

# 2006 年硕士研究生入学复试试题

科目： 固体物理学

共 1 页 第 1 页

1. 半导体硅单晶为金刚石结构的晶体，说明其所属晶系、布拉伐格子、每个原胞中的硅原子数、每个单胞中的硅原子数，以及倒格子的结构类型。(10)
2. 给出晶体结合的基本类型。(4)
3. 定性的简略说出晶格热容的爱因斯坦模型和德拜模型是怎样简化角频率分布函数的。(8)
4. 给出能带计算的三个基本近似，并简单说明在每个近似下固体内电子运动问题得到怎样的简化。(10)
5. 简述布洛赫定理的基本内容。(8)
6. 定性给出导体、绝缘体和本征半导体导电性能差异的能带解释。(10)
7. 推导三维自由电子气的态密度（考虑自旋）。(15)
8. 倒格子  $\mathbf{K}_h = h_1 \mathbf{b}_1 + h_2 \mathbf{b}_2 + h_3 \mathbf{b}_3$ , 证明：晶面族  $(h_1 h_2 h_3)$  与这个倒格子  $\mathbf{K}_h$  垂直。(15)
9. 根据紧束缚方法计算的一维晶体的能带结构具有下面形式  $E(k) = E_0 - 2J_1 \cos(ka)$ , 其中  $J_1 > 0$ 。求：(1) 带顶和带底的位置。(2) 能带宽度。(3) 带底电子的有效质量。(20)