

同济大学一九九九年硕士生入学考试试题

考试科目: 固体物理

编号: 7

答题要求:

一. 简答题: (每题8分)

1. 试给出题图1所示蜂巢形格子结构的基元、布拉菲格子、初基元胞和惯用元胞。

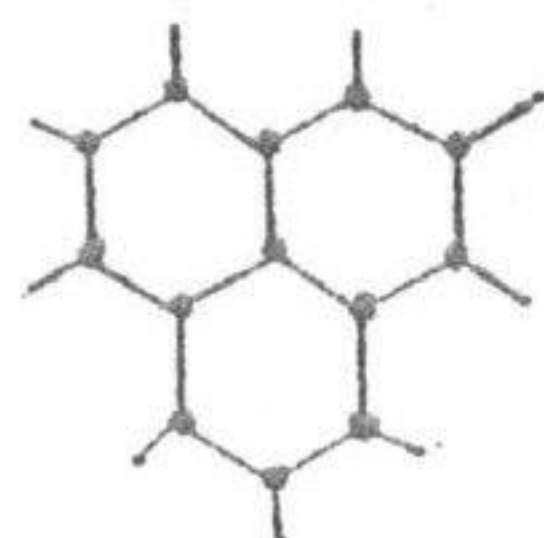


图1.

2. 给出倒格子元胞体积 Ω^* 和正格子元胞体积 Ω 的关系式。
3. 声子是否为真实粒子? 为什么? 为什么说声子是玻色子?
4. 晶格的热容为什么随温度的下降而下降, 并且在接近绝对零度时趋于零?
5. 在能带理论中, 单电子近似模型作了哪些近似? 这些近似对晶体的电阻有什么影响?

二. 计算、证明题: (每题20分)

1. 若基矢 a, b, c 构成简单正交系, 晶面族 (hkl) 的面间距 d_{hkl} 为

$$d_{hkl}^2 = \frac{1}{\left(\frac{h}{a}\right)^2 + \left(\frac{k}{b}\right)^2 + \left(\frac{l}{c}\right)^2}$$

证明之, 并说明面指数

简单的晶面, 其面密度比较大。

2. 设晶体中每个振子的零点振动能是 $\frac{1}{2}h\nu$, 试用德拜模型求晶体的零点振动能。

3. 电子在周期性势场中的势能: $\bar{V}(x)$

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

且 $a=4b$, ω 是常数, 试画出此势能曲线, 并求此势能的平均值。