

Copyright Antti Suominen Oy.

Tämän kokeen käyttö on sallittua lukion oppitunnilla, jos kurssin oppimateriaalina on käytössä Mafynetti-kurssi, joka sisältää tämän kokeen. Kaikissa muissa tapauksissa tämän kokeen käyttö on kielletty sekä kaupallisissa että kaikissa muissa tarkoituksissa.

Täyspitkää fysiikan yo-harjoituskoe 1 lukiaille (MAFY-valmennus)

Koe koostuu 11 tehtävästä, joista vastataan seitsemään. Tehtävät on ryhmitelty kolmeen osaan. Osassa I on yksi kaikille pakollinen 20 pisteen tehtävä. Osassa II on seitsemän 15 pisteen tehtävää, joista vastataan neljään. Osassa III on kolme 20 pisteen tehtävää, joista vastataan kahteen. Kokeen maksimipistemäärä on 120. Kokeen tekemiseen on 6 tuntia aikaa. Laadi vastauksesi niille tarkoitettuihin vastaustiloihin. Vain oikeaan vastaustilaan laaditusta ratkaisusta saa pisteitä. Hyväksyttävissä muotoiluja voi tehtävissä olla useita erilaisia. Riittää että vastaukset ovat perusteltuja, selkeitä sekä ymmärrettäviä.

Älä jätä mitään merkintöjä sellaisen tehtävän vastaukselle varattuun tilaan, jota et halua jättää arvosteltavaksi.

OSA I

20 p. tehtävä. Kaikille pakollinen tehtävä.

1. [Monivalintatehtäviä fysiikan eri aihepiireistä](#) (ei aineistoa)

OSA II

15 p. tehtävät. Vastaa neljään tehtävään.

1. [Pomppiva pallo](#) (taulukkoaineisto)
2. [Voimakuviot](#) (kuva)
3. [Tähden elinkaari](#) (ei aineistoa)
4. [Pakastekaapin oven avaaminen](#) (ei aineistoa)
5. [Virtapiiri](#) (kuva)
6. [Junan äänitorvi](#) (ei aineistoa)
7. [Liukuportaat](#) (video)

OSA III

20 p. tehtävät. Vastaa kahteen tehtävään.

9. [Generaattori](#) (okuvaaja)
10. [Radioaktiivinen hajoaminen](#) (ei aineistoa)
11. [Valon taittuminen ja heijastuminen](#) (teoria-aineisto)

Copyright Antti Suominen Oy. [Katso käyttöohdot.](#)

Aineistot

Aineistot avautuvat "Näytä aineistot"-linkistä toiselle välilehdelle selaimessa. Voit liikkua aineistojen ja vastausosion välillä yläreunan välilehtien kautta.

[Näytä aineistot](#)

1. OSA I

Valitse kussakin kohdassa parhaiten sopiva vaihtoehto. Kohtia on yhteensä 10 kappaletta, ja kussakin kohdassa oikeasta vastauksesta saa 2 pistettä.

Tehtävän kokonaispisteet (20 p)

- 1.1. Auto ajaa tasaisella nopeudella $v = 43 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ ajan 5,5 s. Kuinka pitkän matkan auto kulki?

- 66 metriä.
- 240 metriä.
- 77 metriä.
- 55 metriä.

- 1.2. Montako joulea on yksi kilowattitunti?

- 1000
- 3600
- 10^6
- $3,6 \cdot 10^6$

- 1.3. Valo tulee aineesta 1 aineen 2 rajapintaan, ja taittuu normaalia kohti. Mikä seuraavista EI pidä paikkaansa?

- Valon nopeus on suurempi aineessa 1 kuin aineessa 2.
- Aine 2 on optisesti harvempaa kuin aine 1.
- Aineen 2 taitekerroin on suurempi kuin aineen 1.
- Valon aallonpituus on pienempi aineessa 2 kuin aineessa 1.

- 1.4. Aine vastaanottaa lämpömäärän Q . Aineen saavuttaman lämpötilan suuruuteen ei vaikuta

- aineen alkulämpötila.
- aineen massa.
- aineen tiheys.
- aineen ominaislämpökapasiteetti.

- 1.5. Kuparista valmistettu vastuslanka kuumenee, kun sen läpi kulkee sähkövirtaa. Tällöin se

- noudattaa Ohmin lakia.
- ei noudata Ohmin lakia, koska resistanssi pienenee.
- ei noudata Ohmin lakia, koska resistanssi kasvaa.
- ei noudata Ohmin lakia, koska lämpenemiseen kuluu energiaa.

- 1.6. Tiedetään, että varausta ei synny tyhjästä tai katoa. Virtapiireissä tämä liittyy fysiikan lakiin nimeltä

- Ohmin laki.
- Kirchhoffin I laki
- Kirchhoffin II laki
- Joulen laki

- 1.7. Kaksi autoa törmää siten, että ne menevät pahasti rikki. Törmäyksestä tiedetään, että hyvällä tarkkuudella

- liikemäärä säilyy, mutta liike-energia ei.
- liike-energia säilyy, mutta liikemäärä ei.
- sekä liike-energia että liikemäärä säilyvät.
- liikemäärä säilyy, ja ei voida tehtävänannon perusteella tietää, säilyykö liike-energia.

- 1.8. Auto kiihdyttää ylämäkeen. Siihen vaikuttaa

- Painovoima alamäkeen päin ja kitkavoima ylämäkeen päin.
- Painovoima alapäin ja kitkavoima alamäkeen päin.
- Painovoima alapäin ja kitkavoima ylämäkeen päin.
- Painovoima alapäin ja moottorin voima ylämäkeen päin.

- 1.9. Eräs aine muuttuu suoraan kaasumaisesta olomuodosta kiinteäksi. Se siis

- tiivistyy.
- sublimoituu.
- kiinteytyy.
- härmistyy.

- 1.10. Käämin läpäisevä magneettivoima muuttuu. Käämiin indusoituu sitä suurempi jännite, mitä

- vähemmän käämissä on kierroksia.
- lyhyempi aika muutokseen kuluu.
- pienempi on käämin poikkipinta-ala.
- pienempi on magneettivuon tiheys.

2. OSA II

Taulukossa on annettu pomppivan pallon etäisyys lattiasta ajan funktiona.

- a) Piirrä etäisyyden kuvaaja ajan funktiona. (6 p)
- b) Merkitse kuvaajaan kohdat, joissa pallon nopeus on nolla. (6 p)
- c) Kuinka korkealle pallo nousee osuttuaan ensimmäisen kerran lattiaan? (3 p)

YO syksy 2016 tehtävä 2 (muunneltu)

Tehtävän kokonaispisteet (15 p)

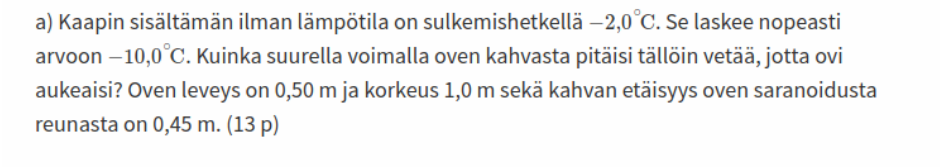
[Ohje kuvien ja kaavojen liittämiseen](#) ▾

3. OSA II

Piirrä kuviot, joista ilmenevät **lilhavoidulla** ilmaistuihin kappaleisiin vaikuttavat voimat.

Nimeä voimat ja kiinnitä huomiota kussakin tapauksessa niiden suuruuteen ja suuntaan. Liikkuvien kappaleiden tapauksessa merkitse myös kuvaan kiihtyvyyden ja nopeuden suunta. Voit ladata tehtävänannon kuvan aineistovälilehdeltä ja käyttää sitä hyödyksi.

- a) Kahden tuen varassa lepäävä tasapaksu **palkki** (5 p)
- b) Rinnettä alas kiihtyvästi liukuva **hiihtäjä**. (5 p)
- c) "Halfpipe"-kilpailua suorittava **lumilautailija** heti kourusta irtoamisen jälkeen. (5 p)



YO syksy 1999 tehtävä 3 (muunneltu)

Tehtävän kokonaispisteet (15 p)

[Ohje kuvien ja kaavojen liittämiseen](#) ▾

4. OSA II

Aurinko on keskikokoinen pääsarjan tähti, joka on likimain elinkaarensa puolivälissä.

- a) Selitä lyhyesti, miten tähti syntyy ja mitä tarkoitetaan tähden syttymisellä. (5 p)
- b) Selitä, miten pääsarjan tähti voi muuttua punaiseksi jättiläiseksi. (5 p)
- c) Selitä lyhyesti, miten punaisesta jättiläisestä voi syntyä neutronitähti. (5 p)

Tehtävän kokonaispisteet (15 p)

[Ohje kuvien ja kaavojen liittämiseen](#) ▾

5. OSA II

Pakastekaapin avaaminen on tunnetusti vaikeaa muutaman sekunnin kuluttua siitä, kun ovi on pakasteiden oton jälkeen suljettu.

- a) Kaapin sisältämän ilman lämpötila on sulkemishetkellä $-2,0^\circ\text{C}$. Se laskee nopeasti arvoon $-10,0^\circ\text{C}$. Kuinka suurella voimalla oven kahvasta pitäisi tällöin vetää, jotta ovi aukeaisi? Oven leveys on 0,50 m ja korkeus 1,0 m sekä kahvan etäisyys oven saranoidusta reunasta on 0,45 m. (13 p)
- b) Miksi oven avaaminen on oleellisesti helpompaa muutaman minuutin kuluttua? (2 p)

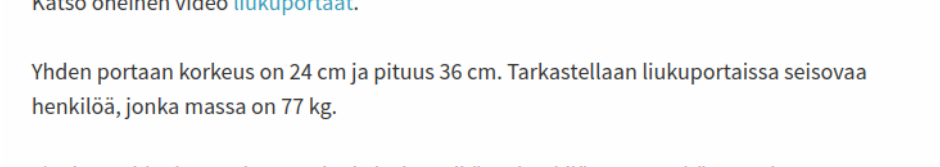
YO syksy 1999 tehtävä 11 (muunneltu)

Tehtävän kokonaispisteet (15 p)

[Ohje kuvien ja kaavojen liittämiseen](#) ▾

6. OSA II

Tarkastellaan alla olevan kuvan mukaista virtapiiriä. Pariston lähdejännite on 3,0 V ja sen sisäinen resistanssi voidaan jättää huomiotta. Vastuksien R resistanssit ovat 15 Ω .



- a) Kuinka suuri virta kulkee piirissä, kun kytkin K on avoinna? (4 p)
- b) Kun kytkin K suljetaan, jännitelähteen läpi kulkee virta 82 mA ja vastuksen R_x läpi kulkee virta 45 mA. Kuinka suuri on vastuksen R_x resistanssi? (7 p)
- c) Kuinka suuri on piirin kokonaisresistanssi, kun kytkin K on suljettuna? (4 p)

Ratkaisussa ei tarvitse piirtää kuvia virtapiiristä. Perustellut selkeät laskelmat riittävät.

Tehtävän kokonaispisteet (15 p)

[Ohje kuvien ja kaavojen liittämiseen](#) ▾

7. OSA II

Vanhan junan keulassa sijaitsevan äänitorven aiheuttama intensiteettitaso on 155 dB, kun kuulija on 3,0 metrin etäisyydellä torvesta.

- a) Laske, kuinka suurella teholla junan äänitorvi lähettää ääntä. (8 p)
- b) Kaksi samanlaista vanhaa junaa kulkevat rinnakkain ja molempien kuljettajat painavat äänitorvet päälle samaan aikaan. Kuinka suuri on torvien aiheuttama intensiteettitaso 6,0 metrin päässä torvista? (7 p)

Voit olettaa, että ääni leviää joka suuntaan samalla tavalla, eikä heijastumisia tarvitse ottaa huomioon.

Tehtävän kokonaispisteet (15 p)

[Ohje kuvien ja kaavojen liittämiseen](#) ▾

8. OSA II

Katso oheinen video [liukuportaat](#).

Yhden portaan korkeus on 24 cm ja pituus 36 cm. Tarkastellaan liukuportaissa seisovaa henkilöä, jonka massa on 77 kg.

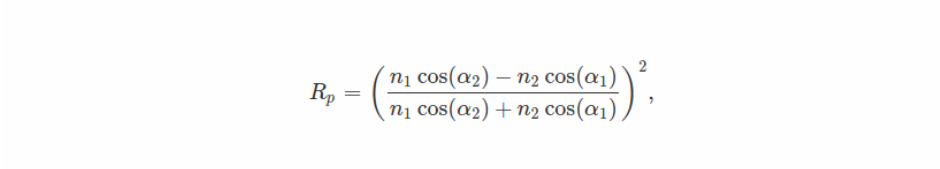
- a) Mittaa videolta tarvittavat ajat ja laske, mikä on henkilön nopeus hänen seisossaan liukuportaissa? (8 p)
- b) Kuinka suurella teholla liukuportaat tekevät henkilöön työtä hänen seisossaan liukuportaissa? (7 p)

Tehtävän kokonaispisteet (15 p)

[Ohje kuvien ja kaavojen liittämiseen](#) ▾

9. OSA III

Käämi, jonka kierrosluku on 1200, on generaattorissa pyörivässä homogeenisessa magneettikentässä siten, että käämin keskiakseli kulkee kohtisuorasti pyörimisakselin läpi. Käämin poikkileikkaus on ympyrä, jonka halkaisija on 2,4 cm. Käämin päiden välille indusoitunut jännite mitataan, jolloin saadaan alla oleva kuvaaja, jossa yhden ruudun leveys vastaa sadasosasekuntia.



- a) Selitä lyhyesti, miten sähkömoottori ja generaattori eroavat toisistaan? (4 p)
- b) Kuinka suuri on generaattorissa olevan homogeenisen magneettikentän magneettivuon tiheys? (8 p)
- c) Selitä sanallisesti, miten kuvaaja muuttuisi, jos pyörimisnopeus kaksinkertaistuisi? (2 p)
- d) Käämin päihin on kiinnitetty vastus, jonka resistanssi on 3,0 Ω . Kuinka paljon lämpöenergiaa vastuksessa vapautuu sekuntin aikana, kun oletetaan, että muita energiahäviöitä ei ole? (6 p)

Tehtävän kokonaispisteet (20 p)

[Ohje kuvien ja kaavojen liittämiseen](#) ▾

10. OSA III

Neonkaasua on säiliötty lyijysäiliöön, jonka massa on 10,0 kg. Säiliössä olevasta neonkaasusta 3,5 mikrogrammaa on radioaktiivista neon-24-isotooppia.

- a) Kirjoita neon-24:n hajoamisen reaktioyhtälö. (2 p)
- b) Laske yhdessä neon-24:n ytimen hajoamisessa vapautuva energia jouleina neljän numeron tarkkuudella. (4 p)
- c) Laske säiliön sisältämän aineen säteilyteho 6,0 minuutin kuluttua säilömisestä. (8 p)
- d) Laske säiliön lämpenemisnopeus 6,0 minuutin kuluttua säilömisestä yksikössä $^\circ\text{C}/\text{s}$, kun oletetaan, että kaikki neonkaasun säteily absorboituu lyijysäiliöön ja lyijysäiliöstä johtuu ympäristöön kyseisellä hetkellä lämpöä 15 J/s. (6 p)

Voit jättää laskuissa huomiotta sellaiset reaktiotuotteet, joiden puolintumisaika on merkittävästi suurempi kuin neon-24:llä.

Tehtävän kokonaispisteet (20 p)

[Ohje kuvien ja kaavojen liittämiseen](#) ▾

11. OSA III

Taustatietoa

Valon taittuessa rajapinnan läpi osa siitä heijastuu aina takaisinpäin. Heijastussuhde R kuvaa sitä, kuinka suuri osuus valon energiasta heijastuu ja läpäisy suhde T kuvaa sitä, kuinka suuri osuus valon energiasta taittuu rajapinnan läpi. Jos väliaineet eivät ole magneettisia, ja valo tulee aineesta 1 aineen 2 rajapintaan, heijastussuhteet s - ja p -polarisoituneelle valolle voidaan laskea seuraavilla kaavoilla.

$$R_s = \left(\frac{n_1 \cos(\alpha_1) - n_2 \cos(\alpha_2)}{n_1 \cos(\alpha_1) + n_2 \cos(\alpha_2)} \right)^2$$

$$R_p = \left(\frac{n_1 \cos(\alpha_2) - n_2 \cos(\alpha_1)}{n_1 \cos(\alpha_2) + n_2 \cos(\alpha_1)} \right)^2,$$

missä n_1 ja n_2 ovat aineiden 1 ja 2 taitekertoimet, α_1 on tuloikulma ja α_2 on taitekulma. Jos valo on polarisoimatonta, heijastussuhde R on näiden keskiarvo, eli

$$R = \frac{R_s + R_p}{2}.$$

Tehtävä

- a) Selitä lyhyesti, mitä valon polarisaatio tarkoittaa. (2 p)
- b) Auringonvalo osuu ikkunalasin pintaan 35,0asteen tulokulmassa. Lasin taitekerroin on 1,50. Kuinka monta prosenttia auringonvalosta (energiasta) pääsee ikkunalasin ulkopinnan läpi lasin sisään? (10 p)
- c) Kuinka monta prosenttia auringonvalosta (energiasta) pääsisi ikkunalasin ulkopinnan läpi lasin sisään, jos auringonvalo tulisiikin kohtisuoraan ikkunan pintaan? (8 p)

Tehtävän kokonaispisteet (20 p)

[Ohje kuvien ja kaavojen liittämiseen](#) ▾