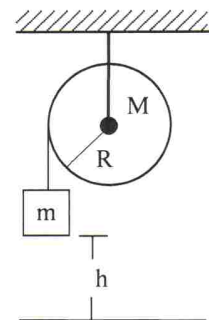


- Olkoon suoraviivaisessa liikkeessä olevan kappaleen nopeus ajan funktiona $v = At^2 - B$, missä $A = 2,0 \text{ m s}^{-3}$ ja $B = 8,0 \text{ m s}^{-1}$. Alussa (ajan hetkellä $t = 0$) kappaleen paikka on $x_0 = 15 \text{ m}$. Määritä kappaleen a) kiihtyvyys sillä ajan hetkellä ($t > 0$), kun kappaleen vauhti pysähtyy ja b) paikka ajanhetkellä $t = 3,0 \text{ s}$.
- Hiukkanen liikkuu tasossa vetovoiman vaikuttaessa. Voimaan liittyvä potentiaalienergia on $U = -k(x^2 + y^2)^{-1/2}$, $k > 0$. a) Laske hiukkaseen vaikuttava voima paikkakoordinaattien x, y funktiona. b) Määritä potentiaalienergia r :n (etäisyys origosta) funktiona ja laske siitä suoraan hiukkaseen vaikuttava voima r :n funktiona.
- 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 MeV :sta alle $0,025 \text{ eV}$:n? Oleta, että jokaisen törmäyksen jälkeen neutroni liikkuu takaisin tulosuuntaansa päin.
- Raketti lähtee liikkeelle lepotilasta avaruudessa. Raketin massasta 81% on polttoainetta, jonka purkautumisnopeus raketin suhteen on 2300 m s^{-1} . Olettaen, että rakettiin ei vaikuta ulkoisia voimia, laske viimeisten pakokaasujen nopeus suhteessa paikallaan olevaan havaitsijaan.
- Ohut köysi on kierretty sylinterinmuotoisen kelan ympärille. Köyden toiseen päähän on kuvan mukaisesti ripustettu kappale, jonka massa on $m = 2,00 \text{ kg}$. Kela, jonka säde on $R = 0,10 \text{ m}$ ja massa $M = 80,0 \text{ kg}$, on tuettu kattoon ja pääsee pyörimään kitkatta akselinsa ympäri. Kappale m päästetään irti levosta korkeudella $h = 1,20 \text{ m}$ tason yläpuolella. Laske, kuinka kauan kappaleen putoaminen tasolle kestää. Sylinterinmuotoisen kappaleen hitausmomentti on $I = MR^2/2$.



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