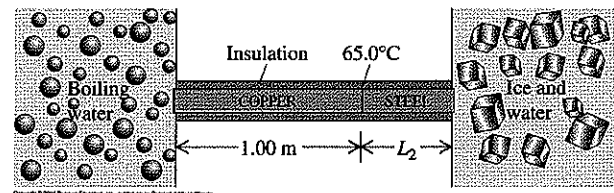


Kokeessa saa käyttää laskinta, joka ei kuitenkaan saa olla ohjelmoitava.

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.

Teräksen lämmönjohtavuus 50.2 W/Km , kuparin lämmönjohtavuus 385.0 W/Km , putoamiskiihtyvyyden 9.80 m/s^2 , kaasuvakio 8.31 J/molK , Boltzmannin vakio $1.38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$, Avogadron luku $6.022 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol}$, veden tiheys $1.00 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$.

1. Kuvan tangon kuparinen pää on termisessä kontaktissa normaali-ilmanpaineessa kiehuvaan veteen ja teräksinen pää jää-vesi-seokseen. Tankko koostuu kahdesta osasta, kuparitangosta, jonka pituus on 1.00 m , ja terästangosta, jonka pituus on L_2 . Molempien tankojen poikkileikkausala on 4.00 cm^2 . Kuparin ja teräksen rajalla lämpötila on $65.0 \text{ }^\circ\text{C}$. a) Laske lämpövirta. b) Laske teräksisen osan pituus L_2 .



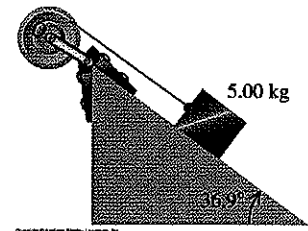
2. 0.50 moolia yksiatomista ideaalikaasua (adiabaattivakio 1.667 , molaarinen ominaislämpö vakio tilavuudessa 12.47 J/molK) laajenee adiabaattisesti ja reversiibelisti alkutilasta, jossa paine $p_1 = 320 \text{ kPa}$ ja tilavuus $V_1 = 12 \text{ l}$ (litraa) lopputilaan, jossa $V_2 = 18 \text{ l}$. Laske kaasun a) sisäenergian muutos, b) saama lämpö ja c) tekemä työ.

3. Lelu, jonka massa on 0.150 kg , värähtelee kitkatta vaakasuoraan jouseen kiinnitettynä. Jousivakio on 312 N/m . Värähtelyn amplitudi on 0.0247 m . Millä etäisyydellä tasapainoasemasta vauhti on puolet maksimivauhdista?

4. Sylinterinmuotoisessa vesisäiliössä veden pinnalla on tiivis, kevyt, kitkattomasti liikkuva männä, jonka halkaisija on 1.50 m . Männän päällä on painona kappale, jonka massa on 300.0 kg . Sen avulla painetta saadaan nostettua. Säiliön pystysuorassa seinämässä on 50.0 cm männän alapuolella pyöreä reikä, jonka halkaisija on 5.0 mm . Laske a) vauhti, jolla vesi lentää reiästä ja b) reiästä tuleva tilavuusvirta.

5. Olkiluotoon rakennettavan uuden ydinvoimalayksikön tuottama nettosähköteho on 1600 MW . Laitoksesta poistuu mereen lämpövirta 2700 MW . Laske prosessin termien hyötysuhde.

6. Kappale liukuu kulmaan 36.9° kallistettua kitkatonta tasoa pitkin kuvan mukaisesti. Kappaleen massa on 5.00 kg . Pyörän säde on 0.20 m ja hitausmomentti symmetria-akselin O suhteen on 0.500 kgm^2 . Kappale päästetään irti levosta, jolloin kappale alkaa liukua alamäkeen ja pyörä alkaa pyöriä (lanka keriytyy auki liukumatta). Laske jännitysvoiman suuruus massattomassa langassa liikkeen aikana.



7. Ajat autolla suoraa tietä pitkin x -akselin suuntaan. Hetkellä $t = 0$ auton kiihtyvyyden, nopeuden ja paikan x -komponentit ovat 2.00 m/s^2 , 10.0 m/s ja 50.0 m . Auton nopeuden x -komponentti ajan funktiona on

$$10.0 \text{ m/s} + (2.00 \text{ m/s}^2)t - (0.0500 \text{ m/s}^3)t^2.$$

Laske auton a) kiihtyvyyden, b) nopeuden ja c) paikan x -komponentti hetkellä $t = 20.0 \text{ s}$.