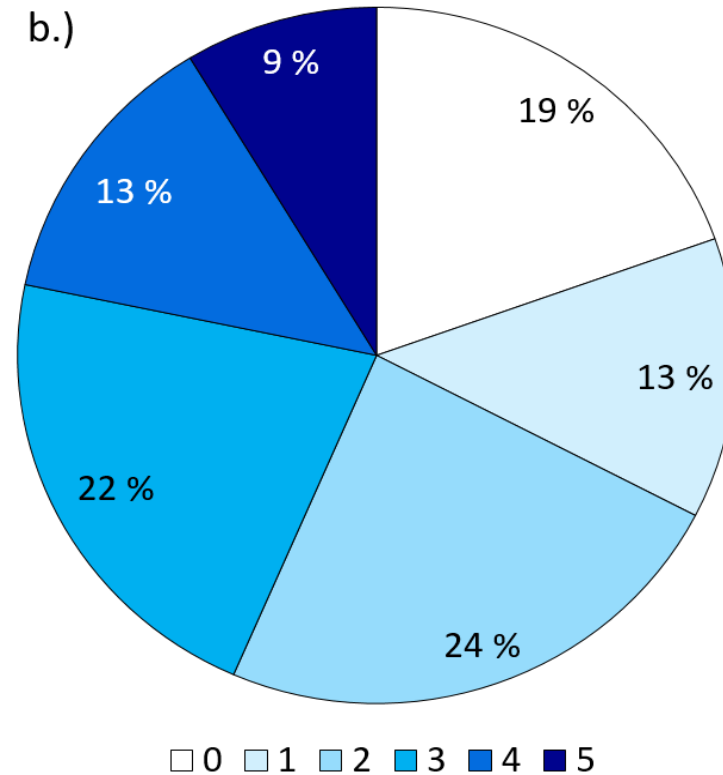
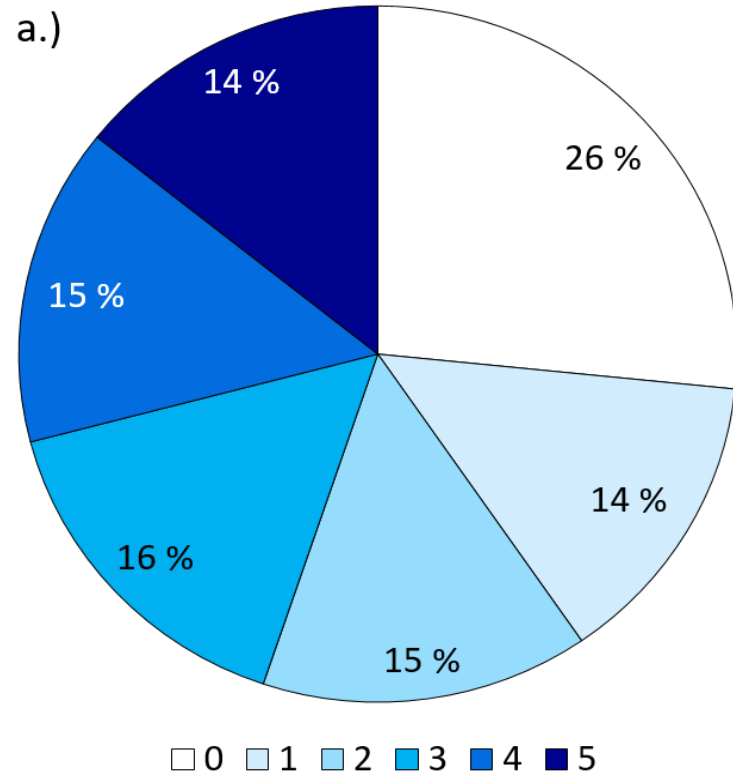


Kuva 1: B-putken kyselytulokset



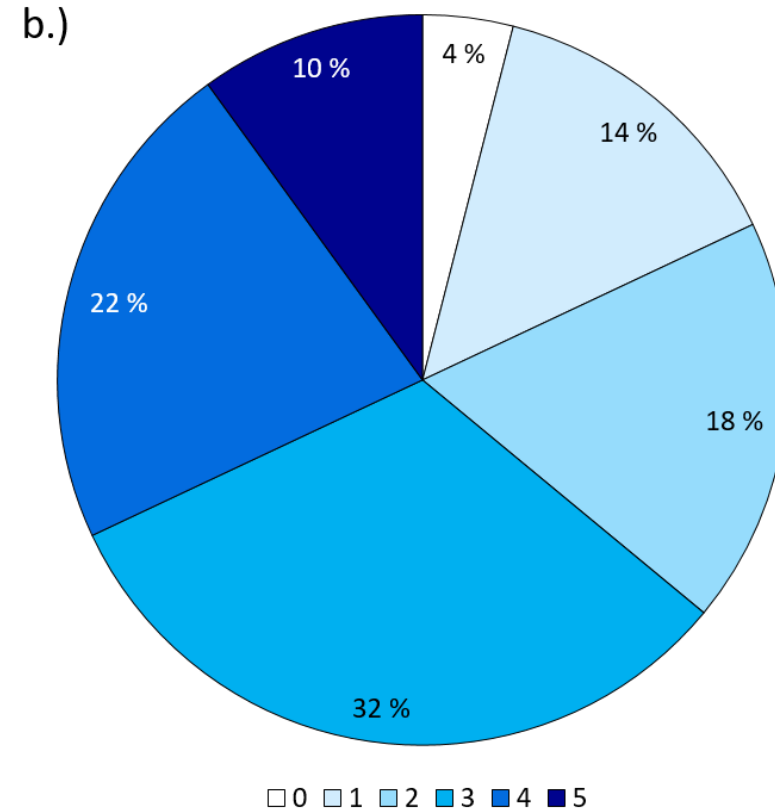
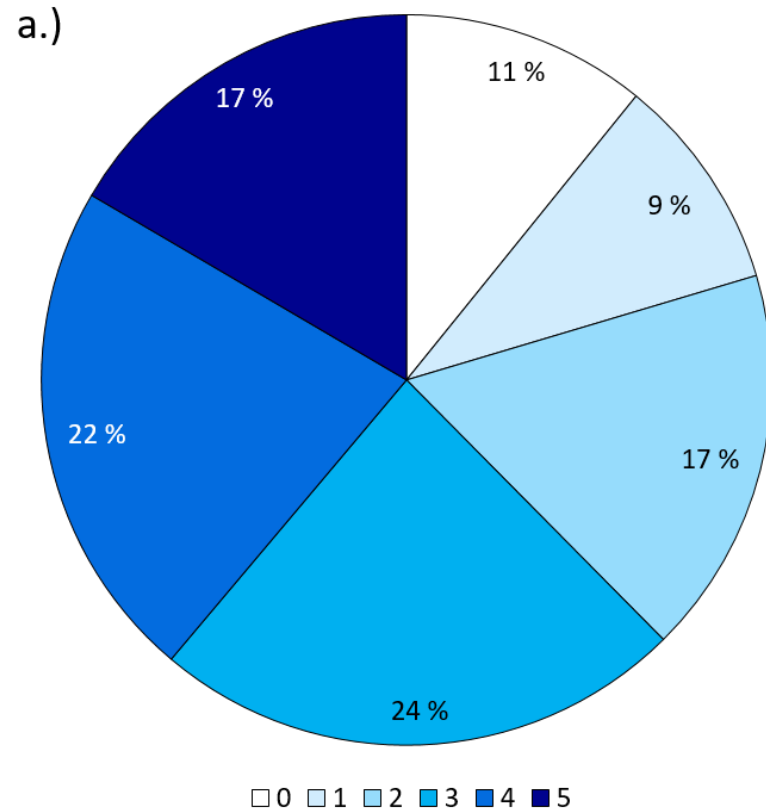
Kuva 2: C-putken kyselytulokset

B-putken päättöarvosanajakauma



- a.) Tukiharjoitukseen osallistumattomien (203) päättöarvosanajakauma
b.) Tukiharjoitukseen osallistuneiden (46) päättöarvosanajakauma

C-putken päättöarvosanajakauma

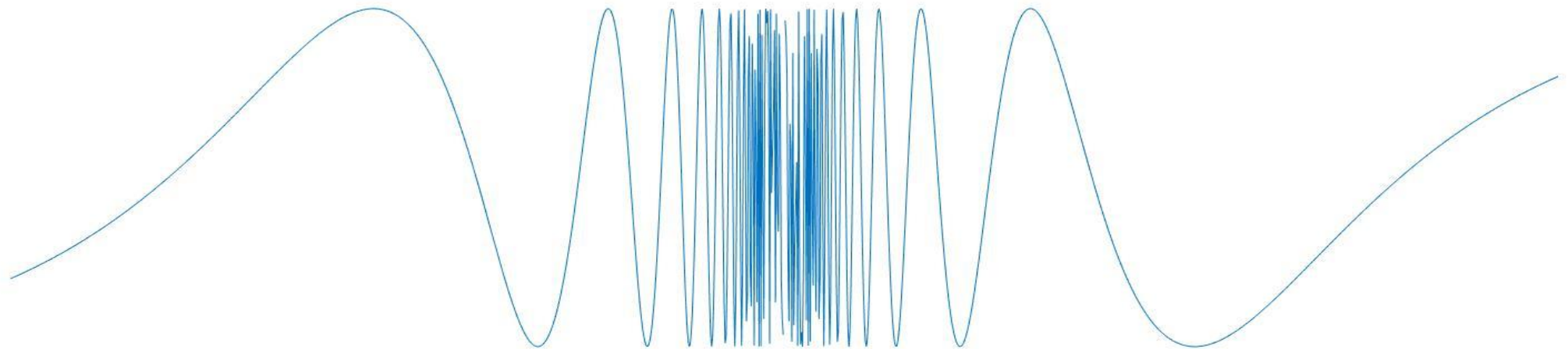


a.) Tukiharjoitukseen osallistumattomien (157) päättöarvosanajakauma

b.) Tukiharjoitukseen osallistuneiden (50) päättöarvosanajakauma

Yhteenveto

- Kyselytulokset molemmilla putkilla hyvin samankaltaiset
- Visualisointi ja kielentäminen auttaa käsitteiden ymmärtämisessä
- Tukiharjoitukseen osallistuminen auttoi kurssin läpipääsystä



Kiitos!