

二〇一〇年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 固体物理学 报考专业: 凝聚态物理

要求: 1、答案一律写在答题纸上

2、需配备的工具:

一. 名词解释 (20分): 魏格纳-赛兹元胞

布里渊区

配位数

能态密度

二 简 答 (30分): 声子

紧束缚近似

德拜温度

三 证 明:

体心立方晶格的倒格子是面心立方; 面心立方晶格的倒格子是体心立方 (20分)

四 求一维单原子链的模式密度 (30分)

五 已知某简立方晶格常数为 a , 其价电子数的能带为 (20分)

$$E(k) = A \cos(k_x a) \cos(k_y a) \cos(k_z a) + B, \text{ 其中 } A > 0,$$

1) 实验测得带顶电子的有效质量 $m = -\hbar^2 / 2a^2$ 求出 A

2) 求能带宽度

六. 电子在周期场中的势能. (30分)

$$V(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} m \omega^2 [b^2 - (x - na)^2], & \text{当 } na - b \leq x \leq na + b \\ 0 & \text{当 } (n-1)a + b \leq x \leq na - b \end{cases}$$

其中 $a = 4b$, ω 是常数.

(1) 试画出此势能曲线, 求其平均值.

(2) 用近自由电子近似模型求出晶体的第一个及第二个带隙宽度.