

2007 年硕士研究生入学考试试题

科目名称: 电动力学 共 1 页 第 1 页

请将所有问题的答案写在答题纸上。

一、简答题 (每题 10 分, 共 50 分)

1. 试写出电势的边值关系。
2. 试给出稳恒电流条件下, 均匀介质内部的磁化电流与自由电流之间所满足的关系。
3. 试写出存在电磁作用情况时的动量守恒定律的表达式, 并说明其物理意义。
4. 画出电偶极辐射的角分布图, 并说明拉杆天线接收机天线的最佳位置。
5. 电磁波是否一定是横波 (TEM 波)? , 试举例说明。

二、计算题 (共 100 分)

1. (15 分) 一球形电容器由两个金属球构成, 球的半径均为 2.0cm, 球心相距为 10.0cm。已知空气介电强度为 30kV/cm, 问两球之间的电压达到何值时, 空气会被击穿? 试估算到一级近似。

2. (10 分) 试证明: 均匀介质内部的极化电荷体密度与自由电荷体密度之间满足下面关系

$$\rho_p = -\left(1 - \frac{\epsilon_0}{\epsilon}\right)\rho_f$$

式中, ρ_p 极化电荷体密度, ρ_f 自由电荷体密度。

3. (15 分) 在半径为 R 的均匀介质球心放置一个点电荷 Q , 球的电容率为 ϵ 。若球外为真空, 试求空间的电势。

4. (15 分) 电流为 I 均匀分布于半径为 a 、磁导率为 μ 的无穷长直导线内, 求矢势 A 和磁场 B 。

5. (15 分) 试求自由空间中电磁场波动方程的解。

6. (20 分) 一对无限大平行的理想导体板, 相距为 d , 电磁波沿平行于板面的 z 轴方向传播。设波在 x 方向是均匀的, 求可能传播的波型和相应的截止频率。

7. (10 分) 一平面电磁波从真空垂直入射到 $\epsilon_r = 2.25$ 的介质, 电场强度垂直于入射面。求反射系数和透射系数。