

STATISTIČNA FIZIKA 2009/10

Izpit

5. 9. 2012

1. Preprost elastomer si predstavljamo kot idealno gibek enorazsežen polimer: kót med sosednima členoma je enak bodisi 0 bodisi π , energiji obeh načinov vezave pa sta enaki. Kolikšna je pri 300 K povprečna dolžina stočlenskega polimera, če ga napenja sila 1 pN? Kolikšne so fluktuacije dolžine (σ)? Dolžina monomera je 1 nm.

2. Gradnike neidealnega plina veže parska interakcija

$$\phi(r) = \begin{cases} \phi_0 [1 - (r/\sigma)], & r \leq \sigma \\ 0, & r > \sigma \end{cases},$$

kjer je $\sigma = 5$ nm in $\phi_0 = 5 \times 10^{-4}$ eV! Pri temperaturi 27°C je v m³ plina 10^{24} gradnikov. S plinom, ki je sprva pri omenjenih pogojih, napravimo Hirnov poskus. Kolikšna je sprememba temperature, če pade pri poskusu gostota plina na tisočino začetne vrednosti?

3. Kolikšen je prispevek longitudinalnih valovanj k specifični toploti enorazsežne atomske verige pri 2 K? Kolikšen pa je pri 4000 K? Pomagajte si z Debyevim modelom! Medatomska razdalja znaša 0.1 nm, hitrost zvoka pa 1000 m/s.

4. V steno velike posode, ki se nahaja v vakuumu in v kateri so srebrove pare pri 0.1 mbar, izvrtamo okroglo luknjico s površino 0.01 mm². Na razdalji 1 m od luknjice postavimo okroglo ploščo s polmerom 0.5 m tako, da imata luknjica in plošča isto simetrijsko os. Kolikšna sila deluje na ploščo, če se ob dotiku vsak atom pilepi nanjo? Kolikšen energijski tok prestreza plošča? Povprečna velikost hitrosti atomov pare znaša 240 m/s.