

注意：考生须使用报考点提供的答题纸。所有试题答案必须标明题号，按序写在答题纸上，写在本试卷上或草稿纸上者一律不给分。

以下是试题内容：

一. 在半径分别为 R_1 和 R_2 ($R_1 < R_2$) 的两层假想同心球面中间，均匀分布着电荷密度为 ρ 的正电荷。求 $r < R_1$ 、 $R_1 < r < R_2$ 、 $r > R_2$ 处的电场强度。(20分)



二. 如图 1 所示， $AB=2l$ ，弧 OCD 是以 B 为中心、 l 为半径的半圆， A 点有一正电荷 $+q$ ， B 点有一负电荷 $-q$ ，求：(30分)

- (1) O 点的场强与电势， D 点的场强与电势；(10分)
- (2) 把单位正电荷从 O 点沿弧 OCD 移动到 D 点，电场力对它作了多少功；(10分)
- (3) 把单位负电荷从 D 点沿 AB 的延长线移动到无穷远处，电场力对它作了多少功。(10分)

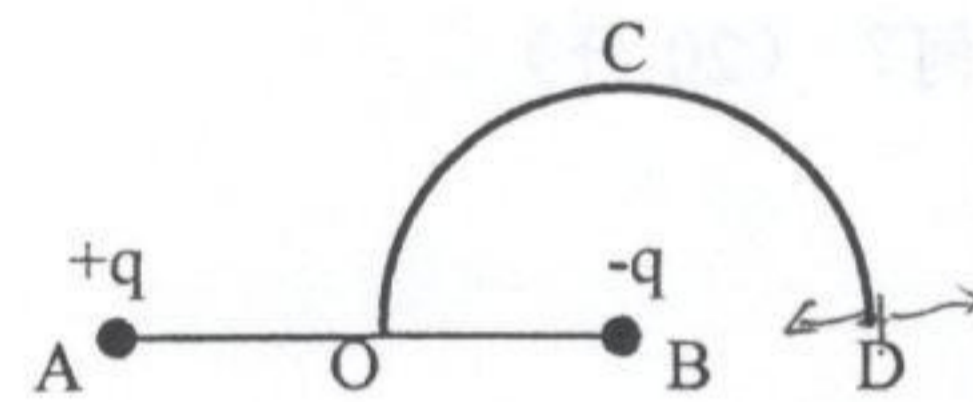


图 1

三. 一平行板电容器的面积为 S ，板间距离为 d ，板间以两层厚度相同而相对介电常量为 ϵ_{r1} 和 ϵ_{r2} 的电介质充满 (图 2)，求此电容器的电容。(20分)

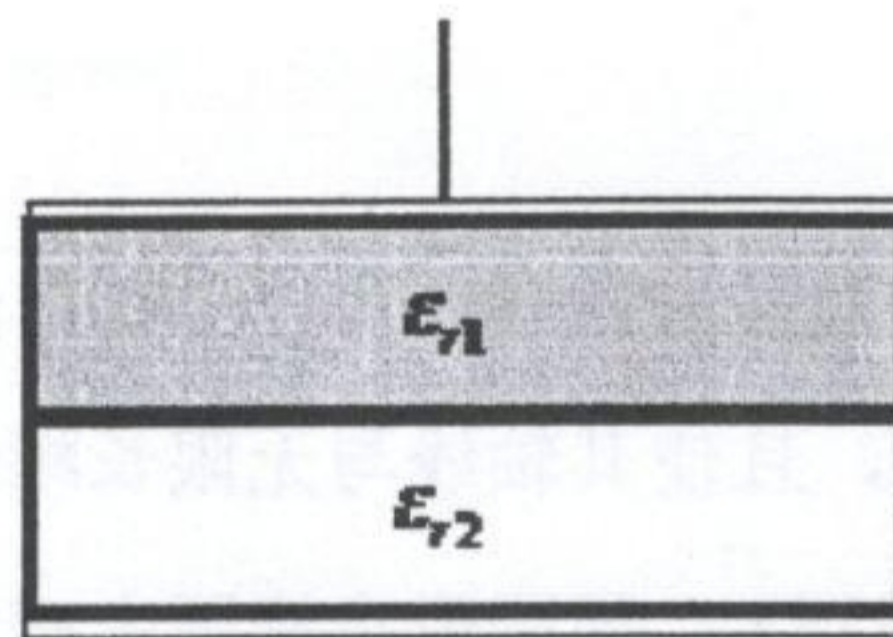


图 2

$E_2 = \frac{\rho r}{\epsilon_0}$
 $-r_2 = -(R_1 + R_2)$

$(R_2 - R_1) \rho$
 $-k + r - R_2 + r$

$q_1 < \frac{q_1}{R_1}$

$\frac{E}{\epsilon_0} = \frac{\rho r}{\epsilon_0}$
 $\frac{E}{\epsilon_0} = \frac{\rho r}{\epsilon_0}$

$\frac{E}{\epsilon_0} = \frac{\rho r}{\epsilon_0}$

$\frac{E}{\epsilon_0} = \frac{\rho r}{\epsilon_0}$

$\frac{E}{\epsilon_0} = \frac{\rho r}{\epsilon_0}$

$E = \frac{\rho r}{\epsilon_0}$

$\frac{\epsilon_0 r}{4\pi} \rho$

四. 同轴电缆（半径为 R_1 的金属导体圆柱体和内外半径为 R_2 和 R_3 的金属圆筒），如图 3 所示，两导体中电流均为 I ，电流流向相反，试计算以下各处磁感应强度：（20 分）

(1) $r < R_1$; (5 分)

(2) $R_1 < r < R_2$; (5 分)

(3) $R_2 < r < R_3$; (5 分)

(4) $r > R_3$. (5 分)

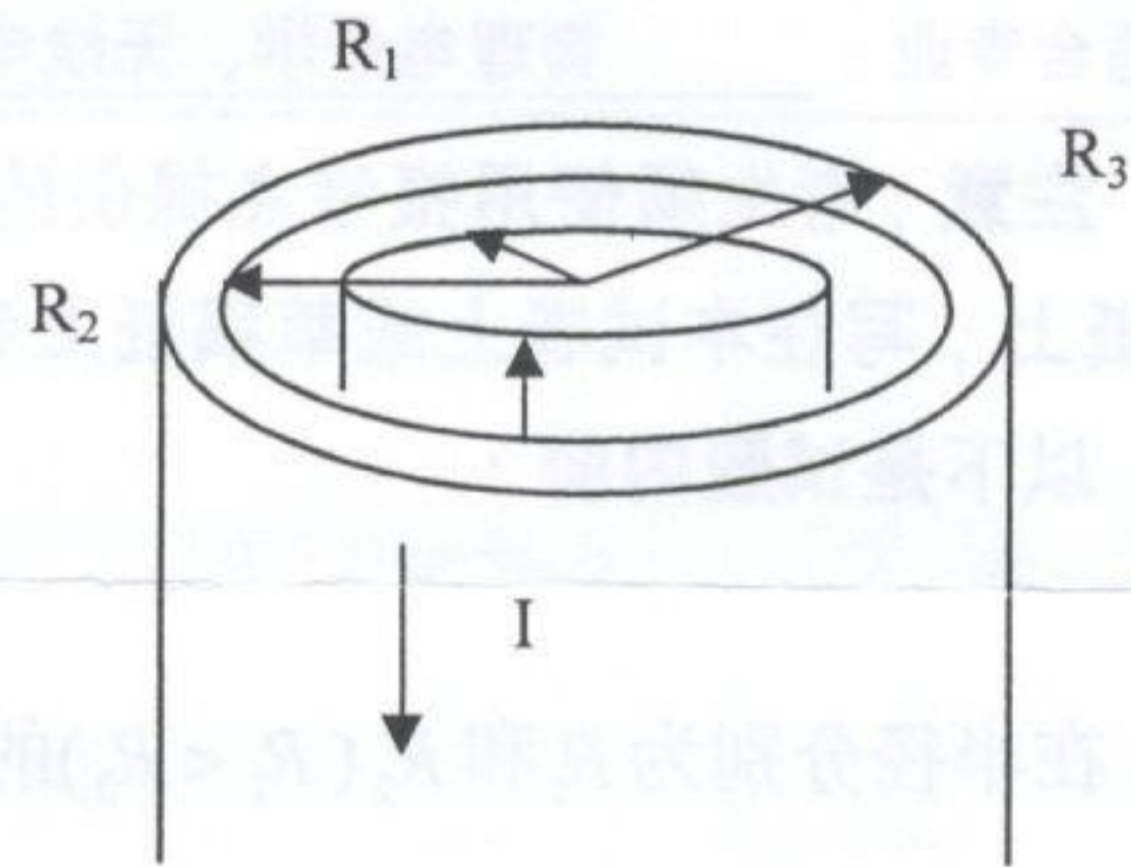


图 3

五. 如图 4 所示，在长直电流近旁放一矩形线圈与其共面，线圈各边分别平行和垂直于长直导线。线圈长度为 l ，宽为 b ，近边距长直导线距离为 a ，长直导线中通有电流 I 。当矩形线圈中通有电流 I_1 时，它受的磁力的大小和方向各如何？受到的磁力矩如何？（20 分）

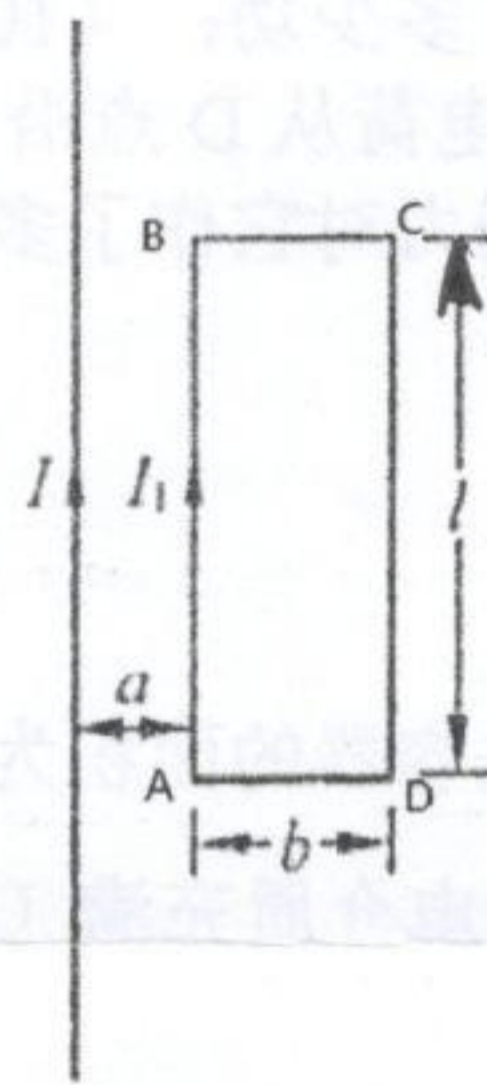


图 4

六. 有一无限长螺线管，匝数密度为 n ，在其中心放置一个圆形小线圈，其匝数为 N ，其半径为 r ，且使其轴线与无限长螺线管轴线平行，若在 t_0 秒内，使螺线管中电流均匀地从 0 增到 I ，问圆形小线圈中感应电动势为多大？（20 分）

七. 写出真空中微分形式的麦克斯韦方程组，并说明每个方程的物理意义。（20 分）

$\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$
 $\frac{N \Phi}{4\pi \mu_0 N}$
 $\frac{4\pi \mu_0 N}{4\pi \mu_0}$