

1999 年上海交通大学固体物理试题  
考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

1999 年上海交通大学固体物理试题

一. 请简单回答以下问题:

1. 三种立方布拉菲格子的晶格常数为  $a$ , 请决定每种格子  
(10分)  
如下五个特征量:

	每个晶胞格点数	最近邻距离	配位数	次近邻距离	晶胞体积
简单立方					
体心立方					
面心立方					

2. 什么叫杜隆-珀替定律? 为什么常温下, 比热容遵从杜隆-珀替定律? (同时应计及原子与电子的贡献) (7分)

3. 什么叫空穴? 它的物理行为的特征是什么? (7分)

4. 什么叫声子? 声子满足的统计分布函数是什么? 物理意义是什么? (8分)

5. 完整叙述 Bloch 定律. (8分)

- 二. 一维原子链, 原子质量  $m$ , 原子间距依次为  $a$  和  $\frac{a}{2}$ , 原子间力常数  $\beta$ . 试求 (25分)

1. 运动方程

2. 求出色散关系, 画出色散曲线.

3. 长波极限, 分别情况阐明物理图象与意义.

三. 计算  $\text{Ge}$  晶体的几何结构因子, 并讨论衍射强度的变化. (几何结构因子公式不必证明) (15分)

四. 用紧束缚近似法计算 bcc 结构的电子能量, 试讨论

1. 能带宽度

(20分)

2. 带顶和带底的有效质量.

五. 恒定温度下的金属晶体, 在外电场  $E$  作用下形成恒定电流  $j$ , (25分)

1. 写出此时玻尔兹曼方程 (弛豫时间近似)

2. 设金属电子等能面是球面, 并已知  $k_F = (3n\pi^2)^{1/3}$ ,

$k_F$ : 费米波矢,  $n$ : 电子浓度, 试证明电导率公式

$$\sigma = \frac{ne^2\tau(E_F)}{m^*}$$