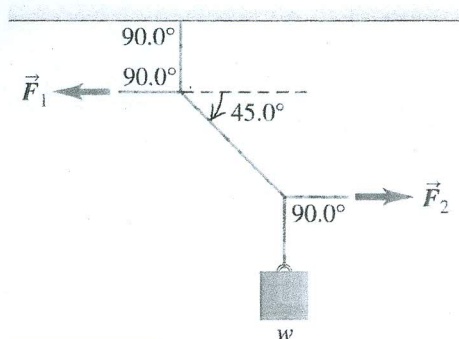


FYS-1150 Fysiikka S I (Partanen)
tentti 31.10. 2011

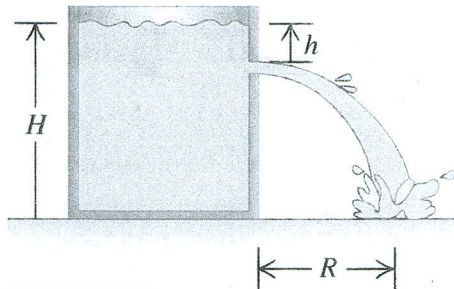
Tentissä saa olla mukana funktiolaskin, joka ei ole ohjelmoitava. Opiskelijalla ei saa olla tentissä mukana kaava- tai taulukkokirjaa.

Käytä putoamiskiihtyvyyden arvoa $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

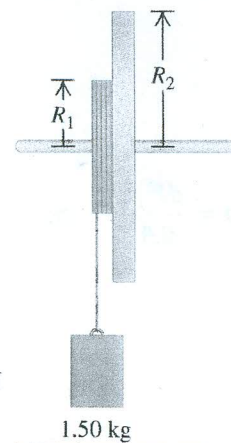
- Auto A ja auto B ovat yhtä aikaa ajanhetkellä $t = 0$ paikassa $x = 0$ ja autot ajavat samaan suuntaan suoraa tietä pitkin. Auton A kulkema matka ajan funktiona saadaan yhtälöstä $x_A(t) = \alpha t + \beta t^2$, missä $\alpha = 2,60 \text{ m/s}$ ja $\beta = 1,20 \text{ m/s}^2$. Auton B kulkema matka ajan funktiona saadaan yhtälöstä $x_B(t) = \gamma t^2 + \delta t^3$, missä $\gamma = 2,80 \text{ m/s}^2$ ja $\delta = 0,20 \text{ m/s}^3$.
 - Laske autojen nopeudet ja kiihtyvyydet paikassa $x = 0$.
 - Millä ajanhetkellä ja missä paikassa x auto B saa auton A kiinni?
- Laatikko, jonka paino on $60,0 \text{ N}$, on ripustettu kuvan 1. mukaisella systeemillä kattoon. Laatikko on tasapainossa. Laske voimien F_1 ja F_2 suuruudet sekä 45° kulmassa olevassa vaijerissa vallitseva jännitysvoima. Vaijerien massaa ei oteta huomioon.
- Kuvan 2. mukaisessa isossa vesisäiliössä on $H = 10,0 \text{ m}$ syvyydeltä vettä. Syvyydelle $h = 0,5 \text{ m}$ tehdään säiliön seinämään reikä, jonka pinta-ala on $1,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$.
 - Laske, millä nopeudella vesi suihkuu ulos reiästä.
 - Laske etäisyys R , jossa vesisuihku osuu maahan.
- Kaksi metallista kiekkoa on kiinnitetty keskipisteistään toisiinsa ja kiekkojen läpi kulkee kitkattomasti kiertyvä akseli Kuvan 3. mukaisesti. Kiekkojen säteet ovat $R_1 = 2,50 \text{ cm}$ ja $R_2 = 5,00 \text{ cm}$, ja kiekkojen massat ovat $M_1 = 0,80 \text{ kg}$ ja $M_2 = 1,60 \text{ kg}$.
 - Laske kiekkojen yhteinen hitausmomentti akselin suhteen. Sylinterin hitausmomentti on $I = \frac{1}{2}mr^2$.
 - Pienemmän kiekon ympärille kääritään kevyttä siimaa, ja siiman toiseen päähän ripustetaan punnus (massa $m = 1,50 \text{ kg}$). Punnus vapautetaan $2,00$ metriä maan pinnan yläpuolelta. Laske punnuksen nopeus juuri ennen kuin se osuu maahan.
 - Laske punnuksen nopeus siinä tapauksessa, että siima kääritäänkin suuremman kiekon ympärille. Kummassa tapauksista loppunopeus on suurempi ja miksi?



Kuva 1.



Kuva 2.



Kuva 3.

Käännä →

5. Ammus, jonka massa on 5,0 g, liikkuu kohti itää nopeudella 150,0 m/s, kun se yhtäkkiä räjähtää kolmeen osaan. Yksi kappaleista, jonka massa on 1,0 g, lähtee länteen päin nopeudella 40,0 m/s. Toinen 3,0 g massainen kappale lentää 120,0 m/s nopeudella 40° kulmassa idästä pohjoiseen päin. Mihin suuntaan ja millä nopeudella kolmas kappale liikkuu?

Fysiikka S1, kaavoja:

$$\vec{v}_{av} = \frac{\vec{r}_2 - \vec{r}_1}{t_2 - t_1} \quad \vec{a}_{av} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1} \quad \vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} \quad \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

$$\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2 \quad v_{tan} = r\omega \quad a_{tan} = r\alpha \quad a_{rad} = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$$

$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a} \quad \vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt} \quad F_\mu = \mu N \quad F_{grav} = \frac{Gm_1 m_2}{r^2} \quad F_{el} = -kx$$

$$K = \frac{1}{2} M v_{cm}^2 + \frac{1}{2} I_{cm} \omega^2 \quad W = \int_{P_1}^{P_2} \vec{F} \cdot d\vec{l} \quad W = \int_{x_1}^{x_2} F_x dx = \int_{\theta_1}^{\theta_2} \tau d\theta \quad W = \Delta K$$

$$U_{el} = \frac{1}{2} kx^2 \quad U_{grav} = -\frac{Gm_1 m_2}{r} \quad U_{grav} = mgh \quad \vec{F} = -\nabla U = -\left(\frac{dU}{dx} \hat{i} + \frac{dU}{dy} \hat{j} + \frac{dU}{dz} \hat{k} \right)$$

$$\Delta U_{int} = U_{int,2} - U_{int,1} = -W_{other} \quad P_{av} = \frac{\Delta W}{\Delta t} \quad P = \frac{dW}{dt} \quad P = \vec{F} \cdot \vec{v} = \tau \omega$$

$$\vec{J} = \int_{t_1}^{t_2} \vec{F} dt \quad \vec{J} = \vec{p}_2 - \vec{p}_1$$

$$\vec{r}_{cm} = \frac{m_A \vec{r}_A + m_B \vec{r}_B + m_C \vec{r}_C + \dots}{m_A + m_B + m_C + \dots} \quad I = \sum_i m_i r_i^2 = \int r^2 dm \quad I_P = I_{cm} + Md^2$$

$$\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F} \quad \tau = rF_\perp = r_\perp F = rF \sin \phi \quad \sum \tau = I\alpha \quad \sum \vec{\tau} = \frac{d\vec{L}}{dt}$$

$$\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p} \quad \vec{L} = I\vec{\omega}$$

$$Y = \frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{F_\perp}{A} \frac{l_0}{\Delta l}$$

$$p = \frac{dF_\perp}{dA} \quad p_2 - p_1 = -\rho g(y_2 - y_1) \quad \frac{dV}{dt} = Av \quad p_1 + \rho g y_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = p_2 + \rho g y_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$