

Suorittaessasi koko kurssin tenttiä vastaa tähdillä merkittyihin tehtäviin. Jos suoritat osatenttiä A, ilmoita oletko suorittanut tentin E<sub>1</sub> ja pääntavoit.

TFy-3.124 Fysiikka I (Ke,P,Av)

Osatentti IA

2.9.2000

Merkitse jokaiseen paperiin seuraavat tiedot: nimi, konlutusohjelma, opiskelijanumero, kurssin koodi ja nimi sekä tentin nimi ja päivämäärä. Vastaa jokaiseen tehtävään ja perustele lyhyesti käyttämäsi kaavat. Vakiota ei jaeta.

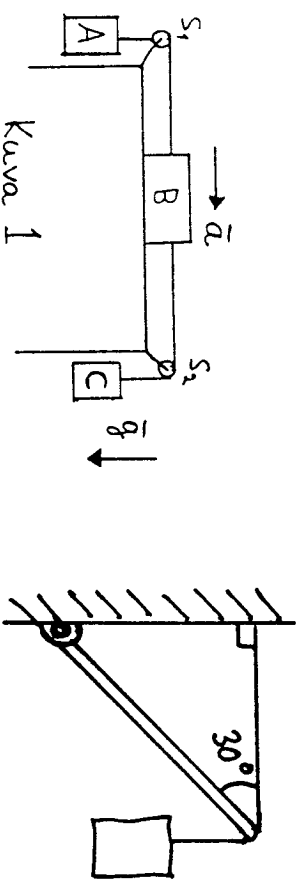
- \*1. Jalkapallo-ottelussa maaliavatti potkaise pallon käsistään 35 m/s vauhdilla 60° läntökulmaan vaakasuoraan maahan nähden. Ratausa ylinnäessä pisteessä pallo osuu makupaloja kärkeen määrän tulleeen lokkiin. (Ilmanvastusta ei tarvitse huomioida.)
  - (a) Kuinka suurella vauhdilla pallo liikui osessaan lokkiin?
  - (b) Kuinka korkealla onneton lokki lensi?

- 2. Hiihtokauken liikun ympyräradalla pitkin siten, että sen kulkeema matka  $s$  ajan  $t$  funktiona saadaan yhtälöstä  $s(t) = At^3$ , missä  $A = 0,50 \text{ m/s}^3$ . Laske ympyräradan säde, kun kiihtyvyyden itseisarvo  $a$  hetkellä  $t = 3,0 \text{ s}$  on  $18 \text{ m/s}^2$ .

- \*3. Kappaleen A massa on 1,5 kg ja B:n 2,5 kg. Liikekittakerron kappaleen B ja vaakasuoran pinnan välillä on 0,31 (kuva 1). Laske kappaleen C massa tiedosta, jonka mukaan B liikkuu vasemmalla oikealle tasaisella kiihtyvyydellä  $6,8 \text{ m/s}^2$ . Massat on yhdistetty ohuilla ja venymättömillä langoilta, jotka liikkuvat kitkatonmasi rullien S<sub>1</sub> ja S<sub>2</sub> yli.

- 4. Rataimestari Mörskyn kissa kissa ( $m = 5,5 \text{ kg}$ ) istuu paikallaan olevassa resinassa ( $M = 72 \text{ kg}$ ) ja hyppää siitä radan suuntaan hiiren kimppuun vaakasuoralla lähtönopeudella  $5,0 \text{ m/s}$ . Resina liikkuu  $0,6 \text{ m}$  matkan hyppyn vaikutuksesta. Kuinka suuri on liikekittakerron radan ja pyörän välissä? (Oleta, että lepokitkakerroin on tarpeeksi pieni, jotta sen vaikutusta ei jouduta huomioimaan.)

- \*5. Määritä vaijerin jännitys ja nivelessä vallitseva voima kuvan 2 systeeminä. Kuorman ja puomin massat ovat yhtä suuret, 21 kg.



Kuva 2

Suorittaessasi koko kurssin tenttiä vastaa tähdillä merkittyihin tehtäviin. Jos suoritat osatenttiä B, ilmoita oletko suorittanut tentin B ja pääntavoit.

TFy-3.124 Fysiikka I (Ke,P,Av)

Osatentti IB

2.9.2000

Merkitse jokaiseen paperiin seuraavat tiedot: nimi, konlutusohjelma, opiskelijanumero, kurssin koodi ja nimi sekä tentin nimi ja päivämäärä. Vastaa jokaiseen tehtävään ja perustele lyhyesti käyttämäsi kaavat. Vakiota ei jaeta.

- \*1. Sylinteri A, jonka massa  $M$  on 2,5 kg, pääsee puttaamaan ohuen ja venymättömän langan varassa (kuva 3). Luukumista ei tapahdu. Sylinterin hitausmomentti on  $\frac{1}{2}MR^2$ , missä  $R$  on sylinterin säde. Laske
  - (a) sylinterin massakeskipisteen kiihtyvyyttä ja
  - (b) langassa vallitseva jännitys.

- \*2. Ohuen langan päässä oleva massa heilauttelee tasapainoasemansa molemmiin puoliin siten, että heilahduskulmat säilyvät pieninä, jolloin jaksonaika  $T$  on  $0,11 \text{ s}$ . Heiluri ripustetaan hissien kattoon. Laske  $T$ , kun hissi on kiihtyvässä liikkeessä (a) ylöspäin, (b) alaspäin siten, että hissien kiihtyvyyttä  $a = g/3$ .

- \*3. Terästangossa vallitsee 81 MPa vetojännitys. Tanko on kiinnitetty tukevasti molemmista päistään ja sen pituus 20°C lämpötilassa on  $6,000 \text{ m}$ . teräksen pituuden lämpötilakero on  $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$  ja kimmoakero on  $2,1 \cdot 10^{11} \text{ Pa}$ .
  - (a) Kuinka suuri jännitys tulee tankoon, jos lämpötila laskee arvoon  $-20^\circ\text{C}$  tangon pituuden püsennättä muuttamaan?
  - (b) Kuinka suuri on jännitys  $-20^\circ\text{C}$  lämpötilassa, jos tangon kiinnityskohdat lämpötilan laskiessa ovat lähestyneet toisiaan  $2,0 \text{ mm}$ ?

- \*4. 600 g vettä, jonka alkulämpötila on  $5^\circ\text{C}$ , lämmitetään vakiopainossa (normaali-ilmanpaine) kunnes koko vesimäärä on muuttunut vesihöyryksi.
  - (a) Mikä on systeemin tuotu lämpöenergia? (2p)
  - (b) Kuinka paljon systeemin entropia muuttuu? (4p)

- 5. Määritä työ ideaalikaasun Carnot'n kiertoprosessissa, jossa isotermien välinen lämpötilaero on  $120 \text{ K}$  ja isotermien laajenemisen tilavuussuhde on 2,0. Kaasua on  $4,0 \text{ moolia}$ .

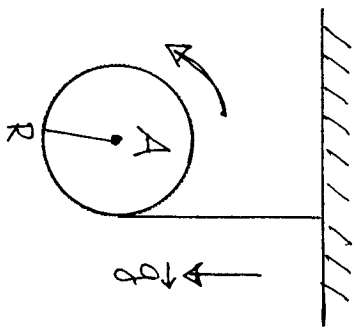
puttaamiskiihtyvyyttä  
yhteinen kaasuvakio  
veden ominaislämpö  
veden höyrytyslämpö

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$R = 8,314 \text{ J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$$

$$c_p = 4,19 \text{ kJ kg}^{-1}\text{K}^{-1}$$

$$L_0 = 2256 \text{ kJ kg}^{-1}$$



Kuva 3