

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.