

Домашнее задание №6

20.02.2024

Задачи принимаются до начала семинара 27.02.2024

Задача 1 (2 балла) Вычислить $\text{Tr} [b_p^\dagger e^{-\beta \varepsilon(p) b_p^\dagger b_p / 2} b_p e^{-\beta \varepsilon(p) b_p^\dagger b_p / 2}] / \text{Tr} [e^{-\beta \varepsilon(p) b_p^\dagger b_p}]$, где b_p^\dagger и b_p — бозонные операторы.

Задача 2 (2 балла) Вычислить давление слабо неидеального Бозе газа при нулевой температуре.

Задача 3 (2 балла) Вычислить скорость звука при нулевой температуре, $c_s = \sqrt{-(V^2 / (mN)) \partial P / \partial V}$, в слабо неидеальном Бозе газе. Найти ее отличие от скорости фононов u .

Задача 4 (2 балла) Вычислить зависимость химического потенциала от температуры в слабо неидеальном Бозе газе при низких температурах $T \ll \mu(T = 0)$.

Задача 5 (2 балла) Используя уравнение Гросса-Питаевского найти спектр слабых колебаний конденсатной волновой функции.