

Fysiikka

Kilpailussa on neljä tehtävää mahdollisine alakohtineen, aikaa on kaksi tuntia.

- Jokaiseen tehtävään vastataan eri paperille. Muista nimi jokaiseen paperiin.
- Laskimen käyttö on sallittua, muita apuvälineitä ei saa käyttää.
- Pisteytys on ilmoitettu tehtävien yhteydessä.

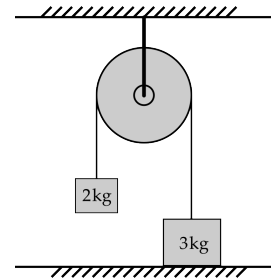
Tehtävä 1

(6 pistettä)

Valitse oikea vaihtoehto. Tämän tehtävän vastauksia ei tarvitse perustella.

1. Kuvassa massat $m = 2 \text{ kg}$ ja $M = 3 \text{ kg}$ on yhdistetty väkipyörän kautta köydellä siten että massa M lepää paikoillaan lattialla. Kuinka suuri on köyden jännitys? (Oleta että $g \approx 10 \text{ m/s}^2$)

- A. 10 N
- B. 20 N
- C. 30 N
- D. 50 N

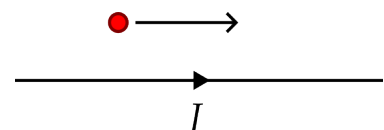


2. Kappale liikuu pöydällä ja kitka hidastaa sen vauhtia. Kitkavoiman kappaleeseen tekemä työ on...

- A. negatiivinen
- B. nolla
- C. positiivinen
- D. Tehtävänanto ei sisällä riittävästi tietoa etumerkin määrittämiseksi.

3. Suorassa johtimessa kulkee virta I oheisen kuvan mukaisesti. Protoni liikkuu johtimen vierellä virran kanssa yhdensuuntaisesti. Minkä suuntainen on virran synnyttämän magneettikentän protoniin kohdistama voima?

- A. ylös
- B. alas
- C. paperin tasosta ulospäin
- D. paperin tasoa kohti
- E. vasemmalle
- F. oikealle

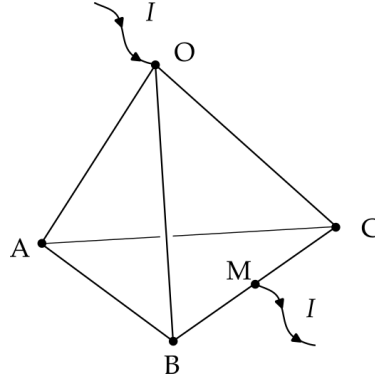


4. Radioaktiivisen näytteen puoliintumisaika on 2 vuotta. Kuinka kauan kestää, että näytteen aktiivisuudesta on jäljellä $1/3$?
- A. 6 vuotta
 - B. 3,4 vuotta
 - C. 3,2 vuotta
 - D. 3,0 vuotta
 - E. 2,8 vuotta
5. Aurinko romahtaa yhtäkkiä kasaan ja muuttuu mustaksi aukoksi. Maa...
- A. sinkoutuu tangentiaalisesti radaltaan.
 - B. jatkaa radallaan.
 - C. tulee imetyksi mustaan aukkoon.
 - D. repeytyy kappaleiksi vuorovesivoimien takia.
6. Kvanttifysiikan varhaisessa vaiheessa käsitteellä *kvantti* oli keskeinen merkitys. Mihin oivallukseen se liittyi?
- A. Materia koostuu atomeista.
 - B. Materia vastaanottaa energiaa annoksittain.
 - C. Materia on energiaa.

Tehtävä 2

(3+3 = 6 pistettä)

Alla olevan kuvan mukainen säännöllisen tetraedrin muotoinen piiri rakentuu kuudesta johdosta, joista jokaisen resistanssi on r . Tetraedrin kärkipisteen O ja johdon BC keskipisteen M välille asetetaan jännite V siten, että piirin läpi kulkee sähkövirta I . Resistanssi oletetaan verrannolliseksi johdon pituuteen.



- (a) Kuinka suuri virta i kulkee pisteiden O ja B välillä? Ilmoita tulos kokonaisvirran I avulla.
- (b) Laske pisteiden O ja M välinen resistanssi.

Tehtävä 3

(6 pistettä)

Paineastiassa on 10 litraa ilmaa 100 kPa:n paineessa ja 21 °C:n lämpötilassa. Pullo täytetään kompressorilla paineeseen 100 MPa, jolloin sen lämpötila nousee 40 °C:seen. Mikä on pulloon lisätyn ilman massa? Ilman moolimassa on 29,0 g/mol ja yleinen kaasuvakio on $R = 8,3145 \text{ J}/(\text{K} \cdot \text{mol})$.

Tehtävä 4

(6 pistettä)

Punnus, jonka massa on 1 kg, pudotetaan 10 cm korkeudelta jousen varassa roikkuvalle vaa'alle. Punnus tarttuu vaakaan kiinni ja vaaka-punnus-systeemi alkaa värähtelemään pystysuunnassa. Jousen jousivakio on 200 N/m. Mikä on värähtelyn amplitudi? Oleta, että vaaka ja jousi ovat keveitä verrattuna punnukseen ja että $g \approx 10 \text{ m/s}^2$.

