

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

Занятие №4. Основные принципы статистики

1. Микроскопическое и макроскопическое состояния системы.
2. Число состояний и плотность состояний.
3. Функция распределения.
4. Средние значения физических величин.
5. Матрица плотности.
6. Статистическая независимость.
7. Теорема Лиувилля.
8. Микроканоническое распределение.
9. Энтропия.
10. Энтропия идеального газа.
11. Закон возрастания энтропии.

Задача 1. Вычислить среднее по времени значение некоторой динамической величины, полученной для гармонического осциллятора, и сравнить его со средним, полученным с помощью микроканонического ансамбля.

Задача 2. Рассчитать классическую ротационную статистическую сумму, используя с целью описания микроскопических состояний двухатомной молекулы сферические координаты.

Задача 3. Обобщить квантовое уравнение Лиувилля на случай взаимодействия подсистемы с термостатом и внешним полем.

Задача 4. Убедиться в справедливости теоремы Лиувилля для 2-х частиц, испытывающих абсолютно упругое соударение и двигающихся вдоль одной прямой.

Задача 5. Показать, что при переходе к крупноструктурной форме функции распределения достигается возрастание энтропии.

Домашнее задание:

1. В случае идеального газа, возмущаемого однородным в пространстве и периодическим во времени электромагнитным полем, вычислить тензор электропроводности.
2. Убедиться в справедливости теоремы Лиувилля для 2-х частиц, испытывающих неупругое соударение и двигающихся вдоль одной прямой.

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.