

1. välikoe 8.3.2000

1) 32 kg rekeä vedetään vaakasuoralla jäisellä alustalla köydellä, joka muodostaa kulman 18° vaakasuoran yläpuolelle. Köydessä on vakiojännitys 140 N ja kitka on olematon. a) Piirrä vapaakappalekaavio ree'ille. Mikä on alustasta rekeen kohdistuvan voiman itseisarvo ja suunta? c) Laske reen kiihtyvyyden itseisarvo. d) Jos reki lähtee liikkeelle levosta, niin kuinka kaukana reki on 1,3 s kuluttua lähdöstä?

2) Erään XY-tasossa liikkuvan kappaleen paikkavektori on

$\mathbf{r} = [(-2,3 \text{ m})t + (1,9 \text{ m/s}^2)t^2]\mathbf{i} + [(1,2 \text{ m/s}^3)t^3]\mathbf{j}$. Laske a) nopeusvektori komponentteineen, b) kiihtyvyydenväktori komponentteineen ja c) paikka-, nopeus- ja kiihtyvyydenvektorit hetkellä $t = 2,8 \text{ s}$.

3) GPS (Global Positioning System) paikannusjärjestelmä perustuu 25 satelliittiin, jotka kiertävät Maata 20,18 Mm korkeudessa niin, että satelliittien ratojen taso muodostaa 55° kulman päiväntasaajan määrittelemän tason kanssa. a) Laske satelliitin kiertoaika Maata kiertävällä radalla. b) Kuinka suurella nopeudella vähintään satelliitin pitäisi radaltaan lähteä, jotta se pääsisi äärettömän etäälle Maasta.

4) Vauhtipyörän kulmanopeus vähenee 5,0 s aikana tasaisesti arvosta 100 kierr/s arvoon 40 kierr/s. a) Määritä kierrosten lukumäärä tänä aikana. b) Kuinka pitkä ajan kuluttua pyörä pysähtyy laskettuna hetkestä, jolloin kulmanopeus on 40 kierr/s. c) Jos vauhtipyörän hitausmomentti on $7,6 \text{ kg m}^2$, niin kuinka paljon vauhtipyörän liike-energia muuttuu a) kohdassa?

5) Epähomogeenisesti pakatun 40 kg laatikon painopiste sijaitsee kuvan 11-36 osoittamalla tavalla. Laatikko on levossa vaakasuoralla alustalla. Jos vaakasuora voima $F_a = 300 \text{ N}$ vaikuttaa kuvan 11-36 mukaisesti laatikkoon, laatikko alkaa juuri kallistua. Määritä korkeus H.

Vakioita:

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$$

$$R_c = 6370 \text{ km}$$

$$M_c = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

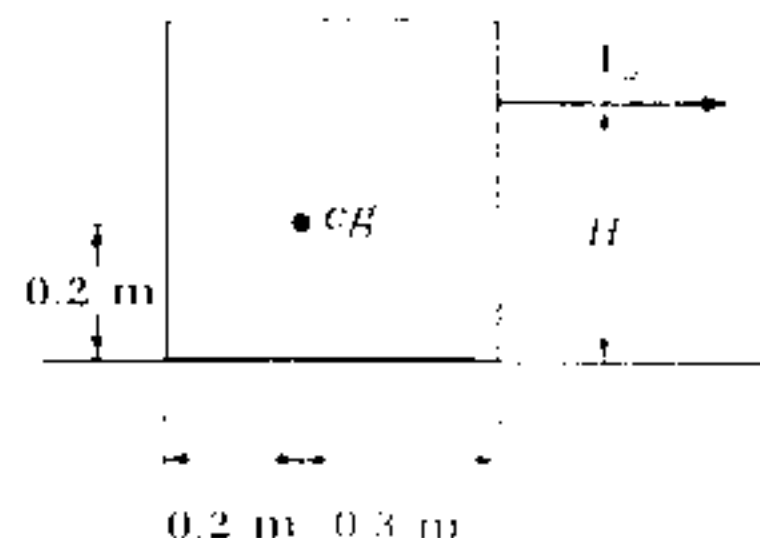


Figure 11-36. Exercise 37