Statistična termodinamika 2024/25

2. kolokvij

27. 1. 2025

1. V preprostem modelu kristala obravnavamo atome kot neodvisne enorazsežne klasične anharmonične oscilatorje v Morsovem potencialu

$$\phi(x) = \phi_0 \left(\alpha^2 x^2 - \alpha^3 x^3 + \frac{7}{12} \alpha^4 x^4 \right) ,$$

kjer pomeni x oddaljenost atoma od njegove ravnovesne lege; $\phi_0 = 0.6$ eV in $\alpha = 13\ \mathrm{nm}^{-1}$. Ob predpostavki šibke anharmoničnosti izračunajte povprečje $\langle x \rangle$ pri temperaturi 1200 K! Kolikšen je v območju majhnih obremenitev izotermni prožnostni modul kristala $E_T = x_0^{-1} (\partial \mathcal{F} / \partial \langle x \rangle)_T$, kjer pomeni $\mathcal{F}$ natezno silo, $x_0 = 0.28$ nm pa ravnovesno medatomsko razdaljo?

2. Kolikšna je pri 300 K toplotna kapaciteta polariziranega dvorazsežnega fotonskega plina, ki se nahaja v posodi s površino 1 cm^2? Kolikšna je specifična toplota plina, preračunana na foton? — V steno posode izvrtamo luknjico. Izračunajte gostoto energijskega toka fotonov, ki uhajajo skoznjo!