



# 中国科学院—中国科学技术大学

## 2006 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

\* 说明：全部答题必须答在考点下发的答题纸上，否则，一律无效。

试题名称： 半导体物理

1. 某一维半导体材料，价带中电子的  $E-k$  关系为  $E(k) = -4.02 \times 10^{-7} k^2$  (eV) 若现将其中一波矢  $k = 1 \times 10^6 \text{ m}^{-1}$  ( $k = 1/\lambda$ ) 的电子移走，则在该处产生一个空穴。试求此空穴的

- (1) 有效质量： (2) 准动量：  
(3) 共有化运动速度： (4) 能量(能量零点取在价带顶)

(所求各物理量均需考虑正负号)

2. Si 原子加到 GaAs 材料中，可取代 Ga 原子成为施主杂质或取代 As 原子成为受主杂质。假定 Si 原子浓度为  $2 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ ，其中 10% 取代 As 原子，90% 取代 Ga 原子，并在室温下全部电离。求：

- (1) 样品的多子浓度，  
(2) 样品的电导率。  
(3) 样品的 Hall 系数。

$$b = \frac{\mu_n}{\mu_p}$$

(15 分；每小题 5 分)

3. 在下列三种情况下，分别计算费米能级(或准费米能级)的位置

- (1) 掺 Sb 浓度为  $2 \times 10^{15} / \text{cm}^3$  的 Si。(室温下，认为是饱和电离)  
(2) 光稳定注入非平衡载流子  $\Delta n = \Delta p = 10^{14} / \text{cm}^3$ ，其他条件同(1)  
(3) 光稳定注入非平衡载流子  $\Delta n = \Delta p = 10^{16} / \text{cm}^3$ ，其他条件同(1)

(18 分，每小题 6 分)