

试卷编号: B 卷试题

河南师范大学

2012 年硕士研究生入学考试业务课试卷

科目代码: 804 名称: 固体物理 适用专业或方向: 物理学
 (必须在答题纸上答题, 在试卷上答题无效, 答题纸可向监考老师索要)

一. 填空(30 分, 每题 3 分)

1. 对晶格常数为 a 的 SC 晶体, 与正格矢 $\vec{R} = a\vec{i} + b\vec{j} + c\vec{k}$ 正交的倒格子晶面族的面指数为(), 其面间距为().
2. 典型离子晶体的体积为 V , 最近邻两离子的距离为 R , 晶体的格波数目为(), 长光学波的()波会引起离子晶体宏观上的极化.
3. 金刚石晶体的结合类型是典型的()晶体, 它有()支格波.
4. 当电子遭受到某一晶面族的强烈反射时, 电子平行于晶面族的平均速度()零, 电子波矢的末端处在()边界上.
5. 两种不同金属接触后, 费米能级高的带()电. 对导电有贡献的是()的电子.

二. (35 分)

1. 证明立方晶系的晶列 $[hkl]$ 与晶面族 (hkl) 正交.
2. 设晶格常数为 a , 求立方晶系密勒指数为 (hkl) 的晶面族的面间距.

三. (40 分)

设质量为 m 的同种原子组成的一维双原子分子链, 分子内部的力系数为 β_1 , 分子间相邻原子的力系数为 β_2 , 分子的两原子的间距为 d , 晶格常数为 a ,

1. 列出原子运动方程.
2. 求出格波的振动谱 $\omega(q)$.

四. (45 分)

对于晶格常数为 a 的 SC 晶体: 1. 以紧束缚近似求非简并 s 态电子的能带.

2. 画出第一布里渊区 $[110]$ 方向的能带曲线, 求出带宽.

3. 当电子的波矢 $\vec{k} = \frac{\pi}{a}\vec{i} + \frac{\pi}{a}\vec{j}$ 时, 求导致电子产生布拉格反射的晶面族的面指数.