



# 河南师范大学

## 2017 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码与名称: 807 固体物理

适用专业或方向: 物理学院材料科学与工程

考试时间: 3 小时 满分: 150 分

试题编号: **B 卷试题**

(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 (20 分, 每空 2 分)

1. 如果将等体积球分别排成简单立方和面心立方结构, 则刚球所占体积与总体积之比分别是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
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\_\_\_\_\_。
3. NaCl 和 Si 晶体的结合类型分别是典型的\_\_\_\_\_晶体和\_\_\_\_\_晶体。
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. 根据能带理论, 晶体材料一般可分为\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

### 二、问答题 (每小题 10 分, 共 40 分)

1. 晶体原胞与晶胞的区别与联系
2. 简述布洛赫定理。
3. 简述布里渊区的概念。
4. 简述费米面的概念。

### 三. 证明 (每小题 30 分, 共 90 分):

1. 倒格子矢量  $\vec{G} = h_1 \vec{b}_1 + h_2 \vec{b}_2 + h_3 \vec{b}_3$  垂直于密勒指数为  $(h_1 h_2 h_3)$  的晶面系。
2. 已知某一维晶格周期为  $a$ , 晶体的势函数可表为:  $V(x) = \cos(4\pi/a)$  (单位 eV), 试由近自由电子模型计算其第一和第二禁带的宽度。
3. 一维双原子链的晶格常数为  $a$ , 原子质量为  $m$ , 相邻原子间弹性力常数为  $\beta_1$  和  $\beta_2$ , 试求其色散关系。