

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

*Занятие №2. Основные принципы статистики*

1. Микроскопическое и макроскопическое состояния системы.
2. Число состояний и плотность состояний.
3. Функция распределения.

**Задача 1.** Рассчитать плотность состояний для нерелятивистского идеального электронного газа в квантующем магнитном поле без учета спинового расщепления энергетических уровней.

**Задача 2.** Вычислить плотность состояний электрона в пленке толщиной  $a$ . Его масса равна  $m$ . Площадь пленки  $S$  настолько велика, что можно не учитывать краевые эффекты в плоскости пленки  $(x, y)$ .

**Задача 3.** Доказать соотношение:

$$\nu_{3D}(\varepsilon) = \int_0^\varepsilon d\varepsilon_1 \nu_{1D}(\varepsilon_1) \nu_{2D}(\varepsilon - \varepsilon_1).$$

**Задача 4.** Вычислите плотность состояний электронного газа на поверхности трубки в продольном магнитном поле. Энергия электрона имеет вид:  $\varepsilon_{mk\sigma} = \varepsilon_0 \left( m + \frac{\Phi}{\Phi_0} \right)^2 + \frac{\hbar^2 k^2}{2m_0} + \sigma \mu_B H$ , где  $m_0$  и  $\mu_B$  – масса электрона и спиновый магнитный момент,  $\hbar m$  и  $\hbar k$  – проекции его углового момента и импульса на ось трубки,  $\varepsilon_0 = \hbar^2 / 2m_0 a^2$ ,  $a$  – радиус трубки,  $\Phi = \pi a^2 H$  – поток магнитного поля  $H$  через сечение трубки,  $\Phi_0 = 2\pi c \hbar / e$  – квант потока,  $\sigma = \pm 1$  – спиновое квантовое число.

**Домашнее задание:**

1. Вычислите плотность состояний релятивистской частицы, энергия которой равняется  $\varepsilon = \sqrt{c^2 p^2 + m^2 c^4}$ .
2. Вычислить плотность состояний конического маятника.

[2] с. 72-74 № 1-10; [5] с. 68 № 1-3; [6] с. 41 № 7; [7] с. 4-5 № 4-12, [7] с. 6-7 № 1-6, [7] с. 26-28 № 1-15.

**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.