

## TERMODINAMIKA 2008/09

### Izpit

5. 7. 2011

1. Z idealnim plinom, ki je na začetku pri 27°C, opravimo naslednjo krožno spremembo: najprej izohorno dvignemo tlak za 20%, nato izobarno povečamo prostornino za 40%, zatem izohorno zmanjšamo tlak na začetno vrednost, na koncu pa plin izobarno stisnemo do začetnega stanja. Skicirajte spremembo na diagramu  $p - V$ ! Kolikšen je njen izkoristek? Razmerje specifičnih toplot znaša 7/5.
2. V navpični evakuirani 5 m visoki valjasti cevi s premerom 0.5 m je bat z maso 60 kg. Cev, ki je toplotno izolirana, ima na spodnjem delu pipo, ki jo odpremo, da okolni zrak s tlakom 1 bar in temperaturo 20°C vdre pod bat. Počakamo le toliko, da se zrak umiri. Kolikšna je tedaj temperatura v cevi?
3. Enačba stanja gumijaste vrvice se glasi

$$\frac{\mathcal{F}}{A} = aT \left( \frac{\ell}{\ell_0} - \frac{\ell_0^2}{\ell^2} \right),$$

kjer pomeni  $\mathcal{F}$  natezno silo,  $T$  temperaturo in  $\ell$  dolžino vrvice. Nadalje sta  $A$  in  $\ell_0$  presek ter dolžina neobremenjene vrvice;  $a = 50 \text{ N/m}^2\text{K}$ . Za koliko se spremeni temperatura vrvice, ki je bila sprva neobremenjena pri 27°C, ko ji adiabatno reverzibilno podvojimo dolžino? Gostota gume je  $1100 \text{ kg/m}^3$ , specifična toplota pri stalni dolžini pa  $2 \text{ kJ/kgK}$ . — Koliko toplote izmenja z okolico desetgramska vrvice, če poskus izvedemo reverzibilno izotermno?

4. V svincu opišemo kritično jakost magnetnega polja za prehod iz superprevodnega v normalno stanje z empirično zvezo

$$H_c(T) = H_0 - H_1 \left( \frac{T}{T_c} \right)^2 - H_2 \left( \frac{T}{T_c} \right)^4,$$

kjer je  $H_0 = 6.5 \times 10^4 \text{ A/m}$ ,  $H_1/H_0 = 0.91$ ,  $H_2/H_0 = 0.09$  in  $T_c = 7.22 \text{ K}$ . Izračunajte utajeno toploto prehoda pri 5 K! Koliko toplote se izmenja, ko kilogramski vzorec pri 5 K in  $5 \times 10^4 \text{ A/m}$  izotermno preide iz metastabilnega superprevodnega v normalno stanje? Gostota svinca je  $11300 \text{ kg/m}^3$ .