

11. statisztikus fizika gyakorlat

Gyakorló példák hozzávetőleges jelleggel:

1. Diszkutáljuk a kétdimenziós, degenerált (alapállapotú) ideális Fermi-gáz termodinamikáját: határozzuk meg az átlagenergiát, a nyomást és az izoterm kompresszibilitást!
2. Vizsgáljuk meg a háromdimenziós, nemrelativisztikus, ideális Fermi-gáz alacsony hőmérsékleti viselkedését (kémiai potenciál, átlagenergia, fajhő)!
3. Egy elektronrendszert mágneses tér hiányában a $\rho(\varepsilon)$ állapotsűrűség írja le. B mágneses tér bekapcsolása esetén a kétféle spin energiája felhasad $\pm\mu_B B$ energiával, így a kétféle spinszint állapotsűrűsége $\rho_{\pm}(\varepsilon) = \frac{1}{2}\rho(\varepsilon \mp \mu_B B)$ lesz. Mutassuk meg, hogy a Pauli-féle paramágneses szuszceptibilitás

$$\chi_P = \left. \frac{\partial M}{\partial B} \right|_{B=0} = \mu_B^2 \int \rho'(\varepsilon) \bar{n}(\varepsilon) d\varepsilon.$$

Tipp: határozzuk meg a kétféle spinű elektronok \bar{N}_{\pm} számát, majd ebből az $M = -\mu_B (\bar{N}_+ - \bar{N}_-)$ mágneszettséget a $B \rightarrow 0$ limeszben!

Milyen a szuszceptibilitás hőmérsékletfüggése alacsony hőmérsékleten?