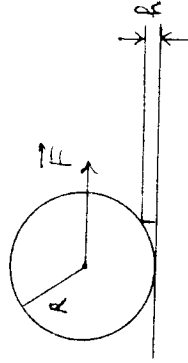
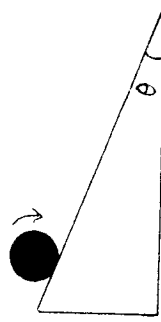


Vastaa tähdellä merkittyihin kysymyksiin suorittaessasi koko kurssin tenttiä. Jos suoritat osatenttiä A, ilmoita, oletko suorittanut osatentin B.

Tfy-3.124 Fysiikka I (Kem, Puu, Tik) Osatentti IA 3.9.2004

- * 1. Matkustajajunan kuljettaja havaitsee tavarajunan 250 m päässä edessään samalla raitteilla. Matkustajajunan nopeus on tällöin 25,0 m/s ja tavarajunan 15,0 m/s samaan suuntaan. Matkustajajunan kuljettaja alkaa vähentää tasaisesti ($a = -0,20 \text{ m/s}^2$) junan nopeutta tavarajunan jatkaessa vakionopeudella. Törnäävätkö junat toisiinsa? Piirrä $x-t$ kuvaaja.
- 2. Kivi heitetään vakaasuoraan 24 m korkean tornin katolta ja se osuu maahan 18 m päässä tornin juurelta. Oletetaan tasainen maanpinta ja olematon ilmanvastus.
 - a) Mikä on kiven alkuvauhti?
 - b) Mikä on kiven vauhti juuri ennen maahan osumistaan?
- * 3. Heiluri koostuu massattomasta langasta (pituus L) ja sen toisessa päässä roikkuvasta kappaleesta (massa m). Heiluri tuodaan vaakasuontoon, josta sille annetaan sellainen alkunopeus, että se juuri ja juuri tekee pystysuunnassa täyden kierroksen. Mikä on kappaleen suurin liike-energia ja mikä on tällöin langan jännitys?
- * 4. Umpinaisen sylinteri, jonka massa on M , säde R ja hitausmomentti $I_{cm} = \frac{1}{2}MR^2$, lähtee korkeudelta $h = 2,5 \text{ m}$ levosta vierimään liukumatta alas kahtaavaa tasoa, jonka kaltevuuskulma $\theta = 27^\circ$ (ks. oheinen kuva). Laske sylinterin massakeskipisteen nopeus ja kiihtyvyys etäisyydellä 5,0 m lähtöpisteestä.



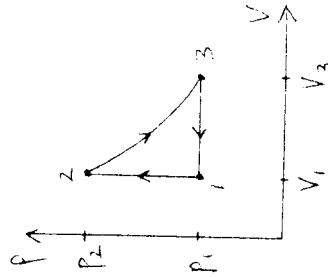
- 5. Tasapaksu ja -aineinen sylinterinmuotoinen tynnyri (massa $M = 380 \text{ kg}$, säde $R = 0,50 \text{ m}$, $I_{cm} = \frac{1}{2}MH^2$) on levossa ja nojaa portaaseen, jonka korkeus on $h = 5,0 \text{ cm}$. Kuinka suuri vaakasuora tynnyrin keskipisteeseen kohdistuva voima tarvitaan nostamaan tynnyri portaalte? Tynnyrin ja portaan välillä ei tapahdu liukumista.

Merkitse opiskelijanumerosi (myös kirjain), nimesi, koulutusohjelmasi, opintotojaksosi koodi ja kokeen päivämäärä jokaiseen suorituspaperusi.

Vastaa tähdellä merkittyihin kysymyksiin suorittaessasi koko kurssin tenttiä. Jos suoritat osatenttiä B, ilmoita, oletko suorittanut osatentin A.

Tfy-3.124 Fysiikka I (Kem, Puu, Tik) Osatentti IB 3.9.2004

- * 1. Pieni kappale (massa $m_1 = 6,0 \text{ g}$ ja vauhti $v_1 = 85 \text{ m/s}$) osuu toisen kappaleen ($m_2 = 250 \text{ g}$) ja jousen muodostamaan systeemiin (ks. oheinen kuva) ja takertuu siihen. Systeemi alkaa värähellä harmonisesti amplitudilla 8,0 cm. Määritä jousen jousivakio. Kitkaa ja jousen massaa ei huomioida.
- * 2. Vesi valuu hanan suunaukosta nopeudella 0,50 m/s suoraan alaspäin. Kiinika kaukara hanan suaukon alapuolella vesisuuhkun poikkileikkauksen halkaisija on puolet hanan suaukon halkaisijasta? Oleta ideaalinen virtaus.
- 3. Lepakko lähettää taajuudella 55 kHz ultraääntä johdatessaan hyönteistä. Lepakko lentää tyyneellä säällä nopeudella 13 m/s ja hyönteinen lepakon edellä samaan suuntaan nopeudella 2,4 m/s.
 - a) Millä taajuudella hyönteinen vastaanottaa ultraäänien?
 - b) Mikä on se taajuus, jonka lepakko kuulee, kun hyönteisestä heijastunut signaaliin tavoittaa lepakon?
- * 4. 1,00 moolia kaasiatomista ($\gamma = 1,40$) ideaalikaasua tekee kuvan mukaisen kiertoprosessin, jossa on isokoorinen, adiabattinen ja isobaarinen prosessi. $p_1 = 1,00 \text{ bar}$, $T_1 = 10,0^\circ\text{C}$ ja $T_2 = 150^\circ\text{C}$.
 - a) Laske T_3 .
 - b) Mikä on siirtynyt lämpö ja tehty työ eri osaprosesseissa?
 - c) Mikä on ko. koneen termien hyötysuhde? Vertaa tulosta vastaavan Carnot'n koneen hyötysuhteeseen, kun Carnot'n kone toimii kierron korkeimman ja matalimman lämpötilan välillä.
- * 5. a) Mitä tarkoitetään entropialla ja miten se voidaan määrittää?
 b) Kuinka paljon entropia kasvaa, kun sekoitetaan 0,35 kg 85°C ja 0,65 kg 15°C vettä?



Merkitse opiskelijanumerosi (myös kirjain), nimesi, koulutusohjelmasi, opintotojaksosi koodi ja kokeen päivämäärä jokaiseen suorituspaperusi.

| | |
|--------------------------------|--|
| Absoluuttinen nollapiste | $T_0 = -273,15^\circ\text{C}$ |
| Normaali ilmanpaine (atm) | $p_0 = 1,013 \text{ bar}$ |
| Normaali putoamiskiihtyvyys | $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ |
| Veden ominaislämpökapasiteetti | $c_v = 4,19 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ |
| Veden tiheys | $\rho_v = 1,00 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ |
| Yleinen kaasuvakio | $R = 8,3143 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ |
| Äänen nopeus ilmassa | $v_{\text{ä}} = 340 \text{ m/s}$ |