

TERMODINAMIKA 2008/09

1. kolokvij

28. 11. 2008

1. Idealna toplotna črpalka prejema toploto od koščka superprevodnika, ki je v začetku pri temperaturi 10 K, in jo oddaja toplotnemu rezervoarju s stalno temperaturo 12 K. Koliko toplote je prejel rezervoar do trenutka, ko se je superprevodnik ohladil na 3 K? Koliko dela je bilo pri tem porabljenega? Superprevodnik je bil med ohlajanjem sprva v normalni fazi s temperaturno odvisno toplotno kapaciteto $C_N(T) = bT^3 + cT$, pri kritični temperaturi 7 K pa je brez utajene toplote prešel v superprevodno fazo, v kateri je toplotna kapaciteta enaka $C_S(T) = aT^3$. Računajte z $a = 10^{-5} \text{ J/K}^4$, $b = 8 \times 10^{-6} \text{ J/K}^4$ in $c = 6 \times 10^{-6} \text{ J/K}^2$!
2. V vodoravnem valju je gibljiv bat, ki ga na eno izmed osnovnih ploskev pripenja vzmet s koeficientom $2 \times 10^3 \text{ N/m}$. Oba prekata v valju sta sprva evakuirana, v prekatu brez vzmeti pa leži ampula prostornine 0.1 dm^3 , ki vsebuje zrak pri 10^6 Pa in 100°C . Ampula počne. Kolikšen je tlak zraka, ko se vzpostavi ravnovesje, če je iz valja ušlo v okolico 20 J toplote? Kolikšni sta končna temperatura in sprememba entropije zraka? Presek valja znaša 1 dm^2 , začetna dolžina prekata z ampulo pa 0.5 m. Razmerje specifičnih toplot je za zrak enako 7/5.