

华中科技大学

二〇〇二年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目: 固体物理

适用专业: 凝聚态物理、材料物理

(除画图题外, 所有答案都必须写在答题纸上, 写在试题上及草稿纸上无效, 考完后试题随答题纸交回)

一、 请回答下列问题 (每题 5 分, 共 25 分)

1. 对晶格结构作分析时, 可否使用可见光, 为什么?
2. 什么叫声子? 什么叫光学声子?
3. 填隙原子称为弗仑克尔缺陷, 晶格空缺称为肖脱基缺陷。
在温度不太高时, 哪种缺陷更易产生? 原因是为什么?
4. 简述金属、半导体、绝缘体能带结构的差别?
5. 何谓费米面、费米速度?

二、 证明: 在二维格子中

1. 密勒指数为 (hk) 的晶列与倒格矢 $\vec{K}_{hk} = h\vec{b}_1 + k\vec{b}_2$ 垂直,

其中 \vec{b}_1, \vec{b}_2 为倒格矢。

2. 晶列间距 $d_{hk} = 1/|\vec{K}_{hk}|$

(20 分)

三、 晶格振动是量子化的。由热力学求出频率为 ν 的振动模的自由能表达式。

(15 分)

试卷编号: 529

共 2 页
第 1 页

四、 1. 对于三维自由电子，记入自旋后，求能量 $E \sim E+dE$ 之间的状态密度 $g(E)$ ，并画出 $g(E) \sim E$ 曲线。

2. 设电子浓度为 n ，由此求出绝对零度时的费米能级。

(25 分)

五、应用紧束缚近似方法，对一维单原子链，只考虑最近邻原子间相互作用，求 S 态能带底部、顶部的数值及两者的有效质量。设交叠积分为 J 。

(15 分)