

固体物理

固体物理作业

Homework for Solid State Physics

冯 雪

x-feng@tsinghua.edu.cn

罗姆楼2-101B

第二次课作业

1. 推导一维和二维情况下自由电子的状态密度 $g_1(E)$ 和 $g_2(E)$ 。（提示：注意一维的情况）

2. 限制在边长为 L 的正方形势阱中的 N 个二维自由电子，电子能量为：

$$\varepsilon(k_x, k_y) = \frac{\hbar^2}{2m} (k_x^2 + k_y^2)$$

试求在能量 $\varepsilon \rightarrow \varepsilon + d\varepsilon$ 之间的状态数及绝对零度时的费米能。

第二次课作业

3. 试确定比费米能级高 a) $1k_B T$, b) $5k_B T$,
c) $10k_B T$ 的非简并能态被电子占据的概率

4. 设 N 个电子组成自由费米电子气, 体积为 V , 证明在 $T=0K$ 时每个电子的平均能量为:

$$\overline{U} = \frac{3}{5} E_F^0$$

5. 证明: 绝对零度时金属自由电子气的压强为:

$$p = -\frac{dU}{dV} = \frac{2}{3} \cdot \frac{U_0}{V}$$

其中 U_0 为电子气的总能量, V 为金属体积