

Теми лабораторних занять з курсу «Фізика бозе-систем»

Лабораторна 1.

- Розгляд праці Бозе про виведення розподілу Планка.
- Виведення розподілів Бозе–Айнштейна і Фермі–Дірака. Розподіл Джентіле.

Лабораторна 2.

- Термодинамічні функції ідеального D -вимірного Бозе-газу для $D = 1, 2, 3$.
- Поведінка похідної $\left(\frac{\partial C_V}{\partial T}\right)_{T=T_c}$ залежно від вимірності простору.

Лабораторна 3.

- Ідеальний бозе-газ зі степеневим законом дисперсії у пастках $U = U(|\mathbf{r}|)$.
- Густина станів ідеального двовимірного газу у квадратичному потенціалі.
- Ідеальний бозе-газ зі степеневим законом дисперсії у пастках різної форми.
- Поняття про фрактальну вимірність, приклади фракталів.

Лабораторна 4.

- Системи зі скінченною кількістю частинок у просторах вимірністю $D > 2$ та $D = 1$.
- Задача про розбиття цілих чисел і мікроканонічний підхід до системи осциляторів.

Лабораторна 5.

- Рівняння Гросса–Пітаєвського: енергія основного стану системи твердих сфер в однорідному випадку.
- Енергетичний спектр слабконеідеального бозе-газу з використанням зображення хвильової функції конденсату з малими поправками до нульового наближення.
- Тривимірна задача розсіяння. Борнівське наближення
- Двовимірна задача розсіяння.

Лабораторна 6.

- Розрахунок спектра елементарних збуджень слабконеідеального бозе-газу з використанням підходу Боголюбова.
- Метод наближеного вторинного квантування для систем у гармонічній «пастці».

Лабораторна 7.

- Колективні змінні. Гамільтоніан взаємодіючої бозе-системи. Хвильова функція основного стану.
- Двочасові температурні функції Гріна. Розрахунок термодинамічних функцій.

Лабораторна 8.

- Фізичні основи лазерного охолодження, сізифівського охолодження, випаровувального охолодження.
- Фізичні принципи утримання атомів у магнітних і магнітооптичних пастках.