

Домашнее задание №5

Задачи принимаются до начала следующего семинара

Задача 1 (2 балла) Используя результаты лекции про слабонеидеальный ферми газ определить функции $F^{(0)}(\theta)$ и $F^{(\sigma)}(\theta)$ в первом порядке по потенциалу взаимодействия.

Задача 2 (2 балла) Используя результаты предыдущей задачи найти обратную сжимаемость при нуле температур $\partial P / \partial V$ до первого порядка по потенциалу взаимодействия.

Задача 3 (2 балла) Используя результаты первой задачи найти дисперсию флуктуаций числа частиц, $\langle (\Delta N)^2 \rangle$ при низких температурах до первого порядка по потенциалу взаимодействия.

Задача 4* (4 балла) Используя выражение для энергии системы фермионов в магнитном поле при $T = 0$,

$$E = \frac{1}{2} E_0(N_{\uparrow}) + \frac{1}{2} E_0(N_{\downarrow}) + \frac{\mu_B B}{2} (N_{\uparrow} - N_{\downarrow}) + \frac{U}{V} N_{\uparrow} N_{\downarrow},$$

где $N_{\uparrow}, N_{\downarrow}$ — число фермионов со спином по полю и против, найти спиновую восприимчивость $\partial M / \partial B$, где $M = \mu_B (N_{\uparrow} - N_{\downarrow}) / 2$. $E_0(N)$ — энергия идеального Ферми газа.