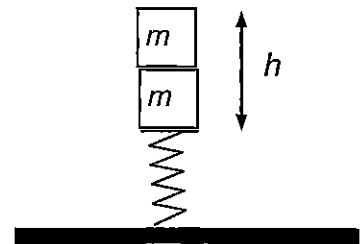


LUE NÄMÄ:

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 realistiseksi arvioimillasi lukuarvoilla.

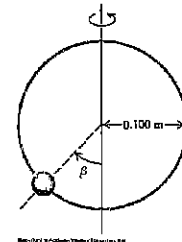
Muistathan antaa palautetta Kaiku-järjestelmän kautta saadaksesi opintosuorituksen

- 1) Pystysuoraan tuetun ideaalisen jousen päälle asetetaan kuvan mukaisesti kaksi identtistä kappaletta. Yhden kappaleen massa $m=0.25$ kg. Kun systeemi on tasapainossa, jousi on puristunut vapaasta pituudestaan matkan $h=220$ mm.
 - a) Laske voima, jonka jousi kohdistaa alempaan kappaleeseen.
 - b) Mikä on alemman kappaleen kiihtyvyys, jos ylempi kappale kiskaistaan nopeasti pois sen päältä?



- 2) Avaruusluotain ammutaan maanpinnalta alkunopeudella $v_0=2.00 \cdot 10^4$ m/s. Jos jätetään ilmakehän ilmanvastus ja Maan pyörimisliike huomiotta, mikä on luotaimen nopeus, kun se on hyvin kaukana Maasta?
- 3) Lava on ripustettu kulmistaan neljän 3.0 m pituisen halkaisijaltaan 2.0 mm teräslangan varaan. Kuinka paljon alemmas lava laskeutuu, kun sen päälle asetetaan 75 kg taakka?

- 4) Kuvassa on pyöreä metallirengas, jossa pieni helmi pääsee liukumaan kitkatta. Renkaan säde on 150 mm ja se pyörii pysty akselinsa ympäri niin, että sen kiertoaika on 0.45 s. Mikä on kulma β , jonka helmen kautta piirretty säde muodostaa pysty akselin kanssa?



- 5) Homogeenisen, vaakasuoraan laakeroidun sylinterin (massa M , säde R) päälle on kierretty useita kierroksia massatonta narua. Narun päähän on kiinnitetty kappale (massa m). Kappale on aluksi korkeudella h lattiasta ja sitten sylinteri lasketaan pyörimään. Näytä, että kappaleen nopeus juuri ennen sen osumista lattiaan ei riipu R :n arvosta. Kehitä nopeuden lauseke.
- 6) Levossa olevaan neutroniin törmää protoni, jonka liikemäärä on 1200 MeV/c. Törmäyksessä protoni ja neutroni muodostavat yhden kappaleen. Laske syntyvän kappaleen
 - a) liikemäärä ja relativistinen kokonaisenergia
 - b) massa ja nopeus