

# Домашнее задание к занятию №1

14.01.2025

Задачи принимаются до начала семинара 21.01.2025

**Задача 1** Доказать, что максимальное значение энтропии равно  $\ln \dim \rho$ , где  $\rho$  - матрица плотности. Какой вид матрицы плотности максимизирует энтропию?

**Задача 2** Из распределения Гиббса доказать, что давление

$$P = - \sum_n e^{-\beta E_n} \frac{\partial E_n}{\partial V} / \sum_n e^{-\beta E_n}$$

может быть записано как  $P = -(\partial E / \partial V)_S$ .

**Задача 3** Вычислить свободную энергию, энергию, энтропию, теплоемкость, и химический потенциал для системы невзаимодействующих спинов  $s = 1$  в магнитном поле, описываемых гамильтонианом  $H = \sum_{j=1}^N s_z^{(j)} B$ .

**Задача 4\*** Пользуясь методом якобиана найти связь между сжимаемостью при постоянной температуре и энтропии:  $(\partial P / \partial V)_T$  и  $(\partial P / \partial V)_S$ .