

TAU / Fysiikan yksikkö

FYS.101 Yliopistofysiikka 1 (Pankaluoto)

Tentti, 28.2.2022

Vastaukset: Pankaluoto, Sg224

Kääntöpuolella on kaavoja, muuta kirjallisuutta ei saa käyttää. Laskin tulee olla laskinohjeessa mainittua tyyppiä.

1. Kaksi autoa lähestyy risteystä. Auto A tulee idästä vakionopeudella 15 m/s ja se on alussa 60 m etäisyydellä risteyksestä. Auto B lähestyy pohjoisesta alkunopeudella 5 m/s ja alussa se on 70 m etäisyydellä. Millä auton B kiihtyvyyden arvolla (oletetaan vakioksi) autot törmäävät risteyksessä? (Tarkastele autoja pistemäisinä.)

2. Hissi, jonka massa on 1500 kg , on kiinnitetty pystysuoraan vaijeriin. Laske vaijerin jännitys, kun hissini kiihtyvyys on 2.1 m/s^2 (a) ylöspäin, (b) alaspäin.

3. Lapsi (massa 17 kg) lähtee levosta laskemaan 2.0 m korkeaa liukumäkeä alas. Alhaalla lapsen nopeus on 4.2 m/s . Laske kitkan tekemä työ.

4. Kalle ja Liisa sukeltavat lautalta veteen samalla nopeudella. Liisan massa on 52 kg ja Kallen massa on 75 kg . Liisa sukeltaa itään päin ja Kalle pohjoiseen. Mihin suuntaan lautta lähtee, kun se alussa oli levossa? Kitkaa ei oteta huomioon.

5. Keilapallo, jonka massa on 8.2 kg , vierii liukumatta niin, että sen keskipisteen nopeus on 1.7 m/s . (a) Laske pallon kineettinen energia. (b) Miten energia jakautuu rotaation ja translaation kesken? Pallon hitausmomentti on $I = \frac{2}{5} mR^2$.

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

FYS.101 Yliopistofysiikka 1
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

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

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

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

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

$$F_\mu = \mu N$$

Työ ja energia

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

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

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

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

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

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

$$U = mgh$$

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

$$E = K + U$$

$$\Delta E = 0$$

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

Liikemäärä

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

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

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

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

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

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

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

Rotaatio

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

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

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

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

$$v = R\omega$$

$$a_t = R\alpha$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$L = I\omega$$

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

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

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

Gravitaatio

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

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

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