

TTY/Fysiikan laitos

FYS-1091 Insinöörifysiikka I, avoin (Pankaluoto)

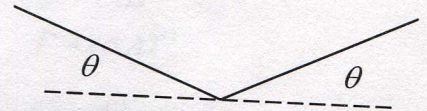
1. välikoe, 29.6.2015

Tehtäväpaperin kääntöpuolella on kaavoja. Muita kaavakokoelmia ei saa käyttää. Funktiolaskin sallittu, graafinen tai ohjelmoitava ei.

1. Auto A lähestyy risteystä idästä ja auto B pohjoisesta. Auton A vakionopeus on 20 m/s ja se on alussa 70 m etäisyydellä risteyksestä. Auton B alkunopeus on 7.0 m/s ja se alussa 50 m etäisyydellä risteyksestä. Millä auton B kiihtyvyyden arvolla autot törmäävät risteyksessä? Kiihtyvyys oletetaan vakioksi.

2. Joessa virtaavan veden nopeus on 1.5 m/s maan suhteen. Veneen nopeus veden suhteen on 2.2 m/s . Mihin suuntaan venettä pitäisi soutaa, että päästäisi suorinta tietä joen poikki?

3. Lintu, jonka massa on m , istuu puhelinlangalla tolppien puolivälissä. Langan ja vaakasuoran välinen kulma on θ . Laske langan jännitys.



4. Pystysuoraa joustaa puristetaan kasaan 15 mm ja sen päälle asetetaan kuula. Kuulan massa on 75 g ja jousen jousivakio 1600 N/m . (a) Kuinka korkealle kuula nousee, kun jousi päästetään irti? (b) Mikä on kuulan nopeus sen irrotessa jousesta (oletetaan, että irtoaminen tapahtuu heti, kun jousi on lepopituudessaan)?

5. Pallo, jonka massa on 0.37 kg , heitetään suoraan ylöspäin alkunopeudella 14 m/s . Se nousee 8.4 m korkeuteen. (a) Mikä on ilmanvastuksen tekemä työ? (b) Olettaen, että ilmanvastus tekee saman työn myös putoamisen aikana, arvioi pallon nopeus, kun se on taas lähtöpisteessään.

Maan vetovoiman aiheuttama kiihtyvyys $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Ratkaisut nähtävillä moodlessa kokeen jälkeen.
Hyvää kesän jatkoa.

FYS-1091 Insinöörifysiikka I: kaavakokoelma

Kinematiikka

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2$$

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} t$$

$$a = v^2 / R$$

$$\vec{v}_{CA} = \vec{v}_{CB} + \vec{v}_{BA}$$

$$\vec{v}_{AC} = -\vec{v}_{CA}$$

Dynamiikka

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}_{ki} \quad (\text{N II})$$

$$\sum \vec{F} - m\vec{a}_{ei} = m\vec{a}_{ke}$$

$$\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA} \quad (\text{N III})$$

$$\vec{F} = -k\vec{x}$$

$$F_\mu = \mu N$$

Työ ja energia

$$W = \vec{F} \cdot \vec{\ell} = F\ell \cos\theta$$

$$W = \int_{x_1}^{x_2} F(x) dx$$

$$W = \int_1^2 \vec{F} \cdot d\vec{\ell}$$

$$K = \frac{1}{2} mv^2$$

$$W_{net} = \Delta K \quad (\text{TET})$$

$$W_{net} = \Delta K = -\Delta U$$

$$U = mgh$$

$$U = \frac{1}{2} kx^2$$

$$E = K + U$$

$$\Delta E = 0$$

$$\Delta E = W_{non}$$

Gravitaatio

$$\vec{F} = -G \frac{mM}{r^2} \hat{r}$$

$$\vec{g} = -G \frac{m}{r^2} \hat{r}$$

$$U = -G \frac{mM}{r}$$

Liikemäärä

$$\vec{r}_{cm} = \frac{\sum m_i \vec{r}_i}{\sum m_i}$$

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

$$\sum \vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

$$\vec{P} = \sum \vec{p}_i$$

$$\sum \vec{F}_{ext} = M\vec{a}_{cm} = \frac{d\vec{P}}{dt}$$

$$\vec{P}_1 = \vec{P}_2$$

$$\vec{J} = \Delta \vec{p} = \vec{F}_{av} \Delta t$$

Statiikka

$$\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$$

$$\begin{cases} \sum \vec{F}_{ext} = 0 \\ \sum \vec{\tau}_{ext} = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sum F_{ext,x} = 0 \\ \sum F_{ext,y} = 0 \\ \sum \tau_{ext,z} = 0 \end{cases}$$

Rotaatio

$$\omega = \frac{d\theta}{dt}$$

$$\alpha = \frac{d\omega}{dt}$$

$$\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$$

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

$$v = R\omega$$

$$a_t = R\alpha$$

$$a_n = v^2 / R = R\omega^2$$

$$I = \sum m_i R_i^2$$

$$K = \frac{1}{2} I \omega^2$$

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

$$K = \frac{1}{2} I_{cm} \omega^2 + \frac{1}{2} Mv^2$$

$$\vec{\ell} = \vec{r} \times \vec{p}$$

$$\sum \vec{\tau} = \frac{d\vec{\ell}}{dt}$$

$$\vec{L} = \sum \vec{\ell}_i$$

$$\sum \vec{\tau}_{ext} = \frac{d\vec{L}}{dt}$$

$$L = I\omega$$

$$\sum \tau = I\alpha$$

$$W = \int_{\theta_1}^{\theta_2} \tau d\theta$$

$$\vec{L}_1 = \vec{L}_2$$

Virtaus

$$p = p_0 + \rho gh$$

$$B = \rho gV$$

$$vA = \text{vakio}$$

$$p + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gy = \text{vakio}$$

Lämpö ja lämpötila

$$\Delta L = \alpha L_0 \Delta T$$

$$H = \frac{dQ}{dT} = kA \frac{T_H - T_C}{L}$$

$$Q = cm\Delta T$$

$$Q = nC_V \Delta T$$

$$Q = mL$$

$$Q = C\Delta T$$

$$P = e\sigma AT^4$$

Ideaalikaasu

$$pV = nRT$$

$$U = \frac{3}{2} nRT$$

$$C_V = \frac{3}{2} R$$

$$C_p = \frac{5}{2} R$$

$$C_p = C_V + R$$

$$\gamma = C_p / C_V$$

1. päässäntö

$$W = \int_{V_1}^{V_2} p dV$$

$$W = p\Delta V$$

$$W = nRT \ln \frac{V_2}{V_1}$$

$$Q - W = \Delta U$$

$$pV^\gamma = \text{vakio}$$

2. päässäntö

$$\text{kerroin} = \frac{\text{tavoite}}{\text{hinta}}$$

$$\eta = \frac{W}{Q_H}$$

$$\eta = 1 - \frac{T_C}{T_H}$$

$$Q_H = Q_C + W$$