

FYS-1090 Insinöörifysiikka I, Bio/M/Tijo/Tuta/Y
(Kaukasoinan luentoryhmä)
tentti, 27.11.2006

Onton sylinterin hitausmomentti MR^2 , putoamiskiihtyvyys 9.80 m/s^2 , gravitaatiovakio $6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$, Maan massa ja säde: $5.98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, $6.37 \cdot 10^6 \text{ m}$, absoluuttinen nollapiste $-273.15 \text{ }^\circ\text{C}$, veden tiheys $1.00 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ ja ominaislämpö 4190 J/kgK .

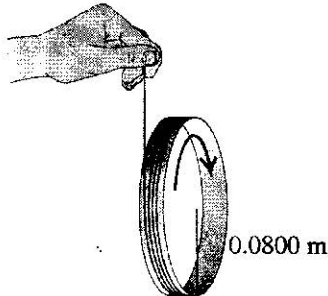
1. Moottoripyörä liikkuu x-akselin suuntaan. Aikavälillä $0.00 \text{ s} \leq t \leq 20.0 \text{ s}$ kiihtyvyyden x-komponentti on

$$a_x(t) = A - Bt^2,$$

jossa $A = 5.00 \text{ m/s}^2$ ja $B = 0.0200 \text{ m/s}^4$. Alkuhetkellä $t = 0$ moottoripyörän paikan, nopeuden ja kiihtyvyyden x-komponentit ovat 123 m , 12.3 m/s ja 5.00 m/s^2 . Laske moottoripyörän paikan x-komponentti hetkellä $t = 18.0 \text{ s}$.

2. 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 origosta pisteeseen $x = 0.50 \text{ m}$.

3. Narua on kierretty kuvan vanteen ympäri. Vanteen säde on 0.0800 m ja sen massa on 0.180 kg . Narun vapaasta päästä vedetään ylöspäin juuri sopivalla voimalla siten, että vanne ei putoa alaspäin eikä nouse ylöspäin langan purkautuessa vanteelta. Laske a) jännitysvoima langassa, b) vanteen kulmakiihtyvyys ja c) käden kiihtyvyyden suuruus.



4. a) Laske maata ympyrärataa kiertävän satelliitin vauhti v radan säteen R funktiona. (Esitä selkeästi, mitä peruslakia käytät missäkin vaiheessa!) b) Laske vauhti radalla, joka sijaitsee 295 km korkeudella maan pinnasta.

5. Jääkaappisi on kuution muotoinen; kunkin sivun pituus on 0.85 m . Kaikki seinämät ovat 3.0 cm paksua polystyreenilevyä, jonka lämmönjohtavuus on 0.010 W/Km . Jääkaapissa on 4 litraa juomia (melkein vettä) lämpötilassa $5.5 \text{ }^\circ\text{C}$. Huoneen lämpötila on $25 \text{ }^\circ\text{C}$. a) Laske lämpövirta eristeen läpi. b) Jääkaappia jäähdyttää sähkökäyttöinen Carnot'n kone. Laske kuluneen sähköenergian hinta vuorokaudessa, kun energia maksaa siirtoineen 8.28 senttiä/kWh ($1 \text{ kWh} = 3.6 \text{ MJ}$).