

Kokeessa saa käyttää laskinta, joka ei ole ohjelmoitava. Kokeeseen saa tuoda korkeintaan 40 kaavaa käsittävän kaavakokoelman, joka palautetaan omalla nimellä varustettuna vastauspaperin välissä.

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.

Kuparin lämmönjohtavuus 385.0 W/Km , putoamiskiihtyvyys 9.80 m/s^2 , veden tiheys $1.00 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, absoluuttinen nollapiste $-273.15 \text{ }^\circ\text{C}$, kaasuvakio 8.31 J/molK

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

2. Pakastimen koneiston pitäisi poistaa pakastimen sisältä lämpövirta 85 W . Pakastimessa lämpötila on $-18 \text{ }^\circ\text{C}$ ja huoneen lämpötila on $24 \text{ }^\circ\text{C}$. Laske sen tehon suuruus (keskiteho), joka tarvitaan pakastimen käyttämiseen, jos pakastin toimii reversiibelillä Carnot'n sykllillä.

3. Laakeassa, avoimessa vesisäiliössä pinta on korkeudella 12 m maan pinnasta. Säiliöstä imetään vettä maan pinnalla kulkevan putken P kautta painepesuriin. Putkessa P veden virtausnopeus on 16 m/s . Putken halkaisija on 2.54 cm . Laske veden ylipaine putkessa P .

4. 50.0 cm pitkä kuparitanko on poikkileikkaukseltaan neliön muotoinen, särmän pituus on 4.00 cm . Tangon päissä lämpötilat ovat $100.0 \text{ }^\circ\text{C}$ ja $10.0 \text{ }^\circ\text{C}$. Laske lämpövirta tangossa.

5. Ideaalikaasuun (ainemäärä 0.123 mol , adiabaattivakio 1.40) vaikuttavaa painetta pienennetään, jolloin kaasu laajenee. Alussa paine on 102 kPa ja lopussa 47.8 kPa . Kaasun ja ympäristön välillä ei ole lämpöeristystä ja lisäksi prosessi tapahtuu hyvin hitaasti, joten kaasun lämpötila pysyy koko ajan samana kuin ympäristön lämpötila 305 K . Laske kaasun saama lämpö.

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 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 massattomasta köydestä vedetään voimalla 345 N , jolloin köyden toiseen päähän ripustettu laatikko nousee kiihtyvällä vauhdilla. Laatikon massa on 28.0 kg . Köysi ei luista vaan saa väkipyörän kiihtyvään pyörimisliikkeeseen. Väkipyörän hitausmomentti on 0.345 kgm^2 ja sen säde on 0.234 m . a) Piirrä vapaakappalekuviot. Laske b) kiihtyvyys, jolla laatikko nousee ja c) jännitysvoiman suuruus oikeanpuoleisessa, laatikkoon kytketyssä köyden osassa.

