

机密★启用前

重 庆 邮 电 大 学

2017 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称： 电磁学与电动力学（A 卷）

科目代码： 813

考生注意事项

- 1、答题前，考生必须在答题纸指定位置上填写考生姓名、报考单位和考生编号。
- 2、所有答案必须写在答题纸上，写在其他地方无效。
- 3、填（书）写必须使用 0.5mm 黑色签字笔。
- 4、考试结束，将答题纸和试题一并装入试卷袋中交回。
- 5、本试题满分 150 分，考试时间 3 小时。

一、(本题 15 分) 如图 1 所示, 一平行板电容器, 中间有两层厚度为 d_1 和 d_2 的电介质, 它们的相对介电常数分别为 ϵ_{r1} 和 ϵ_{r2} , 极板面积为 S , 求电容器内电场分布及电容量。

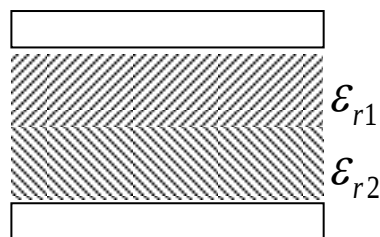


图 1

二、(本题 15 分) 一半径为 R 的带电球体, 其电荷体密度分布为

$$\rho = Ar^2 \quad (r \leq R), \quad \rho = 0 \quad (r > R)$$

A 为大于零的常量, 试求球体内外的场强分布。

三、(本题 15 分) 如图 2 所示, 在球面上互相垂直的三个线圈 1、2、3, 通有相等的电流, 电流方向如箭头所示, 试求出球心 O 点的磁感强度的方向。(写出在直角坐标系中的方向余弦角)

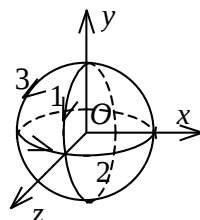


图 2

四、(本题 20 分) 假想从无限远处陆续移来微量电荷使一半径为 R 的导体球带电。(1) 当球上已带有电荷 q 时, 再将一个电荷元 dq 从无限远处移到球上的过程中, 外力作多少功? (2) 使球上电荷从零开始增加到 Q 的过程中, 外力共做多少功?

五、(本题 20 分) 如图 3 所示, 一无限长直导线通以电流 $I = I_0 \sin \omega t$, 和直导线在同一平面内有一矩形线框, 其短边与直导线平行, 线框的尺寸及位置如图所示, 且 $b = 3c$, 求 (1) 直导线和线框的互感系数; (2) 线框中的感应电动势。

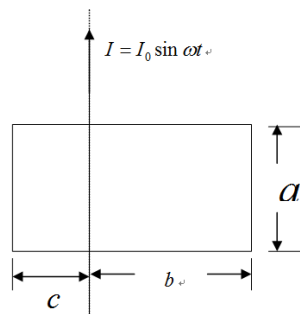


图3

六、(本题 15 分) 无限长直线电流 I_1 与直线电流 I_2 共面, 几何位置如图 4 所示, 试求直线电流 I_2 受到电流 I_1 磁场的作用力。

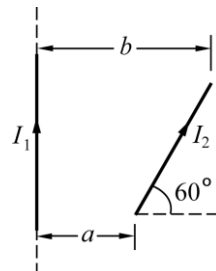


图 4

七、(本题 25 分) 如图 5 所示, 有两个半径分别为 R_1 和 R_2 的同心金属球壳, 内球壳带电量为 Q_0 , 紧靠其外面包一层半径为 R , 相对电容率为 ϵ_r 的介质。如果外球壳接地, 求: (1) 两壳之间的电势差; (2) 两球壳构成的电容器的电容值; (3) 两球壳间的电场能量; (4) 介质外表面的极化电荷面密度。

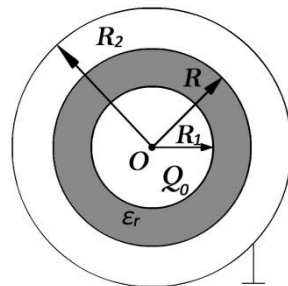


图 5

八、(本题 15 分) 一无限长圆柱形铜导体(磁导率 μ_0), 半径为 R , 通有均匀分布的电流 I 。今取一矩形平面 S (长为 1 m, 宽为 $2R$), 位置如右图中画斜线阴影部分所示, 求通过该矩形平面的磁通量。

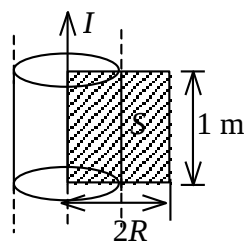


图 6

九、(本题 10 分) 请选择对应麦克斯韦方程的积分形式:

- (1) 电力线起始于正电荷终止于负电荷; ()
- (2) 磁力线无头无尾; ()
- (3) 变化的电场伴有磁场; ()
- (4) 变化的磁场伴有电场。 ()

(A) $\oint_S \mathbf{H} \cdot d\mathbf{l} = \sum I_c + \int_S \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t} \cdot d\mathbf{S}$ (B) $\oint_S \mathbf{D} \cdot d\mathbf{S} = \sum q_i$

(C) $\oint_L \mathbf{E} \cdot d\mathbf{L} = - \iint_S \frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \cdot d\mathbf{S}$ (D) $\oint_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = 0$