

STATISTIČNA FIZIKA 2009/10

Izpit

6. 9. 2010

1. Razsežni vzporedni plošči potopimo v raztopino sferocilindrov z gostoto $10^{18}/\text{m}^3$. Kolikšna sila deluje pri 27°C med kvadratni decimeter velikima odsekoma plošč, če je razdalja med ploščama 180 nm, dolžina in širina sferocilindrov pa 400 nm in 100 nm?

2. Tri spine, ki ležijo v ogliščih enakostraničnega trikotnika, veže Isingova interakcija s hamiltonko

$$H = -J \sum_{\langle i,j \rangle} s_i s_j,$$

v kateri teče vsota po parih sosednih spinov; s_i lahko pri tem zavzame vrednosti $+1/2$ in $-1/2$. Kolikšna je sprememba entropije sistema, ko ga segrejemo s 300 K na 400 K? Računajte z $J = 0.02$ eV!

3. V magnetnem polju z gostoto 0.7 T je sol, ki vsebuje paramagnetne ione s spinom 1 in giromagnetnim razmerjem e_0/m , kjer pomeni m maso elektrona, e_0 pa osnovni naboj. Kolikšna mora biti temperatura soli, da bodo fluktuacije magnetizacije desetkrat večje od njenega povprečja? Magnetni momenti ionov so neodvisni.

4. Imamo tri med seboj povezane posode, ki so napolnjene z istim idealnim plinom. Prvo in drugo posodo povezuje okrogla odprtina premera 0.1 mm, prav taka odprtina pa povezuje tudi drugo in tretjo posodo. Druga posoda je toplotno izolirana. V prvi posodi vzdržujemo tlak 1 Pa in temperaturo 300 K, v tretji pa tlak 1.1 Pa in temperaturo 600 K. Določite ravnovesna tlak in temperaturo v drugi posodi! Polmer atomov plina ocenimo na 10^{-10} m.