Statistična fizika 2007/08

1. kolokvij

12. 12. 2007

1. Plin dendrimerskih molekul veže parska interakcija

$$\phi(r) = \phi_0 \exp\left[-(r/\sigma)^2\right]$$

s $\phi_0 = 5 \times 10^{-4}$ eV in $\sigma = 5$ nm. Pri 300 K je v m^3 plina 10^{24} molekul. Za koliko % odstopa pri teh pogojih izotermna stisljivost plina od rezultata za idealni plin? Kolikšna je razlika med povprečno gostoto plina in gostoto, ki jo namerimo na razdalji σ od središča posamezne molekule?

2. Podolgovato makromolekulo si predstavljamo kot togo paličico dolžine 20 nm. Idealni plin 10^3 takih molekul pri 300 K ujamemo med vzporedni plošči, ki sta druga od druge oddaljeni za dolžino ene molekule. Kolikšne so fluktuacije (σ) lege težiščne ravnine plina? Za koliko se rezultat spremeni, ko vključimo magnetno polje jakosti 10^6 A/m, ki je usmerjeno pravokotno na plošči? Interakcijo makromolekule z magnetnim poljem opisuje hamiltonka $\mathcal{H}_m = -\gamma(\mathbf{a}\cdot\mathbf{H})^2$, kjer pomeni $\mathbf{a}$ enotski vektor v smeri molekulske dolge osi in $\mathbf{H}$ vektor magnetne poljske jakosti; $\gamma = 10^{-34}$ $\mathrm{Vsm}^2/\mathrm{A}$!