

4. kolokvij

11.6.2002

- Elektron je ujet v kockasto kvantno piko z robom 3 nm, ki jo opišemo z neskončno trirazsežno potencialno jamo. Za koliko odstopa tlak elektrona pri sobni temperaturi od tlaka pri absolutni ničli? Masa elektrona je $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg.
- Kako se vede fononska specifična toplota trdnin pri visokih temperaturah? Za koliko odstopa c_v železa pri 500°C od limitne vrednosti $3R/M$? Kilomolska masa železa je 55 kg, gostota 7800 kg/m^3 , prožnostni modul pa $1,1 \cdot 10^{11} \text{ N/m}^2$. Vzemi, da hitrost zvoka ni odvisna od polarizacije.

Izpit

19.6.2002

- Kolikšna sta izotermna in adiabatna stisljivost sevanja črnega telesa pri 20°C ? Za sevanje velja $p = u/3$ in $u = 4\sigma T^4/c$, kjer je p tlak, u prostorninska gostota notranje energije, σ Stefanova konstanta in c hitrost svetlobe.
- S kolikšnim kritičnim eksponentom divergira razlika specifičnih toplot van der Waalsovega plina, ko se pri kritičnem tlaku bližamo kritični točki? Uporablaj brezdimenzijsko obliko enačbe stanja

$$\left(\mathcal{P} + \frac{3}{\mathcal{V}^2}\right)(3\mathcal{V} - 1) = 8\mathcal{T}.$$

- Cikel toplotnega stroja opišemo z adiabatama in izobarama. Kolikšno je razmerje največjega in najmanjšega tlaka v stroju, če znaša izkoristek 0,43? Razmerje specifičnih toplot delovnega sredstva je 1,4.
- Molekulo gume opišemo kot idealno gibko verigo s segmenti dolžine 2 nm, katerih orientacija je popolnoma poljubna. Izračunaj relativni efektivni odmik dolžine molekule od povprečja, če jo nateza sila 2 pN in znaša temperatura 20°C !
- Posoda s stenami iz adsorbirajoče snovi je napolnjena z argonom pri 20°C in 1 bar. Kolikšen delež adsorpcijskih mest je zasedenih, če je vezavna energija 1 meV?