

TTY/Fysiikan laitos

7200021 Insinöörifysiikka I, AuRTe (Pankaluoto)

1. välikoe, 31.10.2003

Tehtäväpaperin kääntöpuolella on kaavoja. Muita kaavakokoelmia ei saa käyttää.

1. Auto pysähtyy jarrutettaessa 8.0 m matkalla alkunopeudesta 40 km/h , kun kiihtyvyys on vakio. (a) Laske auton kiihtyvyys. (b) Mikä olisi auton nopeus saman jarrutusmatkan jälkeen, jos jarrutus aloitetaan nopeudesta 50 km/h ja kiihtyvyys oletetaan samaksi kuin a-kohdassa?
2. Levysoitimen levylautanen pyörittää yhden kierroksen ajassa 1.8 s . Levylautaselle asetettu kolikko pysyy paikoillaan, jos sen etäisyys keskipisteestä on 0.092 m (tai vähemmän). Mikä on kolikon ja levylautasen välinen kitkakerroin?
3. Laatikko tönäistään liikkeelle kaltevaa tasoa ylöspäin niin, että sen alkunopeudeksi tulee 7.2 m/s . Laatikon ja tason välinen kitkakerroin on 0.27 ja tason kaltevuuskulma on 23° . Kuinka pitkän matkan laatikko liukuu tasoa pitkin ylöspäin?
4. Pistoolilla ammutaan 4.5 g :n luoti heilurin pölkkyyn, jonka massa on 1.5 kg . Pölkky nousee (luoteineen) 80 mm . Mikä on luodin lähtönopeus?
5. Partikkelin kineettinen energia on $K = \frac{1}{2}mv^2$. Johda ympyrärataa kulkevalle partikkelille kaava, jossa kineettinen energia ilmoitetaan liikemäärän momentin ja hitausmomentin avulla

Toisen asteen yhtälön ratkaisukaava:

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$g = 9.81\text{ m/s}^2$$



7200021 Insinöörifysiikka I: kaavakokoelma

Kinematiikka

$$v = \frac{d\vec{r}}{dt}$$
$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$
$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2$$
$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} t$$
$$a = v^2 / R$$
$$\vec{v}_{CA} = \vec{v}_{CB} + \vec{v}_{BA}$$
$$\vec{v}_{AC} = -\vec{v}_{CA}$$

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

$$W = \vec{F} \cdot \vec{\ell} = F\ell \cos \theta$$
$$W = \int_{x_1}^{x_2} F(x) dx$$
$$W = \int_i^f \vec{F} \cdot d\vec{\ell}$$
$$K = \frac{1}{2} mv^2$$
$$W_{net} = \Delta K \quad (\text{TET})$$
$$W_{net} = \Delta K = -\Delta U$$
$$U = mgh$$
$$U = \frac{1}{2} kx^2$$
$$E = K + U$$
$$\Delta E = 0$$
$$\Delta E = W_{non}$$

Liikemäärä

$$\vec{r}_{cm} = \frac{\sum m_i \vec{r}_i}{\sum m_i}$$
$$\vec{p} = m\vec{v}$$
$$\sum \vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$$
$$\vec{P} = \sum \vec{p}_i$$
$$\sum \vec{F}_{ext} = M\vec{a}_{cm} = \frac{d\vec{P}}{dt}$$
$$\vec{P}_i = \vec{P}_f$$
$$\vec{J} = \Delta \vec{p} = \vec{F}_{av} \Delta t$$

Statiikka

$$\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$$
$$\left\{ \begin{array}{l} \sum \vec{F}_{ext} = 0 \\ \sum \vec{\tau}_{ext} = 0 \end{array} \right.$$
$$\left\{ \begin{array}{l} \sum F_{ext,x} = 0 \\ \sum F_{ext,y} = 0 \\ \sum \tau_{ext,z} = 0 \end{array} \right.$$

Rotaatio

$$\omega = \frac{d\theta}{dt}$$
$$\alpha = \frac{d\omega}{dt}$$
$$\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$$
$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$
$$v = R\omega$$
$$a_t = R\alpha$$
$$a_n = v^2 / R = R\omega^2$$
$$I = \sum m_i R_i^2$$
$$K = \frac{1}{2} I \omega^2$$
$$I_p = I_{cm} + Md^2$$
$$K = \frac{1}{2} I_{cm} \omega^2 + \frac{1}{2} Mv^2$$
$$\vec{\ell} = \vec{r} \times \vec{p}$$
$$\sum \vec{\tau} = \frac{d\vec{\ell}}{dt}$$
$$\vec{L} = \sum \vec{\ell}_i$$
$$\sum \vec{\tau}_{ext} = \frac{d\vec{L}}{dt}$$
$$L = I\omega$$
$$\sum \tau = I\alpha$$

$$W = \int_{\theta_i}^{\theta_f} \tau d\theta$$

$$\vec{L}_i = \vec{L}_f$$

Gravitaatio

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