

二 00 七年招收硕士研究生

入学考试自命题试题

考试科目： 电磁场

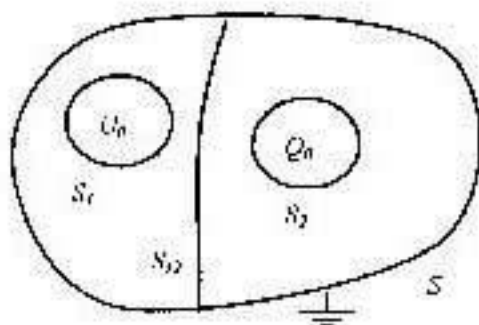
适用专业： 脉冲与等离子体

(除画图题外，所有答案都必须写在答题纸上，写在试题纸上及草稿纸上无效，考完后试题随答题纸交回)

一、简答题 (40 分)：

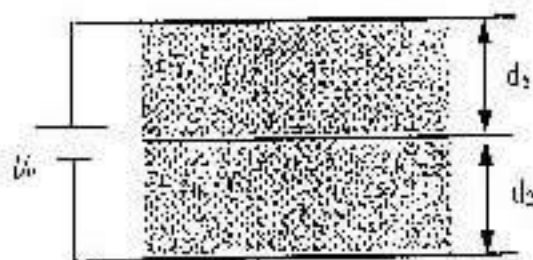
1. 试写出 Maxwell 方程组的微分形式，并解释各方程的物理意义。
2. 试写出静电场中不同介质分界面上有关电位移量 D 或者是电场 E 的边界条件，恒定磁场中不同媒质分界面上有关磁场强度 H 或者是磁感应强度 B 的边界条件。
3. 电磁场中经常用到电位函数 φ 和矢量磁位函数 A ，试解释引入位函数的依据及其意义，并写出 φ 和 A 所满足的微分方程。
4. 简述有限差分法的基本思想以及实施步骤。
5. 写出虚位移方法的能量守恒关系，并给出各带电体在电荷不变和电位不变情况下广义力的计算公式。

二、(15 分) 两个导体被一个接地导体所包围，其中有两种均匀的介质 ϵ_1 、 ϵ_2 (分界面 S_{12} 上无自由电荷)，设其电位分别为 φ_1 、 φ_2 ，如图所示，其中 1 号导体位于介质 ϵ_1 中，其电位为 U_0 ，2 号导体位于介质 ϵ_2 中，其电荷为 Q_0 ，试列出边值问题的微分方程以及全部边界条件。

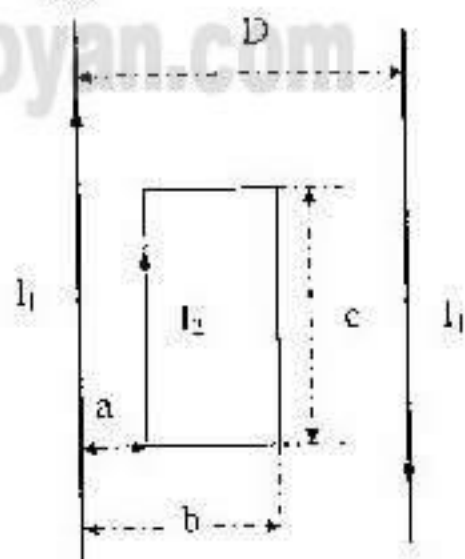


三. (20 分) 一半径为 R 的无限长圆柱体, 平行放置在地面上空, 圆心离地面高度为 h , 介质的介电常数为 ϵ_0 , 导体与地面间电压为 U_0 , 设大地为良导体, 求 (1) 空气中各点的电位; (2) 导体与大地之间的电容; (3) 求柱面上最大场强处的面电荷密度。

四. (25 分) 如图所示平行板电容器, 忽略边缘效应, 求两层介质中的电场强度:
 (1) 1、2 是理想介质, 介电常数分别为 ϵ_1 和 ϵ_2 , 电容器两端接直流电压 U_0
 (2) 1、2 是不良介质, 电导率分别为 γ_1 和 γ_2 , 电容器两端接直流电压 U_0
 (3) 1、2 是不良介质, 介电常数分别为 ϵ_1 和 ϵ_2 , 电导率分别为 γ_1 和 γ_2 , 接角频率为 ω 交流电压 \dot{U}_0 。



五. (30 分) 两平行长直导线与矩形线框共面, 忽略边缘效应。(1) 计算互感; (2) 当长直导线通有电流 I_1 、线框通有电流 I_2 时, 利用虚功原理计算线框所受到的力。



六. (20 分) 直流电源 U 通过同轴电缆向负载电阻供电, 电流为 I , 设导体的电导率为 γ , 半径为 a ; 外导体半径为 b , 填充绝缘介质电导率为 0, 磁导率为 μ_0 , 求: (1) 如果 $\gamma = \infty$, 求绝缘介质内任一点的电场强度和磁场强度; (2) 如果 $\gamma = \infty$, 利用坡印亭矢量计算穿过同轴电缆截面的功率;