

Kokeessa saa käyttää laskinta, mutta ohjelmoitavaa laskinta ei saa käyttää.

*Huom!* Kirjoita vastauspaperin yläreunaan joko "2. VÄLIKOE", "TENTTI" tai "2. VÄLIKOE JA TENTTI". Välikokeen suorittajat vastaavat tehtäviin 1–5, tentin suorittajat tehtäviin 3–7 ja molempia samanaikaisesti yrittävät vastaavat kaikkiin tehtäviin.

Putoamiskiihtyvyys  $9.80 \text{ m/s}^2$ , veden tiheys  $1.00 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ , maan säde  $6380 \text{ km}$  ja massa  $5.97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ , absoluuttinen nollapiste  $-273.15 \text{ }^\circ\text{C}$ , kaasuvakio  $8.31 \text{ J/molK}$ , polystyreenieristeen lämmönjohtavuus  $0.010 \text{ W/Km}$ , gravitaatiovakio  $6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ .

1. Kappale (massa  $2.34 \text{ kg}$ ) putoaa levosta kohti maata korkeudelta  $35800 \text{ km}$ . Laske loppuvauhti kappaleen osuessa maan pintaan korkeudelle  $0.00 \text{ km}$ . (Ei huomioida ilman vastusta.)

2. Vaakasuoran putken halkaisija on  $25.0 \text{ mm}$ , mutta siinä on paksumpi kohta, jossa halkaisija on  $35.0 \text{ mm}$ . Putkessa virtaa vettä  $7.00 \text{ litraa}$  sekunnissa. Onko paksussa kohdassa suurempi vai pienempi paine kuin muualla? Laske paine-eron suuruus.

3. Talon seinien pinta-ala on yhteensä  $120 \text{ m}^2$ . Seinässä on eristeenä  $15 \text{ cm}$  paksu polystyreenilevy. Sisällä lämpötila on  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  ja ulkona  $-15 \text{ }^\circ\text{C}$ . Laske lämpövirta seinien läpi.

4. Kappale, jonka massa on  $0.0200 \text{ kg}$ , värähtelee harmonisesti jouseen kiinnitettynä tasapainokohdan  $x = 0.00 \text{ m}$  ympärillä. Hetkellä  $t = 0.00 \text{ s}$  kappaleen paikan, nopeuden ja kiihtyvyyden  $x$ -komponentit ovat  $0.150 \text{ m}$ ,  $-2.30 \text{ m/s}$  ja  $-15.0 \text{ m/s}^2$ . Laske a) värähtelyn taajuus ja b) värähtelyn amplitudi.

5. Ideaalikaasu laajenee isotermisesti lämpötilassa  $273 \text{ K}$ . Kaasun ainemäärä on  $0.0548 \text{ moolia}$ . Alussa paine on  $101 \text{ kPa}$  ja tilavuus on  $1.23 \text{ litraa}$ . Lopussa tilavuus on  $3.45 \text{ litraa}$ . Laske kaasun a) tekemä työ, b) saama lämpö ja c) sisäenergian muutos.

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

$$v_x = \left(6.00 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) t - \left(0.300 \frac{\text{m}}{\text{s}^3}\right) t^2 + 3.00 \frac{\text{m}}{\text{s}},$$

kun  $0.0 \text{ s} \leq t \leq 20.0 \text{ s}$ . Hetkellä  $t = 0.00 \text{ s}$  paikan  $x$ -komponentti on  $8.00 \text{ m}$ . a) Laske kiihtyvyyden  $x$ -komponentti hetkellä  $t = 3.00 \text{ s}$ . b) Laske paikan  $x$ -komponentti hetkellä  $t = 3.00 \text{ s}$ .

7. Kuvan väkipyörän säde on  $0.234 \text{ m}$  ja hitausmomentti  $0.345 \text{ kgm}^2$ . Palikan  $A$  massa on  $28.0 \text{ kg}$  ja palikan  $B$  massa on  $15.0 \text{ kg}$ . Lanka on massaton ja se kulkee väkipyörän kautta luistamatta. Pöydän ja palikan  $A$  välillä ei ole kitkaa, joten gravitaatio saa aikaan kiihtyvän liikkeen. Laske langan jännitysvoima pöydällä olevan palikan  $A$  ja väkipyörän välisellä osalla.

