

Cvičenie 9

A Merné teplo skiel (1 bod)

Uvažujme sústavu nezávislých dvojhladinových systémov s energiami $\pm\Delta$.

- (a) Vypočítajte príspevok jedného dvojhladinového systému k mernému teplu sústavy.
- (b) Predpokladajte, že veličiny Δ sú náhodné, ale rovnomerne rozložené v intervale $\langle 0, \Delta_0 \rangle$. Vypočítajte závislosť merného tepla sústavy od teploty pre $T \ll \Delta_0$. Poznámka: takto sa modeluje merné teplo skiel.

B Curieho susceptibilita singletných molekúl (1 bod)

Uvažujme materiál pozostávajúci z izolovaných molekúl. Základný stav molekúl je singletný ($S = 0$) a najnižší excitovaný stav je tripletný ($S = 1$). Rozdiel energií týchto stavov je Δ . Predpokladáme, že ďalšie excitované stavy majú omnoho väčšiu energiu.

- (a) Nájdite výraz pre veľkosť momentu v poli B pri teplote T . (Zanedbajte diamagnetický príspevok.)
- (b) Nájdite susceptibilitu $\chi(T)$, predpokladajúc, že koncentrácia molekúl je n . Výsledok porovnajte so susceptibilitou molekuly so základným stavom $S = 1$.
- (c) Analyzujte entropiu ako funkciu teploty a vysvetlite, ako možno realizovať chladenie pomocou adiabatickej magnetizácie (nie demagnetizácie).