

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

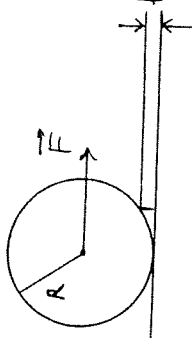
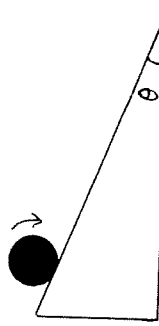
* 1. Matkustajajunan kuljettaja havaitsee tavarajunan 250 m päässä edessään samalla raiteella. Matkustajajunan nopeus on tällöin 25,0 m/s ja tavarajunan 15,0 m/s samaan suuntaan. Matkustajajunan kuljettaja alkaa vähentää tasaisesti ($a = -0,20 \text{ m/s}^2$) junan nopeutta tavarajunan jatkaessa vakionopeudella. Törmäyvätkö 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 alkunopeus?
b) Mikä on kiven vauhti juuri ennen maahan osumistaan?

* 3. Heiluri koostuu massattomasta langasta (pituus L) ja sen toisessa päässä roikkuvaasta kappaleesta (massa m). Heiluri tuodaan vaakasuoraan, 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. Umpinainen 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 kaltevaa 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 $R = 0,50 \text{ m}$, $I_{cm} = \frac{1}{2}MR^2$) on levossa ja nojaa portaaseen, jonka korkeus on $h = 5,0 \text{ cm}$. Kuinka suuri vaakasuora tynnyrin keskipisteeseen kohdistuva voima tarvitaan nostamaan tynnyri portaalle? Tynnyrin ja portaan välillä ei tapahdu liukumista.

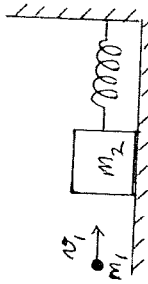


Merkitse opiskelijanumerosi (myös kirjain), nimesi, koulutusohjelmasi, opintojakson koodi ja kokeen päivämäärä jokaiseen suorituspaperiisi.

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 värähdellä harmonisesti amplitudilla 8,0 cm. Määritä jousen jousivakio. Kirkaa ja jousen massaa ei huomioida.

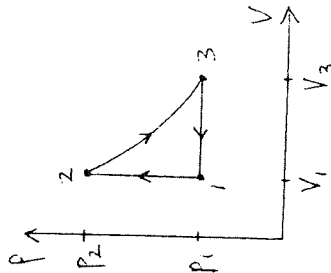


* 2. Vesi valuu hanan suaukosta nopeudella 0,50 m/s suoraan alaspäin. Kuinka kaukana hanan suaukon alapuolella vesisuihkun poikkileikkauksen halkaisija on puolet hanan suaukon halkaisijasta? Oleta ideaalinen virtaus.

3. Lepakko lähettää taajuudella 55 kHz ultraääntä jahdatessaan hyönteistä. Lepakko lentää tynnellä säällä nopeudella 13 m/s ja hyönteinen lepakon edellä samaan suuntaan nopeudella 2,4 m/s.

a) Millä taajuudella hyönteinen vastaanottaa ultraäänen?
b) Mikä on se taajuus, jonka lepakko kuulee, kun hyönteisestä heijastunut signaalin tavoittaa lepakon?

* 4. 1,00 moolia kaksiatomista ($\gamma = 1,40$) ideaalikaasua tekee kuvan mukaisen kiertoprosessin, jossa on isokoorinen, adiabaattinen 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 terminen hyötysuhde? Vertaa tulosta vastaavan Carnot'n koneen hyötysuhteeseen, kun Carnot'n kone toimii kierron korkeimman ja matalimman lämpötilan välillä.

* 5. a) Mitä tarkoitetaan 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, opintojakson koodi ja kokeen päivämäärä jokaiseen suorituspaperiisi.

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	$v_i = 340 \text{ m/s}$