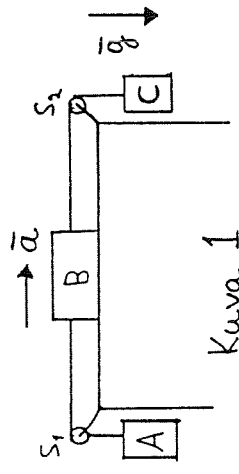


Suorittaessasi koko kurssin tenttiä vastaa tähdillä merkittyihin tehtäviin. Jos suoritat osatenttiä A, ilmoita oletko suorittanut tentin B:n päinvastoin.

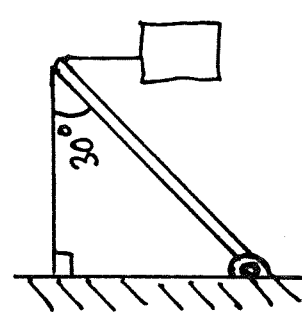
Tfy-3.124 Fysiikka I (Ke,P,Ay) Osatentti IA 2.9.2000

Merkitse jokaiseen paperiin seuraavat tiedot: nimi, koulutusohjelma, opiskelijanumero, kurssin koodi ja nimi sekä tentin nimi ja päivämäärä. Vastaa jokaiseen tehtävään ja perustele lyhyesti käytämäsi kaavat. Vakoita ei jaeta.

- * 1. Jalkapallo-ottelussa maalivahti potkaisee pallon kädestään 35 m/s vauhdilla 60° lähtökulmaan vaakasuoraan maahan nähden. Rataansa ylimmässä pisteessä pallo osuu makupalloja kärkevään tulleeeseen lokkiin. (Ilmanvastusta ei tarvitse huomioida.)
 - (a) Kuinka suurella vauhdilla pallo liikkui osuessaan lokkiin?
 - (b) Kuinka korkealla onneton lokki lensi?
- * 2. Hiukkanen liikkuu ympyräradalla pitkin siten, että sen kulkema 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 m/s^2 .
- * 3. Kappaleen A massa on 1,5 kg ja B:n 2,5 kg. Liikekittakerroin kappaleen B ja vaakasuoran pinnan välillä on 0,31 (kuva 1). Laske kappaleen C massa tiedosta, jonka mukaan B liikkuu vasemmalle oikealle tasaisella kiihtyvyydellä 6,8 m/s². Massat on yhdistetty ohuilla ja venymättömillä langoilla, jotka liikkuvat kitkattomasti rullien S₁ ja S₂ yli.
- * 4. Ratamestari 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 m/s. Resina liikkuu 0,6 m matkan hyppyn vaikutuksesta. Kuinka suuri on liikekittakerroin radan ja pyörteen välissä. (Oleta, että lepokitkakerroin on tarpeeksi pieni, jotta sen vaikutusta ei jouduta huomioimaan.)
- * 5. Määritä vaijerin jännitys ja nivelessä vallitseva voima kuvan 2 systeemissä. Kuorman ja puomin massat ovat yhtä suuret, 21 kg.



Kuva 1



Kuva 2

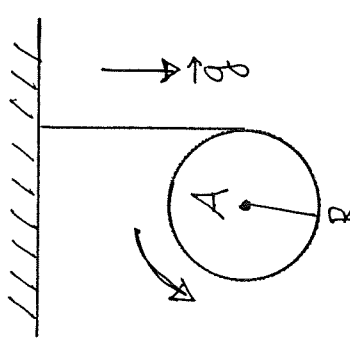
Suorittaessasi kokon kurssin tenttiä vastaa tähdillä merkittyihin tehtäviin. Jos suoritat osatenttiä A, ilmoita oletko suorittanut tentin B:n päinvastoin!

Tfy-3.124 Fysiikka I (Ke,P,Ay) Osatentti IB 2.9.2000

Merkitse jokaiseen paperiin seuraavat tiedot: nimi, koulutusohjelma, opiskelijanumero, kurssin koodi ja nimi sekä tentin nimi ja päivämäärä. Vastaa jokaiseen tehtävään ja perustele lyhyesti käytämäsi kaavat. Vakoita ei jaeta.

- * 1. Sylinteri A, jonka massa M on 2,5 kg, pääsee putoamaan ohuen ja venymättömän langan varassa (kuva 3). Liukumista ei tapahdu. Sylinterin hitausmomentti on $\frac{1}{2}MR^2$, missä R on sylinterin säde. Laske
 - (a) sylinterin massakeskipisteen kiihtyvyys ja
 - (b) langassa vallitseva jännitys.
- * 2. Ohuen langan päässä oleva massa heilahtelee tasapainoasemansa molemmin puolin siten, että heilahduskulmat säilyvät pieninä, jolloin jaksonaika T on 0,11 s. Heiluri ripustetaan hissien kattoon. Laske T , kun hissi on kiihtyvässä liikkeessä (a) ylöspäin, (b) alaspäin siten, että hissien kiihtyvyys $a = g/3$.
- * 3. Terästanossa valitsee 81 MPa vetojännitys. Tanko on kiinnitetty tukevasti molemmista päistään ja sen pituus 20°C lämpötilassa on 6,000 m. teräksen pituuden lämpötilakerroin on $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ ja kimmoikerroin $2,1 \cdot 10^{11} \text{ Pa}$.
 - (a) Kuinka suuri jännitys tulee tankoon, jos lämpötila laskee arvoon -20°C tangon pituuden pääsemättä muuttumaan?
 - (b) Kuinka suuri on jännitys -20°C lämpötilassa, jos tangon kiinnityskohtat lämpötilan laskiessa ovat lähestyneet toisiaan 2,0 mm?
- * 4. 600 g vettä, jonka alkulämpötila on 5°C, lämmitetään vakio paineessa (normaali-ilmanpaine) kunnes koko vesimäärä on muuttunut vesihöyryksi.
 - (a) Mikä on systeemin tuotu lämpömäärä? (2p)
 - (b) Kuinka paljon systeemin entropia muuttuu? (4p)
- * 5. Määritä työ ideaalikaasun Carnot'n kiertoprosessissa, jossa isotermien välinen lämpötilaero on 120 K ja isoterminen laajenemisen tilavuussuhde on 2,0. Kaasua on 4,0 moolia.

putoamiskiihtyvyys $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
 yleinen kaasuvakio $R = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
 veden ominaislämpö $c_p = 4,19 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$
 veden höyrystyslämpö $L_v = 2256 \text{ kJ kg}^{-1}$



Kuva 3