

西北工业大学  
2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称: 电动力学 (A 卷)

试题编号: 843

说明: 所有答题一律写在答题纸上

第 1 页 共 1 页

一. 回答下列问题 (每题 6 分, 共 30 分)

1. 导体中的电磁波与介质中的电磁波相比有何特点?
2. 麦克斯韦方程组的积分形式和微分形式有什么区别? 在介质分界面上的边值关系的实质是什么?
3. 写出伦敦第一方程, 并解释超导体的零电阻特性
4. 写出电磁场动量密度表达式, 并与电磁场能流密度比较。
5. 电像法的基本思想是什么? 它的理论依据又是什么?

二. 计算与证明题 (每题 15 分, 共 90 分)

1. 均匀介质球的中心置一自由偶极子  $p_f$ , 球外充满另一种介质, 求空间各点的电势 (介质球介电常数为  $\epsilon_1$ , 球外为  $\epsilon_2$  )。
2. 真空中有一半径为  $R_0$  的接地导体球, 距球心为  $a(a > R_0)$  处有一点电荷  $Q$ , 求空间各点的电势。
3. 频率为  $30 \times 10^9 \text{ Hz}$  的微波, 在  $0.7 \text{ cm} \times 0.4 \text{ cm}$  的矩形波导管中能以什么波形传播? 在  $0.7 \text{ cm} \times 0.6 \text{ cm}$  的矩形波导管中能以什么波形传播?
4. 真空中波长为  $1 \text{ cm}$  的平面电磁波垂直地入射到一块铝制厚板上, 求此波的穿透深度。已知铝的电导率为  $3.4 \times 10^7 (\Omega \text{ m})^{-1}$ 。
5. 两个金属小球分别带电荷  $q$  和  $-q$ , 它们之间的距离为  $l$ , 两小球的电荷 (数值和符号) 同步地作周期变化, 这就是赫兹振子。试求赫兹振子的辐射电磁场和辐射电阻。
6. 证明  $\mathbf{E} \cdot \mathbf{B}$  为电磁场的不变量。并解释其物理意义。

三. 论述题 (每题 15 分, 共 30 分)

1. 举例说明经典电动力学在现代物理以及工程技术中的应用。
2. 简述麦克斯韦是如何预言电磁波的存在, 并揭示出光就是电磁波。