

# TOPLOTA 1999/2000

## 1. kolokvij

12. 11. 1999

1. Idealni hladilni stroj črpa toploto iz toplotnega rezervoarja z neskončno toplotno kapaciteto pri  $0^\circ\text{C}$  in jo oddaja drugemu rezervoarju s toplotno kapaciteto  $C_2$ , čigar začetna temperatura znaša  $20^\circ\text{C}$ . Namesto dela prejema stroj dodatno toploto iz tretjega rezervoarja s toplotno kapaciteto  $C_3$  in začetno temperaturo  $100^\circ\text{C}$ . Ko se temperaturi drugega in tretjega rezervoarja izenačita, znašata  $40^\circ\text{C}$ . Izračunaj razmerje  $C_2/C_3$ ! Koliko toplote prejme hladilni stroj iz prvega rezervoarja do izenačitve temperatur v drugem in tretjem, če je  $C_3 = 5 \text{ kJ/K}$ ?
2. V toplotno izoliranem valju, ki ga zapira lahek in dobro drseč bat, imamo pri temperaturi  $2000 \text{ K}$  liter hladne plazme, ki smo jo pripravili iz  $N = 4 \times 10^{15}$  atomov. Tlak take plazme opišemo z enačbo stanja  $p = nk_B T - \frac{1}{3}An^{3/2}T^{-1/2}$ , notranjo energijo pa z izrazom  $U = N(c_v T - An^{1/2}T^{-1/2})$ ;  $n = N/V$  in  $A = \text{konst.}$  Valj s plazmo se nahaja v veliki evakuirani posodi. Bat, ki tudi slabo prevaja toploto, je v začetku pričvrščen z zagozdo in miruje. Zagozdo nenadoma izvlečemo, pri čemer se plin razširi tako, da njegova prostornina naraste za  $2\%$ , potem pa bat zadene ob oviro in se ustavi. Kolikšna je pri tem sprememba temperature? Koliko toplote moramo potem dovesti pri konstantni prostornini, da se bo temperatura izenačila z začetno? Za koliko se razlikujeta entropiji plazme v končnem in začetnem stanju? Računaj z  $A = 5.5 \times 10^{-29} \text{ Jm}^{3/2}\text{K}^{1/2}$  in s  $c_v = 12.4 \text{ kJ/kmolK}$ !