

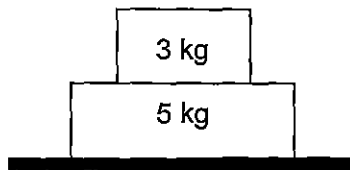
LUE NÄMÄ:

Tehtäväpaperi on kaksipuolinen. Kaikkiin kuuteen tehtävään on tarkoitus vastata.

Kokeessa saa käyttää funktiolaskinta, joka ei ole ohjelmoitava. Mukana ei saa olla kirjallisuutta, taulukoita tai omia kaavakokoelmia. Erillisellä paperilla on kaavoja ja taulukkotietoja. Jos tarvitset muita kaavoja, johda ne. Jos jokin lukuarvo puuttuu, laske symbolein ja lopuksi realistisiksi arvioimillasi lukuarvoilla.

Muistathan antaa palautetta Kaiku-järjestelmän kautta saadaksesi opintosuorituksen

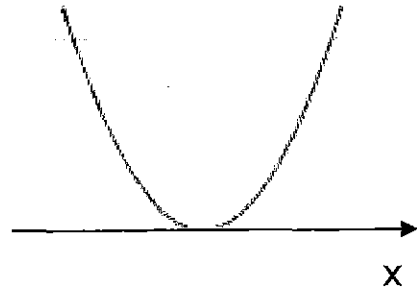
- 1) Kuvan mukaisessa systeemissä on 3 kg kappale sijoitettu 5 kg kappaleen päälle, joka puolestaan voi liukua kitkatta vaakasuoralla alustalla. Oletetaan 3 ja 5 kg kappaleiden väliseksi lepokitkakertoimeksi 0.2 ja liukukitkakertoimeksi 0.1.
 - a) Mikä on suurin vaakasuora voima, jolla alempaa palikkaa voi työntää, ennen kuin palikat liukuvat toistensa suhteen?
 - b) Mikä on systeemin kiihtyvyys tällä maksimivoimalla?
 - c) Mikä on 3 kg palikan kiihtyvyys, jos 5 kg palikkaa työnnetään voimalla, joka on suurempi kuin a)-kohdassa laskettu?



- 2) Kosminen hiukkanen ohittaa Maan nopeudella $0.80 c$ ja kulkee suoraan kohti Kuuta.
 - a) Kuinka kauan kestää hiukkasen matka Maan kohdalta Kuuhun maapallon koordinaatistossa?
 - b) Entä kuinka kauan hiukkasen koordinaatistossa?
 - c) Kuinka pitkä on Maan ja Kuun välimatka hiukkasen koordinaatistossa?

- 3) Virtausputken halkaisija on 20 cm. Putkessa on venturi, jonka kurkun halkaisija on 10 cm. Putkessa virtaa vettä. Virtausputken kohdalta mittari näyttää nesteen paineeksi 60 kPa ja venturin kurkun kohdalla 45 kPa. Laske veden tilavuusvirta putkessa.

- 4) Pieni kappale on paraabelin muotoisella rampilla, jonka korkeus voidaan kuvan mukaisessa koordinaatistossa kirjoittaa $y = cx^2$, missä $c=0.025 \text{ m}^{-1}$. Jos lepokitkakerroin $\mu_s = 0.50$, mikä on maksimikorkeus y , jolle kappale voidaan asettaa ilman, että se lähtee liukumaan?



- 5) Satelliitti kiertää planeettaa stabiililla ympyräradalla, jolla sen ratanopeus on v . Laske, kuinka suureksi satelliitin nopeus pitäisi nostaa, jotta se vapautuisi planeetan vetovoimakentästä (siis pakonopeus radan korkeudelta).

- 6) Kuvassa ammutaan luoti nopeudella v_0 kohti pyöreeä homogeenista levyä, joka pääsee kitkatta pyörimään keskiakselin ympäri. Alkutilanteessa levy pyörii myötäpäivään kulmanopeudella ω . Luoti törmää levyn kylkeen, uppoaa levyyn ja pysähtyy sitten äkkiä kuvan osoittamaan paikkaan O. Luodin massa on m , levyn massa M ja säde R . Mikä on levyn ja luodin muodostaman systeemin kulmanopeus tämän jälkeen?

