

Fysp102: Mekaniikan jatko-osa

Tentti

21.5.2010

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.
 - a) Asteroidien keskimääräinen tiheys on luokkaa 2500 kg/m^3 ja säde enimmillään luokkaa 470 km. Oleta, että asteroidit ovat pyöreitä. Arvioi, mikä on suurin mahdollinen asteroidi, jolta pääsisit pakenemaan yksinkertaisesti hyppäämällä sen pinnalta. Lähtönopeutesi arvioimiseen voit käyttää tietoa, että maanpinnalta hypätessäsi pääset noin 0.5 m:n korkeuteen.
 - b) Jupiterin suurimpiin kuihin kuuluvan Europan säde on 1570 m, ja gravitaatiokiintiövyys sen pinnalla on 1.33 m/s^2 . Mikä on Europan keskimääräinen tiheys?
3. 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?
4.
 - a) Mihin liittyy Bernoullin yhtälö? Selitä yhtälön eri termien alkuperä.
 - b) Vesiputkeen on liitetty kaksi ohuempaa yläpäästään avointa putkea kuvan osoittamalla tavalla. Kun v

$$I = m_1 r_1^2 + m_2 r_2^2 + \dots = \sum_i m_i r_i^2 \quad \tau = rF \sin \phi$$

$$I = I_{cm} + Md^2$$

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

$$U_g = -\frac{Gm_1 m_2}{r}$$

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

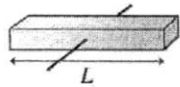
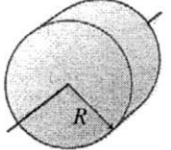
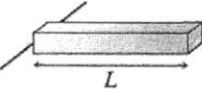
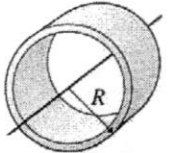
$$p = p_0 + g\rho h$$

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

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

$$v = f\lambda$$

TABLE 12.2 Moments of inertia of objects with uniform density

Object and axis	Picture	I	Object and axis	Picture	I
Thin rod, about center		$\frac{1}{12}ML^2$	Cylinder or disk, about center		$\frac{1}{2}MR^2$
Thin rod, about end		$\frac{1}{3}ML^2$	Cylindrical hoop, about center		MR^2
Plane or slab, about					

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\omega_f^2 = \omega_i^2 + 2\alpha \underbrace{(\theta_f - \theta_i)}_{\Delta \theta}$$