

FYS-1091 Insinöörifysiikka I (Petri Kaukasoina)

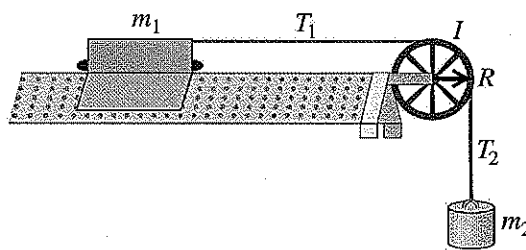
1. välikoe, 7.3.2014

Kokeessa saa käyttää laskinta, joka ei ole ohjelmoitava. Mukana saa olla itse tehty, korkeintaan 15 kaavaa käsittävä kaavakokoelma, joka palautetaan omalla nimellä varustettuna välikokeen vastauspaperin välissä.

Putoamiskiihtyvyys on 9.80 m/s^2 , Maan massa $5.97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, Maan säde $6.38 \cdot 10^6 \text{ m}$, gravitaatiovakio $6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$.

1. Millä ehdolla hiukkassysteemissä säilyy a) mekaaninen energia, b) energia, c) liikemäärä, d) kulmalikemäärä?

2. Viereisen kuvan kappale 1 (massa m_1) liikkuu radalla oikealle, jolloin kitkaa on havaittavissa kappaleen ja radan välillä. Kappale on kytketty luistamattomalla, massattomalla narulla massallisen väkipyörän kautta punnukseen (massa m_2). Piirrä vapaakappalekuviot.



3. Edellisen tehtävän kappaleen 1 massa on $m_1 = 6.54 \text{ kg}$ ja punnuksen massa on $m_2 = 5.00 \text{ kg}$. Väkipyörän säde on 0.234 m ja hitausmomentti 0.345 kgm^2 . Liikekitkakerroin kappaleen 1 ja alustan välillä on 0.100 . Laske langan jännitysvoiman suuruus T_1 langan vaakasuoralla osalla.

4. Kappale liikkuu x-akselia pitkin. Kappaleeseen vaikuttaa silloin paikasta riippuva voima. Voiman x-komponentti on $F_x(x) = F_0(kx^2 - 1)$, jossa $F_0 = 2.5 \text{ N}$ ja $k = 0.20 \text{ m}^{-2}$. Laske voiman tekemä työ, kun kappale liikkuu pisteestä $x = 0.12 \text{ m}$ pisteeseen $x = 0.52 \text{ m}$.

5. Ammutaan tykillä suoraan ylöspäin. Ei oteta huomioon ilman vastusta eikä Maan pyörimisliikettä. Laske, kuinka korkealle Maan pinnasta ammus nousee, jos ammuksen lähtönopeus on a) 10.0 km/s , b) 13.0 km/s .