

# 湖北工业大学

## 二〇〇八年招收硕士学位研究生试卷

试卷代号 911      试卷名称 电磁场与电磁波

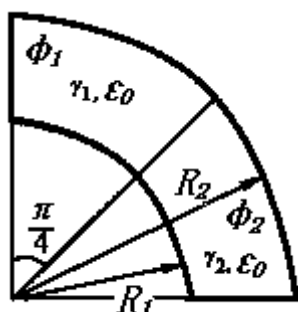
- ① 试题内容不得超过画线范围，试题必须打印，图表清晰，标注准确  
② 考生请注意：答案一律做在答题纸上，做在试卷上一律无效。

1、导电弧片的结构与尺寸如图所示。 $R_1 = 30\text{cm}$ ， $R_2 = 45\text{cm}$ ，弧片厚度为 $h = 2\text{mm}$ ，

若 $\gamma_1 = 6.5 \times 10^7 \text{S/m}$ ， $\gamma_2 = 1.2 \times 10^7 \text{S/m}$ ，( $\gamma_{\text{电极}} \gg \gamma_1, \gamma_2$ )；水平电极的电位为零，两

电极间加恒定电压 $U_0 = 30\text{V}$ ，试用解拉氏方程的方法求解：

- (1) 弧片上的电位分布；(6 分)  
(2) 总电流  $I$  和弧片电阻  $R$ ；(6 分)  
(3) 分界面 $\alpha = \frac{\pi}{4}$  处的自由电荷面密度。(3 分)



2、在圆柱坐标下，已知某区域磁场强度 $\vec{H} = \frac{I}{2\pi r^2} \cdot \frac{R_3^2 - r^2}{R_3^2 - R_2^2} \vec{a}_\phi$ ，试求该区域的

电流密度 $\vec{J}$ 。(10 分)

3、真空中的孤立带电导体球带有电荷 $q$ ，半径为 $R_1$ ，证明：电场储存的能量为 $\frac{q^2}{8\pi\epsilon_0 R_1}$ 。

(15 分)

您所下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心  
获取更多考研资料，请访问 <http://download.kaoyan.com>

4、在下列表中填写出恒定电场与静电场主要物理量的对应关系和主要对应方程式。(20 分)

静电场与恒定电场主要物理量的对应关系

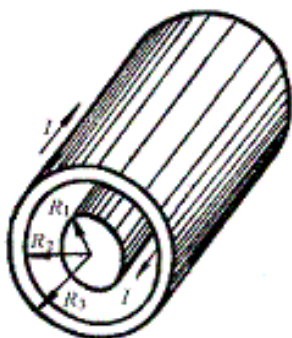
静电场的主要物理量	$E$		$D$	$q$	$\varepsilon$
恒定电场的主要物理量		$\varphi$			$\gamma$

静电场与恒定电场的主要对应关系方程式

<p>无自由电荷分布区域中静电场的基本关系式</p> <p>积分形式</p> $\begin{cases} \oint_l \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = 0 \\ \int_A^B \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = \varphi_A - \varphi_B \\ q = \int_s \mathbf{D} \cdot d\mathbf{S} \end{cases}$ <p>微分形式</p> $\begin{cases} \text{rot} \mathbf{E} = 0 \\ (\mathbf{E} = -\text{grad} \varphi) \\ \text{div} \mathbf{D} = 0 \\ \mathbf{D} = \varepsilon \mathbf{E} \\ \nabla^2 \varphi = 0 \end{cases}$ <p>场域的交界面上</p> $\begin{cases} E_{1t} = E_{2t} \\ D_{1n} = D_{2n} \end{cases}$	<p>无局外场区域恒定电场的关系方程式</p> <p>积分形式</p> $\begin{cases} \oint_l \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = 0 \\ \int_A^B \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = \varphi_A - \varphi_B \\ q = \int_s \mathbf{D} \cdot d\mathbf{S} \end{cases}$ <p>微分形式</p> $\begin{cases} \text{rot} \mathbf{E} = 0 \\ (\mathbf{E} = -\text{grad} \varphi) \\ \text{div} \mathbf{D} = 0 \\ \mathbf{D} = \varepsilon \mathbf{E} \\ \nabla^2 \varphi = 0 \end{cases}$ <p>场域的交界面上</p> $\begin{cases} E_{1t} = E_{2t} \\ D_{1n} = D_{2n} \end{cases}$
--	---

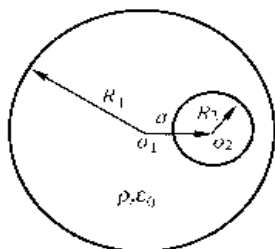
5、同轴电缆尺寸如图所示，若电流  $I$  自内导体流出而自外导体流入，设导体和空气的磁导率为  $\mu_0$ 。试求：

- (1) 在  $0 \leq r < \infty$  范围内各处的磁感应强度  $\mathbf{H}$ 。(9 分)
- (2) 并画出  $H \sim r$  变化曲线。(3 分)
- (3) 如外导体的厚度很薄可忽略不计，这时计算同轴电缆单位长度的电感。(8 分)



载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心  
多考研资料，请访问 <http://download.kaoyan.com>

- 6、无限长的不同轴圆柱之间均匀分布体积电荷，电荷体密度为  $\rho$ ，试求无电荷分布的小圆柱内的电场强度，若已知两圆柱面之轴线间距离  $O_1O_2 = a$ 。(20 分)

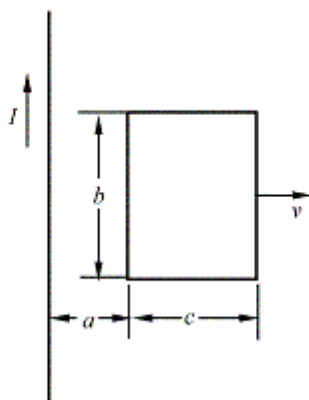


- 7、由于媒质的特性不同，引起场量在两种媒质的交界面上发生突变，这种变化规律称为静电场的边界条件。为了方便起见，通常分别讨论边界上场量的切向分量和法向分量的变化规律。在静电场中，推导电场强度  $E$  的边界条件和电位移矢量  $D$  的边界条件。(10 分)

- 8、回答下面问题？(20 分)

- (1) 简述麦克斯韦总结出电磁场方程组时作了哪些假设与推广工作？
- (2) 为什么把“电场”与“磁场”称为统一的电磁场的两个部分？
- (3) 坡印廷矢量的表达式如何？其物理意义又如何？
- (4) 电能的传送，是经由传输线内部来完成功率传输的吗？

- 9、有一矩形小框，其与长直导线位于同一平面。长直导线所载电流  $i = I_m \sin \omega t$  (A)，若小框以速度  $v$  向垂直于导线轴方向运动，求框内的感生电动势。(20 分)



您所下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心  
获取更多考研资料，请访问 <http://download.kaoyan.com>