

STATISTIČNA FIZIKA 2009/10

Izpit

10. 3. 2011

1. Plin dendrimerskih molekul veže parska interakcija

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

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?

2. Zelo dolga pravokotna plošča je z daljšo izmed stranic vrtljivo vpeta na ravno steno velike posode. V posodi je razredčena suspenzija kroglic s premerom 100 nm in gostoto $10^{18}/\text{m}^3$. Skicirajte kroglicam dostopno območje, ko je kot ϕ med ploščo in steno enak 45° ! Kolikšen je tedaj navor na dolžinsko enoto plošče, če je krajša stranica dolga 1 m, temperatura pa znaša 27°C ? Težnost zanemarite!
3. Mrežna nihanja v dvorazsežni trdnini opišemo z Debyevim modelom. Določite Debyevo frekvenco, če je hitrost zvoka v trdnini enaka 2800 m/s, številska gostota atomov $2 \times 10^{20}/\text{m}^3$, polarizaciji pa sta dve! Kolikšen je prispevek mrežnih nihanj k specifični toploti dvorazsežne trdnine pri 3 K?
4. V steno litrske posode, ki se nahaja v vakuumu in v kateri je helij pri 20°C in 0.1 mbar, izvrtamo okroglo luknjico s površino 0.01 mm^2 . Na razdalji 1 m od luknjice postavimo okroglo ploščo s polmerom 0.5 m tako, da imata luknjica in plošča isto simetrijsko os. Koliko atomov helija se ujame na plošči vsako sekundo takoj po izvrtanju luknjice? Kilomolska masa helija je 4 kg/kmol .