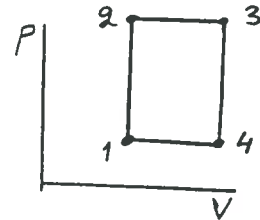
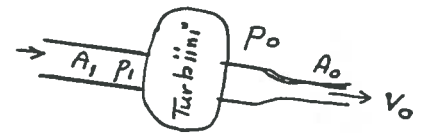


1. Ideaalikaasuna käyttäytyvä jalokaasu suorittaa oheisen kiertoprosessin. $V_3 = 2 V_2$ ja $p_2 = 4 p_1$. Laske kiertoprosessin hyötysuhde.



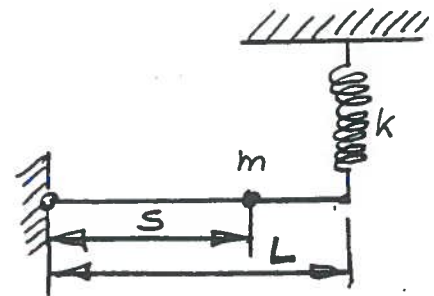
2. Lämpöeristetyssä kalorimetrissä on rautainen astia, jonka massa on 390 g, ja tässä astiassa on 3,000 kg vettä. Kun lämpötila on 20,00°C, pudotetaan kalorimetrin veteen 95,2 g sulamispisteessä olevaa jätää. Lämpötila vakiintuu hitaasti arvoon 16,97°C. Laske jään sulamislämpö. Veden ominaislämpö välillä 17 ... 20°C on 4,183 kJ/(kg°C) ja välillä 0 ... 17°C noin 4,20 kJ/(kg°C), raudan ominaislämpö on 0,45 kJ/kg°C.
3. Lasipallon säde on $r = 90$ cm ja sen lasiseinämän paksuus $s = 16$ mm. Pallon sisällä on ilmaa ja lämmönlähde, jonka teho on $P = 130$ W. Lasi-ilma-rajapintojen lämmönsiirtymiskerroin on $\alpha = 3,0$ W K⁻¹ m⁻² ja lasin lämmönjohtavuus on $\lambda = 0,60$ W K⁻¹ m⁻¹. Mikä on pallon sisäilman lämpötila, kun ulkoilman lämpötila on 20,0°C?

4. Veden tuloputken ala on $A_1 = 20$ cm². Vesi pyörittää turbiinia ja poistuu nopeudella $v_o = 8,0$ m/s putkesta, jonka ala on $A = 10$ cm². Mikä on paineen p_1 vähintään oltava, jotta turbiinista saataisiin mekaaninen teho 500 W? Ulkoilman paine on 1,0 bar.



5. Äänen aallonpituus on 30 cm ja äänenpainetaso on 40 dB, vertailupaine 20 μPa. Ilman tiheys on 1,19 kg/m³ ja äänen nopeus siinä 343 m/s.
- a) Mikä on aallon amplitudi ξ_o ?
- b) Mikä on hiukkasnopeuden tehollisarvo u ?

6. Palkki, jonka pituus on $L = 0,90$ m, on nivelellä kiinni seinässä. Toinen pää on kiinni katosta riippuvasta jousesta, jonka jousivakio on $k = 125$ N/m. Massa $m = 5,0$ kg on kiinni palkissa etäisyydellä $s = 0,60$ m seinästä. Palkin ja jousen massat ovat merkityksettömät. Mikä on pienien pystysuorien värähtelyjen taajuus?



7. Johda pitkittäisen aallon etenemisnopeus ohuessa metallisauvassa, jonka kimmokerroin on E ja tiheys ρ .

$$R = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}, \quad T/\text{K} = t/^\circ\text{C} + 273,15$$

Opintokirjan numero (myös kirjain), nimi, koulutusohjelma, opintojakson koodi ja kokeen päivämäärä jokaiseen tenttipaperiin.