

电子科技大学

2003 年攻读工程硕士学位研究生入学试题

考试科目：固体物理

一、简答题（每小题 6 分，共 60 分）

- 1、简述金刚石结构特点。
- 2、画出以下晶向或晶面：(211) (1 $\bar{1}$ 2) [101] [112]
- 3、什么是声子，简述其特点。
- 4、晶体热容理论中，爱因斯坦模型和德拜模型各采用了什么简化假设？各取得了什么成就？
- 5、位错的基本类型有哪两种？简述其特点。
- 6、写出电子遵从的费米分布，并说明其性质。
- 7、什么是功函数？说明两块金属接触时，会产生接触势差的原因。
- 8、简述布洛赫定理和布洛赫函数。
- 9、在近自由电子近似中，画出电子 $E \sim K$ 关系扩展区图（广延图），并标明各能带和禁带的位置。
- 10、简述在高温和低温下，金属晶体的比热。

二、综合题（1 题 10 分、2 题 15 分，3 题 15 分，共 40 分）

- 1、画出面心立方晶格 (100)、(110) 和 (111) 晶面上原子排列，求出各面面密度。
- 2、用紧束缚近似模型获得简立方晶体中 s 态电子的能量为

$$E_s(k) = E_s^a - A - 2B(\cos k_x a + \cos k_y a + \cos k_z a)$$

要求画出第一布里渊，标出能量最大值和最小值的位置，简立方晶体的 s 能带的宽度？求证能带顶附近，电子有效质量为

$$m^* = -\frac{\eta^2}{2a^2 B}$$

- 3、一维双原子晶格振动，色散关系为

$$\omega_{A,O}^2 = \frac{\beta_1 + \beta_2}{m} \pm \frac{1}{m} (\beta_1^2 + \beta_2^2 + 2\beta_1 \beta_2 \cos qa)^{\frac{1}{2}}$$

当 $q \rightarrow 0$ ，有一支格波为长声学波，这时晶格看成连续介质，求长声学波波速。