

# Домашнее задание №4

06.02.2024

Задачи принимаются до начала семинара 13.02.2024

**Задача 1** (2 балла) Вычислить  $\text{Tr} [a_{\mathbf{p}\uparrow}^\dagger e^{\beta\varepsilon(\mathbf{p})} a_{\mathbf{p}\uparrow}^\dagger a_{\mathbf{p}\uparrow} a_{\mathbf{p}\uparrow} e^{-\beta\varepsilon(\mathbf{p})} a_{\mathbf{p}\uparrow}^\dagger a_{\mathbf{p}\uparrow}]$ .

**Задача 2** (3 балла) Определим величину  $\mathcal{S} = \exp(-\beta\mathcal{H}_0 - \beta\mathcal{H}_{\text{int}})$ . Будем искать величину  $\mathcal{S}$  разложением в ряд по  $\mathcal{H}_{\text{int}}$ . Найти член второго порядка  $\mathcal{S}_2$ .

**Задача 3** (2 балла) Выразить обратную сжимаемость при нуле температур  $\partial P/\partial V$  через производную  $\partial\mu/\partial N$ .

**Задача 4** (3 балла) Найти давление системы взаимодействующих фермионов при нуле температур с точностью до первого порядка по потенциалу взаимодействия  $U$ . Выразить ответ через длину рассеяния на потенциале  $U$ .