

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: 自备绘图工具与计算器

一、名词解释 (20 分)

1. 魏格纳-赛兹元胞
2. NaCl 结构
3. 声子
4. 第一布里渊区

二、简答 (30 分)

1. 晶态、非晶态和准晶态在原子排列上各有什么特点
2. 可以测定晶体震动色散关系的实验方法有那些 (至少答 3 种)
3. 费米面、费米能、费米速度

三、证明 (15 分)

如果一个布喇菲格子 (或点阵) 有一个对称面, 则存在平行于对称面的点阵平面系。

四 (25 分) 设有 N 个相同原子组成的一维原子链, 原子间距为 α , 质量为 m , 链长 $L=N\alpha$ 在只考虑最近邻相互作用和简谐近似下,

1. 试证明其晶格震动波的色散关系为
$$W = \left(\frac{4\beta}{m}\right)^{\frac{1}{2}} \left| \sin \frac{q\alpha}{2} \right|$$

2. 推出其态密度的表达式并绘图表示。

五 (30 分) 已知某简心立方晶格常数为 a , 其价电子数的能带为

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

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。

二 00 八年硕士研究生入学考试试题

六 (30 分) 铜的密度为 $8.3 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$, 电阻率为 $1.56 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$, 原子量为 63, 假定一个铜原子放出一个价电子构成自由传导电子, 试求其平均自由时间, 迁移率以及在 1.0 V/cm 电场作用下的平均漂移速度。

(电子质量 $m=9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ 电子电荷 $e=1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ 阿佛加德罗常数 $6.02 \times 10^{23}/\text{mol}$ 。)