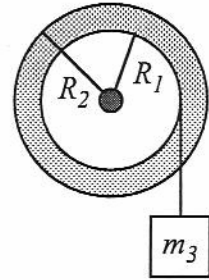
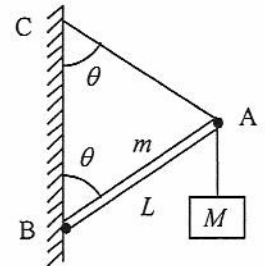


1. Olkoon suoraviivaisessa liikkeessä olevan kappaleen nopeus ajan funktiona  $v = At^2 - B$ , missä  $A = 2,0 \text{ m s}^{-3}$  ja  $B = 8,0 \text{ m s}^{-1}$ . Alussa (ajan hetkellä  $t = 0$ ) kappaleen paikka on  $x_0 = 15 \text{ m}$ . Määritä kappaleen a) kiihtyvyys sillä ajan hetkellä ( $t > 0$ ), kun kappaleen vauhti pysähtyy ja b) paikka ajanhetkellä  $t = 3,0 \text{ s}$ .
2. Nopeat neutronit ( $m_N = 1 \text{ amu}$ , atomimassayksikkö) törmäävät levossa oleviin hiiliatomeihin ( $m_C = 12 \text{ amu}$ ). Kuinka monta suoraa keskeistä kimmoista törmäystä tarvitaan, jotta neutronin kineettinen energia pienenesi  $1 \text{ MeV}$ :sta alle  $0,025 \text{ eV}$ :n? Oleta, että jokaisen törmäyksen jälkeen neutroni liikkuu takaisin tulosuuntaansa päin.
3. Kaksi metallikiekkoa, joista toisen säde on  $R_1 = 3,00 \text{ cm}$  ja massa  $m_1 = 0,80 \text{ kg}$  ja toisen säde  $R_2 = 6,00 \text{ cm}$  ja massa  $m_2 = 1,60 \text{ kg}$ , on hitsattu yhteen kuvan mukaisesti. Systemi pääsee pyörimään yhteisen akselinsa ympäri kitkattomasti. Jos kiekon 1 ympäri kierretään lanka, jonka päässä roikkuu massa  $m_3 = 1,50 \text{ kg}$ , ja massa pudotetaan  $2,00 \text{ m}$ :n korkeudesta tason yläpuolelta, niin mikä on massan nopeus sen osuessa tasoon. Toista lasku, kun lanka kierretäänkin kiekon 2 ympäri.



4. Tanko AB on kiinnitetty nivelellä seinään kuvan mukaisesti. Laske a) köydessä AC vaikuttava köysivoima ja b) pisteessä B tankoon kohdistuva nivelvoima (suuruus ja suunta), kun  $\theta = 50^\circ$  ja  $M = 40 \text{ kg}$ . Tangon massa on  $m = 20 \text{ kg}$ .



5. Lieriömuotoiseen astiaan, jonka pohjan halkaisija on  $0,10 \text{ m}$  ja korkeus  $0,20 \text{ m}$ , on tehty  $1 \text{ cm}^2$ :n suuruinen reikä pohjaan. Lieriöön virtaa vettä  $1,4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ . a) Laske, kuinka korkealle veden pinta nousee astiassa. (4p) b) Kun tämä korkeus on saavutettu, veden tulo lopetetaan. Laske, kuinka kauan astian tyhjeneminen kestää. (2p)

Nimi, opiskelijanumero, tutkinto-ohjelma, kurssikoodi sekä kokeen päivämäärä jokaiseen koepaperiin.