

FYS-1050 Yliopistofysiikka 1 (Pankaluoto)

Tentti, 26.11.2019

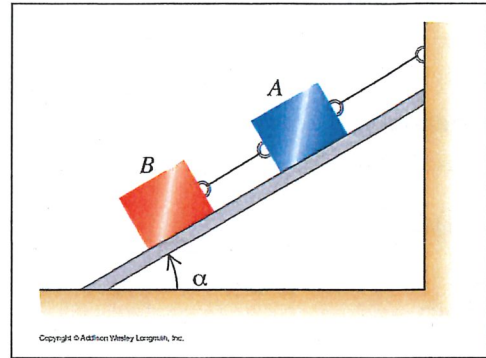
Vastaukset: Pankaluoto, Sg224

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

Jos haluat suorituksen vanhasta insinöörifysiikasta, mainitse asiasta vastauspaperissasi kohdassa "Huomautuksia tarkastajalle". Merkitse siihen kumpaa suoritat, FYS-1080 Insinöörifysiikka I: teoria ja laboratorioharjoitukset vai FYS-1091 Insinöörifysiikka I.

1. Kaksi autoa ajaa samaan suuntaan samalla nopeudella 80 km/h ja alussa niiden välinen etäisyys on 65 m . Autot alkavat jarruttaa samanaikaisesti niin, että edellä ajavan kiihtyvyys on -4.7 m/s^2 . Mikä pitää jäljessä ajavan auton hidastuvuuden vähintään olla, jotta peräänajolta vältyttäisi? Autojen pituutta ei oteta huomioon!

2. Kaksi kappaletta, joiden kummankin paino on w , ovat tasapainossa kitkattomalla kaltevilla tasolla. Laske (a) tason kappaleisiin kohdistamat voimat ja (b) kappaleita yhdistävän narun jännitys. Ilmoita tulokset kappaleiden painon ja tason kallistuskulman α avulla.



3. Laatikko, jonka massa on 37 kg , tönäistään liikkeelle vaakasuoraa lattiaa pitkin niin, että laatikon alkunopeus on 5.6 m/s . Kuinka pitkälle laatikko

liukuu, kun laatikon ja lattian välinen kitkakerroin on 0.16 ? $g = 9.81 \text{ m/s}^2$.

4. Kiekko A, jonka massa on 0.250 kg , liikkuu oikealle kitkattomalla vaakasuoralla alustalla ja törmää kiekkoon B (massa 0.350 kg), joka on alussa levossa. Törmäyksen jälkeen kiekon A nopeus on 0.120 m/s vasemmalle ja kiekon B nopeus on 0.650 m/s oikealle. Mikä oli kiekon A nopeus ennen törmäystä? Ilmoita myös nopeuden suunta.

5. Kappale, jonka massa on m ja hitausmomentti saadaan kaavasta $I = \frac{1}{2}mR^2$, lähtee levosta vierimään alas kaltevaa tasoa. Vieriminen tapahtuu liukumatta. Tason kallistuskulma on θ . Mikä on kappaleen nopeus, kun se on vierinyt matkan s tasoa pitkin mitattuna?

FYS-1050 Yliopistofysiikka 1 (Pankaluoto)

Kinematikka

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

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

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

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

$$a = v^2 / R$$

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

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

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

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

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

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

$$K = \frac{1}{2} m v^2$$

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

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

$$U = mgh$$

$$U = \frac{1}{2} k x^2$$

$$E = K + U$$

$$\Delta E = 0$$

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

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

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

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

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

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

$$v = R\omega$$

$$a_t = R\alpha$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$L = I\omega$$

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

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

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

Gravitaatio

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

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

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