

## 2000 年西安电子科技大学固体物理考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

2000 年西安电子科技大学固体物理试题

一、回答问题：（70 分）

- 1 • 原子负电性的定义是什么?有何物理意义?
- 2 • 金刚石和硅有相同的结构类型,晶格常数不同,那么它们的几何结构因子是否相同?并说明原因。
- 3 • 已知金刚石的晶格常数为  $a$ ,试求它的第一布里渊区“体积”。
- 4 • 在固体物理中为什么要引入倒空间的概念?晶体的正、倒格子之间有哪些关系?
- 5 • 采用周期性边界条件的根据是什么?它揭示了晶格振动的哪些特点?
- 6 • 声子是如何定义的?为什么要引入声子的概念?
- 7 • Bloch 波函数一般地说是否具有正格子的周期性?电子的几率密度是否有晶格周期性?
- 8 • 在描述布拉菲格子时,引入“初基元胞”的概念后为什么还要引入“惯用元胞”的概念?
- 9 • 讨论固体中电子的运动状态时,特鲁多模型和索末费模型有哪些异同?
- 10 • 讨论晶体比热时,什么是爱因斯坦 (Einstein) 模型,什么是德拜 (Debye) 模型?并解释在极低温下,爱因斯坦模型与实验偏差较大,而德拜模型能符合实验的原因。

二、（15 分）设三维晶格的声学格波在  $q = 0$  的长波极限附近有

$$\omega_i = \omega_0 - Aq^2 \quad (A > 0)$$

求证: 光学波格波密度函数为

$$g(\omega) = \sum_{i=1}^{3(S-1)} \frac{V}{4\pi^2} \frac{(\omega_0 - \omega_i)^{1/2}}{A^{3/2}} \quad \omega_i \leq \omega_0$$

$$g(\omega) = 0 \quad \omega_i > \omega_0$$

三· (15分) 按紧束缚近似, 针对简立方晶体 S 能带

(1) 计算  $E_s \sim \vec{k}$  关系, 画出沿  $K_x$  轴的  $E_s(\vec{k})$  曲线;

(2) 讨论在第一 B·Z 中心附近等能面的形状。

注:  $\cos X = 1 - X^2/(2!) + X^4/(4!) - \dots$

$$E_s(\vec{k}) = E_s^0 - A - B \sum_{R_n \neq 0}^{\text{最近邻}} \exp(i\vec{k} \cdot \vec{R}_n)$$