

## 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 слабконейдеального 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, випарувального охолодження.
- Фізичні принципи утримання атомів у магнітних і магнітооптичних пастках.