

4. kolokvij

25. 5. 2001

1. Model enorazsežne trdnine je linearna veriga N atomov ($N \gg 1$), v kateri so najbližji sosedje povezani z vzmetmi. Lastne frekvence longitudinalnih valovanj, ki se širijo po taki verigi, so

$$\omega_q = \omega_0 \sqrt{2(1 - \cos qa)}$$

s $q = 2\pi n/Na$, kjer je n celo število med $-\frac{N}{2}$ in $\frac{N}{2}$, $a = 1$ nm pa razdalja med sosednjima atomoma. Izračunaj specifično toploto (c_V) verige za $T \rightarrow \infty$! Kako pa je c_V odvisna od temperature, ko $T \rightarrow 0$? Oцени, kolikšna je pri 1 K! Računaj z $\omega_0 = 10^{12} \text{ s}^{-1}$!

2. Nedegeneriran idealni plin, ki ga sestavljajo atomi s spinom $\frac{1}{2}$, je v ravnovesju s svojo utekočinjeno fazo. Ko pri temperaturi 300 K vključimo magnetno polje gostote 60 T, se gostota plina poveča za 0.1%. Za koliko se pri tem spremeni kemijski potencial plina? Za koliko % se spremeni njegova povprečna notranja energija? Giromagnetno razmerje atomov plina je enako 2, Bohrov magneton $\mu_B = 9.27 \times 10^{-24} \text{ Am}^2$, temperatura in prostornina plina pa se ob vklopu polja ne spremenita.