

Hitausmomentti umpinaiselle pallolle  $\frac{2}{5}MR_0^2$  ja umpinaiselle sylinterille  $\frac{1}{2}MR_0^2$ .  $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$ .

1. Moottoripyörä liikkuu  $x$ -akselin suuntaan nopeudella, jonka  $x$ -komponentti on

$$v_x = \left(6.0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) t - \left(0.30 \frac{\text{m}}{\text{s}^3}\right) t^2 + 3.0 \frac{\text{m}}{\text{s}},$$

kun  $0.0 \text{ s} \leq t \leq 20.0 \text{ s}$ . Hetkellä  $t = 0.0 \text{ s}$  paikan  $x$ -komponentti on  $8.0 \text{ m}$ .

a) Laske nopeuden  $x$ -komponentti hetkellä  $t = 1.0 \text{ s}$ . b) Laske kiihtyvyyden  $x$ -komponentti hetkellä  $t = 1.0 \text{ s}$ . c) Laske paikan  $x$ -komponentti hetkellä  $t = 1.0 \text{ s}$ .

2. Umpinainen pallo on ripustettu pitkään lankaan siten, että pallo ei pääse pyörimään. Lanka taas on kierretty umpinaisen sylinterin ympärille, joka pääsee pyörimään vaakasuorassa olevan pyörähdysakselinsa ympäri. Pallon massa on  $m_p$  ja säde  $a$ , sylinterin massa on  $m_s$  ja säde  $b$ . Kun pallo on pudonnut levosta matkan  $h$  verran, mikä on pallon nopeus suureiden  $m_p$ ,  $a$ ,  $m_s$ ,  $b$  ja  $h$  avulla lausuttuna?

3. Ekojääkaappisi on kuution muotoinen; kunkin sivun pituus on  $1.5 \text{ m}$ . Kaikki seinämät ovat  $5.0 \text{ cm}$  paksua polystyreenilevyä, jonka lämmönjohtavuus on  $0.010 \text{ W/Km}$ . Jääkaapissa säilytät  $230$  litraa kotiviiniä  $0.70$  litran pulloissa lämpötilassa  $12^\circ\text{C}$ . Huoneen lämpötila on  $25^\circ\text{C}$ . Laske lämpövirta (teho) eristeen läpi.

4. Edellisen tehtävän jääkaappia jäähdyttää sähkökäyttöinen Carnot'n kone. Laske kuluneen sähköenergian hinta vuorokaudessa, kun energia maksaa  $45 \text{ p/kWh}$ . (Jos et osannut tehtävää 3 niin keksi puuttuvat lähtötiedot.)

5. Harmonisen värähtelijän taajuus on  $1.6 \text{ Hz}$ . Hetkellä  $t = 0$  värähtelijän poikkeama on  $15.0 \text{ cm}$  ja nopeus  $2.3 \text{ m/s}$ . Lähtien yleisestä harmonisen liikkeen poikkeaman lausekkeesta  $x = A \cos(\omega t + \phi)$  laske värähtelijän poikkeama, nopeus ja kiihtyvyys ajan funktiona.

