

# Домашнее задание №5

18.02.2025

Задачи принимаются до начала семинара 25.02.2025

**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.