

# Термодинаміка та статистична фізика

## Контрольна робота

1. Енергія однієї частинки рівноважного ідеального газу має вигляд  $\varepsilon_p = cp$ . Обчислити

| I варіант                              | II варіант                                     |
|----------------------------------------|------------------------------------------------|
| густину ймовірності значень її енергії | густину ймовірності значень модуля її імпульсу |

2. Енергія однієї частинки рівноважного ідеального газу має вигляд  $\varepsilon_p = cp$ . Обчислити

| I варіант                                                | II варіант                                               |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| частку частинок, які мають енергію $\varepsilon \geq kT$ | частку частинок, які мають енергію $\varepsilon \leq kT$ |

3. Енергія однієї частинки рівноважного ідеального газу має вигляд  $\varepsilon_p = cp$ . Обчислити

| I варіант                                 | II варіант                        |
|-------------------------------------------|-----------------------------------|
| середнє значення модуля імпульсу частинки | середнє значення енергії частинки |

4. Енергія однієї частинки рівноважного ідеального газу має вигляд  $\varepsilon_p = cp$ . Обчислити

| I варіант                           | II варіант                  |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| флуктуацію модуля імпульсу частинки | флуктуацію енергії частинки |

5. Енергія однієї частинки рівноважного ідеального газу має вигляд  $\varepsilon_p = cp$ . Обчислити

| I варіант                                                                                                                                                                                                                                                                     | II варіант                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>кількість частинок <math>V</math>, що падають в одиницю часу на одиницю площі стінки сосуда. Використати загальну формулу</p> $\nu = n \int_{p_z \geq 0} d^3 p u_{pz} w(\vec{p}), \quad \bar{u}_p = \frac{\partial \varepsilon_p}{\partial \vec{p}} = c \frac{\vec{p}}{p}$ | <p>тиск газу <math>p</math> на стінку сосуда. Використати загальну формулу</p> $p = 2n \int_{p_z \geq 0} d^3 p p p_z u_{pz} w(\vec{p}), \quad \bar{u}_p = \frac{\partial \varepsilon_p}{\partial \vec{p}} = c \frac{\vec{p}}{p}$ |

6. Розріджений газ жорстких дипольних молекул поміщено до електричного поля. Використовуючи розподіл Больцмана, обчислити

| I варіант                          | II варіант                            |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| середній дипольний момент частинки | середню потенціальну енергію частинки |

7. У сосуді з ідеальним газом частинок з енергією  $\varepsilon_p = p^2 / 2m$  є невеликий отвір. Використовуючи формулу  $dV = n u_{pz} w(\vec{p}) d^3 p$ ,  $\bar{u}_p = \partial \varepsilon_p / \partial \vec{p} = \vec{p} / m$  для кількості частинок, що падають на одиниці площі стінки сосуда в одиницю часу, обчислити

| I варіант                                         | II варіант                                          |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| середню енергію, яку втрачає газ за одиницю часу. | середній імпульс, який втрачає газ за одиницю часу. |