

## 7200004 Johdatus korkeakoulufysiikkaan

### Välikoe 12.11.2001 klo 9-12

*Välikokeessa saa olla mukana itse kirjoitettu kaavakokoelma, joka on jätettävä koepaperin mukana. Kaavanimet ja suurenimet saa olla, mutta ei muuta tekstiä. Esimerkkilaskuja ja kaavojen johtamisia ei saa olla kokoelmassa.*

*Ainoastaan tavanomaista funktiolaskinta saa käyttää. Laskin ei esim. saa olla ohjelmoitava, tekstiä tallentava tai graafisella näytöllä varustettu eikä se saa sisältää esim. seuraavia toimintoja: lausekkeen sieventäminen, integrointi tai yhtälöiden ratkaisu symbolisesti tai numeerisesti.*

**Vastaa kuuteen tehtävään! Kukin tehtävä arvostellaan 0...5.**

- a) Kirjoita seuraavat merkinnät SI-järjestelmässä suositellussa muodossa:  
1) 345000 00 m, 2) 0,0000332 cm, 3)  $0,00324 \cdot 10^{-5}$  kg.  
b) Tutki yksikötarkastelun avulla voiko seuraava kaava olla oikein:  
 $\text{aika} = (\text{matka}/\text{kiihtyvyyys})^2$
- a) Lasersäde osuu pyörivään peiliin, joka pyöriää yhden kierroksen sekunnissa. Kuinka nopeasti kiertyy peilistä heijastunut säde? b) Mitä tarkoittaa kokonaisheijastus? Mainitse jokin sovellus, jossa kokonaisheijastusta käytetään hyväksi.
- Piirrä kuvan muodostuminen kuperassa linssissä, kun esine sijaitsee a) etäisyydellä  $3f$  ja b) etäisyydellä  $f/3$  linssistä. Laske myös kuvan paikka ja suurennus molemmissa tapauksissa arvolla  $f = 25$  cm.
- Laboratoriossa käytettävässä mittapullossa on merkintä  $20^\circ\text{C}$ , joka tarkoittaa, että tässä lämpötilassa ( $20,0^\circ\text{C}$ ) mittapullon asteikko näyttää oikein. Missä lämpötilassa mittapullon näyttämä tilavuus on 0,1 % liian suuri? Mittapullo on tehty erikoislasista, jonka pituuden lämpötilakerroin on  $3,2 \cdot 10^{-6} \text{ 1}^\circ\text{C}$ .
- Kalorimetrin lämpökapasiteetti on  $25 \text{ J}^\circ\text{C}$ . Kalorimetrissä lämmitetään 150 ml vettä uppokuumentimella. Kun lämmitys lopetetaan, on veden lämpötila kohonnut  $32^\circ\text{C}$ . Samaan kalorimetriin laitetaan tuntematonta nestettä 150 g, jota lämmitetään samoissa oloissa yhtä pitkä aika. Lämpötila kohoaa  $45^\circ\text{C}$ . Laske nesteen ominaislämpökapasiteetti. Veden ominaislämpökapasiteetti on  $4,19 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ .
- Suihkukoneen matkustamo on likimain ontto sylinteri, jonka halkaisija on 3,0 m ja pituus 30 m. Seinissä on 5,0 cm paksut polyuretaanieristeet. Sisäpinnan lämpötila on  $20^\circ\text{C}$  ja ulkopinnan  $-50^\circ\text{C}$ . Kuinka suurella teholla matkustamo on lämmitettävä? Päätyjen vaikutusta ei oteta huomioon. Polyuretaanin lämmönjohtavuus on  $0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$ .
- a) Mitä tarkoittaa kiikarin merkintä  $10\times 25$ ? b) Kahlaat kirkkaassa vedessä. Näyttääkö vesi edessäsi todellista matalammalta vai syvemältä? Perustele. c) Esine on linssin polttopisteessä. Missä on kuva? d) Millaiset silmälasit (linssit) tarvitsee likinäköinen ihminen? e) Peilikuvasi ojentaa sinulle vasenta kättä, kun työnnät oikean kätesi kohti peilikuvaasi. Miksi pää ja jalat eivät vaihda paikkaa?