

Термодинамика и статистическая физика. Физический факультет, 4 курс, 7 семестр.

Занятие №7. Идеальный газ.

1. Распределение Максвелла-Больцмана.
2. Термодинамические функции идеального газа.
3. Двухатомный газ.
4. Магнетизм газов.
5. Двухуровневая система. Отрицательные температуры.

Задача 1. Вычислить свободную и внутреннюю энергию идеального газа, находящегося во вращающейся с частотой ω центрифуге радиуса R и высоты H .

Задача 2. Вычислить внутреннюю энергию, энтропию, теплоемкость системы N невзаимодействующих частиц со спином $\frac{1}{2}$ при температуре T , помещенных в магнитное поле H .

Задача 3. Рассчитать классическую вращательную сумму, используя для описания микроскопических состояний двухатомной молекулы сферические координаты.

Задача 4. Найти матрицу плотности для квантового гармонического осциллятора в координатном и импульсном представлениях. Используя полученные результаты, вычислить $\langle x^2 \rangle$, $\langle p^2 \rangle$.

Домашнее задание:

1. Получить уравнение состояния классического идеального газа.
2. Вычислить химический потенциал идеального газа.
3. Найти свободную и внутреннюю энергию столба одноатомного идеального газа в форме прямоугольного параллелепипеда высоты H и площади Ω , находящегося в поле силы тяжести.
4. Построить оператор плотности одномерного гармонического осциллятора в координатном представлении.
5. Получить барометрическую формулу для идеального газа в поле силы тяжести с помощью условия равновесия тел во внешнем поле.

[1] с. 107-108 № 1-6; [1] с. 139-140 № 1-2; [1] с. 142 № 1-4; [1] с. 149 № 3; [6] с. 38 № 4; [6] с. 43 № 10-11.

Список литературы:

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Статистическая физика, ч. 1., Наука, Москва (1964).
2. Кубо Р. Статистическая механика. Мир, М. (1967).
3. Кубо Р. Термодинамика. Мир, М. (1970).
4. Ландсберг П. Задачи по термодинамике и статистической физике. Мир, М. (1974).
5. Ульянов В.В. Задачи по квантовой механике и квантовой статистике. Вища школа, Харьков (1980).
6. Кондратьев А.С., Романов В.П. Задачи по статистической физике. Наука, Москва (1992).
7. Морозов В.П. и др. Сборник задач по статистической физике. Горький (1980).
8. Варикаш В.М., Болсун А.И. Сборник задач по статистической физике.