

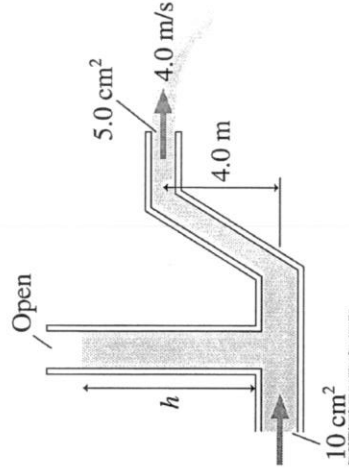
Fysp102: Mekaniikan jatko-osa

Tentti

15.5.2010

Tämä tehtäväpaperi on palautettava yhdessä vastauspaperin kanssa!

1. Tanko, jonka pituus on 1.0 m ja massa 200 g, on kiinnitetty toisesta päästään saranalla seinään. Tankoa pidetään aluksi kiinni vapaasta päästä niin, että se on vaakasuorassa asennossa. Millä nopeudella tangon vapaa pää iskeytyy seinään, kun ote tangon päästä irroitetaan? Mikä on tämä nopeus, jos tangon vapaaseen päähän on kiinnitetty 50 g:n lisäpaino?
2. Satelliitti, jonka massa on 300 kg, kiertää maapallon ympäri ympyräradalla, jossa sen etäisyys maanpinnasta on 2000 km. Määritä on satelliitin liike-määrämomentti. Satelliitin moottoreita käytetään niin, että nopeus pienenee puoleen alkuperäisestä nopeudesta ja nopeuden suunta ei muutu. Mikä on liikemäärämomentti tämän manööverin jälkeen? (Maan massa on 6×10^{24} kg ja säde 6370 km.)
3.
 - a) Mihin liittyy Bernoullin yhtälö? Selitä yhtälön eri termien alkuperä.
 - b) Vesi virtaa ulos kuvan putkistosta nopeudella 4.0 m/s. Mikä on veden paine kohdassa, jossa vesi tulee ulos putkesta? Mikä on pystyputkessa olevan vesipatsaan korkeus h ?



4. Jouseen kiinnitetty kappale suorittaa heilahdusliikettä, jonka jakso on 0.80 s ja amplitudi 10 cm. Hetkellä $t = 0$ s kappaleen etäisyys tasapainoasemasta on 5 cm ja kappale on liikkumassa pois päin tasapainoasemasta. Missä kappale voi olla hetkellä $t = 2.0$ s ja mihin suuntaan se liikkuu?

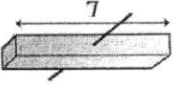
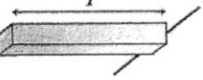
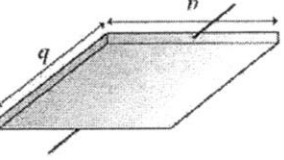
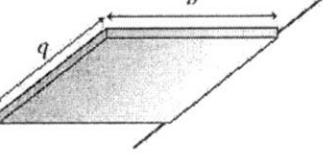
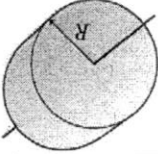
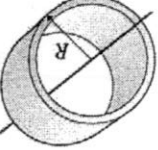
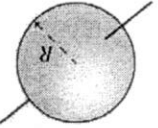
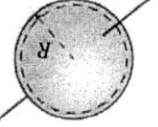
Object and axis	Picture	I
Thin rod, about center		$\frac{1}{12}ML^2$
Thin rod, about end		$\frac{1}{3}ML^2$
Plane or slab, about center		$\frac{1}{12}Ma^2$
Plane or slab, about edge		$\frac{1}{3}Ma^2$
Object and axis	Picture	I
Cylinder or disk, about center		$\frac{1}{2}MR^2$
Cylindrical hoop, about center		MR^2
Solid sphere, about diameter		$\frac{2}{5}MR^2$
Spherical shell, about diameter		$\frac{2}{3}MR^2$

TABLE 12.2 Moments of inertia of objects with uniform density

$$I = m_1r_1^2 + m_2r_2^2 + \dots + \sum_i m_i r_i^2$$

$$\tau = rF \sin \phi$$

$$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

$$U_g = -\frac{Gm_1m_2}{r}$$

$$p = p_0 + g\rho h$$

$$D(x, t) = A \sin(kx - \omega t + \phi_0)$$

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

$$v = f\lambda$$

$$\omega_z^f = \omega_z^i + 2\alpha(\theta_f - \theta_i) \overbrace{\Delta\theta}^{\theta_f - \theta_i}$$

$$\omega_f = \omega_i + \alpha \Delta t$$

$$\theta_f = \theta_i + \omega_i \Delta t + \frac{1}{2} \alpha (\Delta t)^2$$

$$\beta = (10\text{ dB}) \log_{10} \left(\frac{I_0}{I} \right)$$

Copyright © 2008 Pearson Education, Inc. Publishing as Pearson Addison-Wesley

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \qquad f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \qquad T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$\lambda_n = \frac{2L}{n} \qquad (n=1,2,\dots)$$

$$f_{-} = \frac{f_0}{1 + v/v^s}$$

$$f_{+} = \frac{f_0}{1 - v/v^s}$$

Copyright © 2008 Pearson Education, Inc. Publishing as Pearson Addison-Wesley

$$p_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + p g y_1 = p_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + p g y_2$$