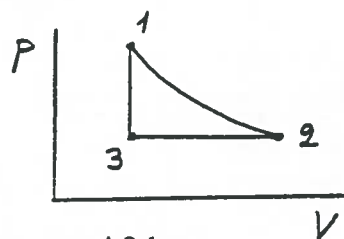


Tfy-3.118 Fysiikka I (Ko, Tu) Tentti 22.5.1995

1. Ilma ( $\gamma = 1,40$ ) suorittaa oheisen kiertoprosessin, jossa vaihe  $1 \rightarrow 2$  tapahtuu lämpötilassa  $T = 500 \text{ K}$  ja  $p_1 = 3,0 p_2$ . Mikä on kiertoprosessin hyötysuhde?



2. Ideaalikaasuna käyttäytyvä kloorikaasu on alkutilassa  $V_1 = 2,00 \text{ L}$ ,  $p_1 = 4,0 \text{ bar}$ ,  $T_1 = 700 \text{ K}$ . Se laajenee adiabaattisesti ja kvasistaattisesti paineeseen  $1,50 \text{ bar}$ . Näissä lämpötiloissa kloorikaasun  $C_{mp} = 4,4 R$ . Laske tämän prosessin työ ja kaasun entalpiamuutos.

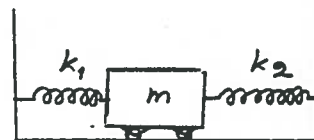
3. Ideaalikaasuna käyttäytyvä ilma virtaa lämpöeristetyssä putkessa nopeudella  $v_1 = 10,0 \text{ m/s}$ . Kun se virtaa suuttimeen, sen lämpötila laskee  $0,400^\circ\text{C}$ . Ilman  $\gamma = 1,40$  ja  $M = 29,0 \text{ g/mol}$ .



- a) Mikä on ominaisentalpian muutos, kun ilma virtaa putkesta suuttimeen?  
b) Laske  $\Delta h$ :n avulla ulosvirtausnopeus  $v_2$ .

4. Pyöreän putken ulkohalkaisija on  $100 \text{ mm}$ . Sitä ympäröi eristevaippa, jonka ulkohalkaisija on  $280 \text{ mm}$ . Eristeen lämmönjohtavuus on  $0,043 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$  ja lämmönsiirtymiskerroin eristeestä ulkoilmaan on  $7,0 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$ . Kuinka suuri on sylinterisymmetrinen lämpövirta  $10 \text{ m}$ :n pituisesta putkesta ulos, kun putken ulkopinnan lämpötila on  $80^\circ\text{C}$  ja ulkoilman lämpötila  $20^\circ\text{C}$ ?

5. Vaunu, jonka massa on  $m = 20 \text{ kg}$ , liikkuu kitkatta alustalla kahden painottomaksi oletetun jousen välissä, joiden jousivakiot ovat  $k_1 = 40 \text{ N/m}$  ja  $k_2 = 70 \text{ N/m}$ . Hetkellä  $t = 0$  levossa olevaa vaunua tönäistään voimakkaasti, jolloin se saa impulssin  $45 \text{ Ns}$  ja alkaa heilahdella harmonisesti edestakaisin



- a) Mikä on jaksonaika  $T$ ?  
b) Mikä on vaunun sijainti hetkellä  $t = 1,8 \text{ s}$ ?

6. Vedessä etenee taajuudella  $5000 \text{ Hz}$  palloaaltona paineaalto, jonka hiukkaspoikkeaman amplitudi eräässä pisteessä on  $\xi_0 = 0,25 \mu\text{m}$ . Veden tiheys on  $997 \text{ kg/m}^3$  ja adiabaattinen puristuvuus  $4,47 \cdot 10^{-10} \text{ Pa}^{-1}$ .

- a) Mikä on tällöin äänen nopeus vedessä?  
b) Mikä on äänenpaineen tehollisarvo kyseisessä pisteessä?  
c) Mikä on intensiteetti kyseisessä pisteessä?

7. Määrittele ryhmänopeus. Millä edellytyksellä se poikkeaa vaihenopeudesta? Luettele tällaisia aaltoja. Mitkä fysikaaliset suureet etenevät aallossa ryhmänopeudella?

EI VAKIOITA.

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