

## Домашнее занятие №2

Задачи принимаются до начала следующего семинара

**Задача 1** Вычислить плотность состояний квантовой частицы в трехмерной потенциальной яме размером  $L_x \times L_y \times L_z$  с бесконечно высокими потенциальными стенками в термодинамическом пределе  $L_x, L_y, L_z \rightarrow \infty$ .

**Задача 2** Найти изменение энергии Ферми идеального газа атомов  ${}^3\text{He}$  после их полной поляризации по спину магнитным полем.

**Задача 3** Выразить дисперсию числа частиц при термодинамических флуктуациях в идеальном вырожденном Ферми газе через плотность состояний на уровне Ферми,  $g(E_F)$ .

**Задача 4\*** Найти температуру, при которой химический потенциал идеального двухмерного электронного газа обращается в нуль в присутствии параллельного магнитного поля  $\mu_B B \ll E_F$ . (Необходимо учитывать только зеемановский эффект магнитного поля.)

**Задача 5** Вычислить отношение  $(C_P - C_V)/C_V$  для идеального вырожденного Ферми газа в двух пространственных измерениях.

## Ответы

Задача 1:  $g(\varepsilon) = \frac{g_s m \sqrt{2m\varepsilon}}{2\pi^2}.$

Задача 2:  $\frac{E_F^{(new)}}{E_F^{(old)}} = 2^{2/3}.$

Задача 3:  $N^2 = Tg(E_F).$

Задача 4\*:  $T = \frac{E_F}{\ln 4}.$

Задача 5:  $\frac{C_P - C_V}{C_V} = \frac{1}{3} \left( \frac{\pi T}{E_F} \right)^2.$