

Cvičenie 5

A (1 bod)

Uvažujme dvojrozmerný elektrónový plyn.

- (a) Vypočítajte Fermiho vlnový vektor k_F ako funkciu (dvojrozmernej) koncentrácie elektrónov n .
- (b) Vypočítajte priemernú energiu elektrónu $\bar{\varepsilon}$.
- (c) Vypočítajte hustotu stavov $N(\varepsilon)$.
- (d) Pomocou Sommerfeldovho rozvoja vypočítajte teplotnú závislosť chemického potenciálu $\mu(T)$.
- (e) Ukážte, že presný výpočet dáva

$$\mu(T) = T \ln \left[\exp \left(\frac{\pi n \hbar^2}{mT} \right) - 1 \right].$$

Prečo sme dostali iný výsledok ako v bode (d)?

B (1 bod)

Vypočítajte integrály P, Q a S vystupujúce v teórii chemickej väzby. Návod: použite eliptické súradnice

$$\begin{aligned}\xi &= (r_1 + r_2)/R \\ \eta &= (r_1 - r_2)/R \\ \varphi &= \text{azimutálny uhol okolo spojnice protónov,}\end{aligned}$$

kde R je vzdialenosť protónov 1 a 2.