



Tiedote fysiikan opettajille ja opiskelijoille

## Fysiikan sähköinen ylioppilaskoe

Fysiikan sähköinen ylioppilaskoe järjestetään ensimmäisen kerran syksyllä 2018. Tässä tiedotteessa on esitelty kokeen linjauksia. Kokeen rakenteesta ja tehtäviin vastaamisesta tiedotetaan tarvittaessa myöhemmin lisää.

### Kokeen tavoite

Sähköisessä kokeessa arvioidaan nykyisen kokeen tavoin lukion fysiikan opetussuunnitelman mukaisten tavoitteiden saavuttamista sekä kokelaan kypsyttä ja valmiuksia jatko-opintoihin. Ensimmäisissä sähköisissä kokeissa otetaan huomioon lukion opetussuunnitelman perusteet 2003 ja 2015.

### Kokeen rakenne

Koe koostuu kolmesta osasta. Rakenne on samankaltainen fysiikan, kemian ja biologian kokeissa, ja rakenteesta on esimerkki oheisessa taulukossa. Kokeen maksimipistemäärä on 120 pistettä.

**Osassa I** on esimerkiksi väittämä tai monivalintatehtäviä sekä avoimen vastauskentän sisältäviä perustehtäviä. Osioissa voi olla myös kuvaajien piirtämistä ja tulkitsemista sisältäviä perustehtäviä. Tehtävät voidaan luokitella pääosin mieleen palauttamisen ja ymmärtämisen tasoille, mutta tehtävät voivat edellyttää myös muita ajattelun tasoja. Osassa I ei ole valinnaisia tehtäviä.

**Osassa II** tehtävät ovat esimerkiksi vertailu-, arviointi- tai sovellustehtäviä. Tehtävät voidaan luokitella pääosin ymmärtämisen, soveltamisen ja analysoimisen tasoille, mutta tehtävät voivat edellyttää myös muita ajattelun tasoja. Tehtävät mittaavat valtakunnallisten fysiikan lukiokurssien keskeisten sisältöjen hallintaa. Osassa II on valinnaisia tehtäviä.

**Osassa III** tehtävät ovat esimerkiksi analysointi-, muunnos- tai kehittämistehtäviä. Tehtävät voidaan luokitella pääosin analysoimisen, arvioimisen ja luomisen tasoille, mutta myös muita ajattelun tasoja esiintyy. Tehtävässä annettu aineisto voi olla merkittävässä roolissa. Tehtävissä yhdistetään useiden eri lukiokurssien sisältöjä ja tehtävät voivat olla myös oppiainerajat ylittäviä. Osassa III on valinnaisia tehtäviä.



Taulukko 1. Kokeen rakenne

|         | Osan pistemäärä | Tehtäviä                                     | Vastausten enimmäismäärä |
|---------|-----------------|--|--------------------------|
| Osa I   | 20 p.           | 1<br>(voi koostua pienemmistä osatehtävistä) | 1<br>(pakollinen)        |
| Osa II  | 60 p.           | 7  | 4 (á 15 p.)              |
| Osa III | 40 p.           | 3  | 2 (á 20 p.)              |

#### Kokeessa vastaaminen

Fysiikan sähköisessä ylioppilaskokeessa tarvitaan vastaavaa osaamista kuin paperisissa fysiikan ylioppilaskokeissa. Tekstin ja kuvien lisäksi voidaan antaa materiaalina esimerkiksi videoita, ääntä ja simulaatioita. Mittaustuloksia sisältävät aineistot voivat olla laajempia kuin paperikokeessa, jolloin aineiston analyysi odotetaan tehtävän tietokoneohjelmien avulla. Taulukkotietoja on käytettävissä ohjelmalla, tietokantana tai tiedostoina. Sähköisessä ylioppilaskokeessa kokeilalla on käytössä MAOL-digitaulukot (Otava) sekä erilaisia laskinohjelmia. Ylioppilastutkinnon kokeissa on mahdollista käyttää erillistä laskinta ja painettua taulukkoaineistoa syksyn 2020 kokeeseen saakka. Tämän kokeen jälkeen kokeessa käytetään vain sähköisessä koeympäristössä olevia apuvälineitä ja materiaaleja. Erillistä laskinta ja painettua taulukkoaineistoa koskevat samat ohjeistukset kuin paperisessa kokeessa.

Kuten paperikokeessa, sähköisessä kokeessa vastaus on esitettävä fysiikan luonteen mukaista esitystapaa käyttäen. Vastauksen on oltava loogisesti etenevä ja yhtenäinen kokonaisuus. Käsitteiden ja kielenkäytön tulee olla täsmällistä. Kokelas voi liittää vastaukseensa kuvia (esimerkiksi kuvaajia, voimakuvioita tai muita vastausta havainnollistavia kuvia) tai taulukoita kuvina. Liitteisiin on viitattava vastauksessa siten, että lukijalle on selvää, miten liitteissä esitettyä tietoa ja informaatiota on käytetty vastauksessa.

Toistaiseksi Abitti-kurssikoejärjestelmässä ei ole luontevaa selainkäyttöistä työkalua fysiikan kaavamuotoisen tekstin ja matemaattisten lausekkeiden tuottamiseen. Lautakunta ei ole vielä valinnut sähköisessä ylioppilaskokeessa käytettävää helppokäyttöistä kaavaeditoria. Selainkäyttöisiä kaavaeditoreja on tarjolla runsaasti ja ne kehittyvät nopeasti. Editorissa toimivat todennäköisesti LaTeX- tai AsciiMath-merkinnät.

Laskennallisissa tehtävissä suureyhtälöitä ja kaavoja käytetään tavalla, joka osoittaa kokelaan ymmärtäneen tehtävänannon oikein ja soveltaneen ratkaisussaan asianmukaista periaatetta tai lakia. Vastauksesta ilmenee yksiselitteisesti, miten lopputulokseen päädytään, mutta laajoja välivaiheita ei tarvita. Suureyhtälö on ratkaistava kysytyn suureen suhteen. Suureiden arvojen



sijoituksia yhtälöön ei sähköisessä kokeessa tarvitse kirjoittaa näkyviin, jos vastauksessa on selkeästi esitetty, mitä lukuarvoa ja yksikköä kullekin suuresymbolille käytetään. Suuresymbolit ja yksiköt erottuvat toisistaan, kun kirjoitetaan suuresymbolit kursivilla ja yksiköitä ei kursivoida. Lopputulokset annetaan lähtöarvojen mukaisella tarkkuudella yksiköineen ja johtopäätökset perustellaan. CAS-ohjelman käyttö nopeuttaa työläitä vaiheita laskennallisissa tehtävissä. Käytössä on esimerkiksi Geogebra, wxMaxima, Casion ClassPad Manager ja TI-Nspire.

Essee- ja selittävissä vastauksissa tekstiä yleensä täydennetään kaavoilla tai kuvioilla. Hyvä vastaus on jäsenelty ja sisällöltään johdonmukainen. Keskeisten seikkojen painottaminen on tärkeämpää kuin hajanaisten yksityiskohtien esittäminen. Toistaiseksi kuvakaappaukset ovat erillisinä vastauksen lopussa, jolloin niihin viittaaminen tekstissä on olennaista. Kuvioita voi tehdä piirto-ohjelmilla esimerkiksi Libre Office Draw, Libre Office Impress, Pinta tai Gimp.

Monivalintatehtävissä valitaan paras vastaus tehtävässä annetuista vaihtoehdoista. Vastauksen valitsemisessa voi hyödyntää kaikkia koejärjestelmän ohjelmia ja materiaaleja.

Kuvaajat tuotetaan koejärjestelmässä käytettävissä olevilla ohjelmilla, ja ne liitetään kuvakaappauksina osaksi vastausta. Ohjelma kannattaa valita siten, että sen ominaisuudet riittävät ratkaisun kaikkiin vaiheisiin, esimerkiksi yhtenäisen kaarevan viivan tuottamiseen ja graafiseen derivointiin. Kuvaajaan merkitään akselien nimet, yksiköt ja asteikko. Tehtävänannon mukaisesti mittauspisteisiin sovitetaan niihin sopiva suora tai käyrä. Tehtävässä voidaan vaatia sovituspärametrien tai sovitefunktion antamista vastauksessa. Kuvaajaan merkitään johtopäätösten kannalta olennaiset kohdat, kuten kuvaajalta luetut pisteet tai hetkellistä nopeutta laskettaessa kyseinen tangentti. Apuna voi käyttää kuvankäsittelyyn tarkoitettua ohjelmaa. Käytössä on esimerkiksi LoggerPro, Geogebra, Casion ClassPad Manager ja TI-Nspire.

Vastausten luonnostelemiseen voi käyttää kynää ja paperia, kuten nykyisinkin. Koeaikaa kannattaa käyttää fyysisen osaamisen osoittamiseen eikä vastausten puhtaaksi kirjoittamiseen. Ensimmäisten sähköisten kokeiden tehtävänlaadinnassa otetaan huomioon kokelaiden ja opettajien totutteleminen uuteen koeympäristöön ja teknisiin ratkaisuihin.

Miten uuteen kokeeseen voi valmistautua?

Parhaiten sähköiseen kokeeseen voi valmistautua opiskelemalla monipuolisesti opetussuunnitelman mukaisia tietoja ja taitoja. Luontevana osana fysiikan opiskelua kannattaa harjoitella

- monimuotoisten materiaalien analysointia ja tulkintaa
- tutkimusten tekemistä ja tutkimustulosten analysointia
- fysiikalle tyypillisen tekstin ja kuvaajien tuottamista sähköisillä välineillä

Lisäksi on hyvä tutustua Abitti-koejärjestelmään ja sen ohjelmiin.

Yhteistyöterveisin

Fysiikan jaos



Lisätietoa:

- Ylioppilaskokeen sähköistäminen: <https://digabi.fi/>
- Abitti-järjestelmä: <http://www.abitti.fi/>
- Määräykset ja ohjeet <https://www.ylioppilastutkinto.fi/fi/ylioppilastutkinto/yleiset-maaraykset-ja-ohjeet>
- Fysiikan esimerkkitehtäviä <https://digabi.fi/kokeet/esimerkkitehtavat/fysiikka>