

## Домашнее задание №4

Задачи принимаются до начала следующего семинара

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

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 взаимодействию  $U$ . Выразить ответ через длину рассеяния на потенциале  $U$ .