

安徽师范大学

2014 年招收硕士研究生考题

科目名称：普通物理学（电磁学和光学） 科目代码：703

考生请注意：答案必须写在答题纸上，写在本考题纸上的无效！

1. (20 分) 如图 1，一半径为 R 的“无限长”圆柱形带电体，其电荷体密度为 $\rho = Ar$ ($r \leq R$)，式中 A 为常量。试求：(1) 圆柱体内、外各点场强大小分布；(2) 选与圆柱轴线的距离为 l ($l > R$) 处为电势零点，计算圆柱体内、外各点的电势分布。

2. (20 分) 如图 2，一球形电容器，内外球壳分别带有电荷 $\pm q$ ，内半径为 R_1 ，外半径为 R_2 ，两极板间充满电介质，介电常数为 ϵ 。求：(1) 根据高斯定理求电介质中任一点的电位移和电场强度的大小；(2) 两极板间的电势差；(3) 电容。

3. (20 分) 如图 3，有一根很长的同轴电缆，由半径为 R_1 的长导线和套在它外面的内半径为 R_2 、外半径为 R_3 的同轴导体圆筒组成，中间充满磁导率为 μ 的各向同性均匀非铁磁绝缘材料。传导电流 I 沿导线向上流去，由圆筒向下流回，在它们的截面上电流都是均匀分布的。求同轴电缆内外的磁感应强度大小 B 的分布。

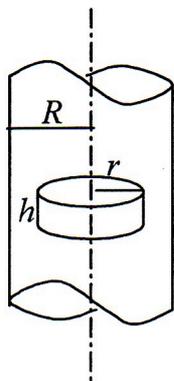


图 1

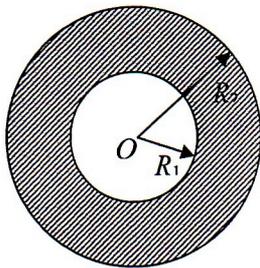


图 2

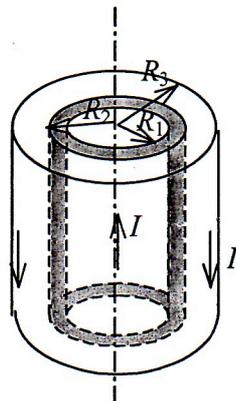
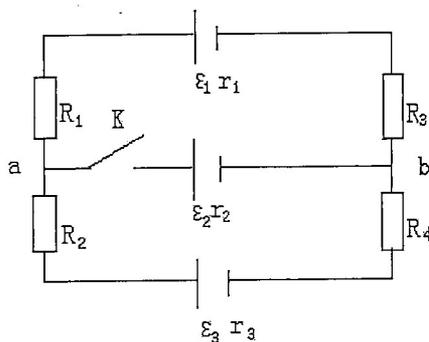


图 3

考生请注意：答案必须写在答题纸上，写在本考题纸上的无效！

4. (15分) 在如图所示的电路中，已知 $\varepsilon_1 = 12V$ ， $\varepsilon_2 = 4V$ ， $\varepsilon_3 = 3V$ ， $r_1 = r_2 = r_3 = 1\Omega$ ， $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 2\Omega$ ，求：(1) 当开关 K 打开时， a 、 b 两点间的电势差 $U_a - U_b$ ；
(2) 当开关 K 闭合时， a 、 b 两点间的电势差 $U_a - U_b$ 。



5. (15分) 在双缝干涉实验中，两缝的间距为 0.6 mm ，照亮狭缝 S 的光源是汞弧灯加上绿色滤光片，在 2.5 m 远处的屏幕上出现干涉条纹，测得相邻两明条纹中心的距离为 2.27 mm ，试计算入射光的波长。
6. (20分) 一玻璃劈的末端的厚度为 0.005 cm ，折射率为 1.5 。今用波长为 700 nm 的平行单色光以 30° 入射角射到劈的上表面。试求：(1) 在玻璃劈的上表面所形成的干涉条纹数目；(2) 若以尺度完全相同的由两玻璃片形成的空气劈代替上述玻璃劈，则所产生的条纹的数目为多少？
7. (20分) 波长为 500 nm 的平行光线垂直地入射于一宽为 1 mm 的狭缝，若在缝的后面有一焦距为 100 cm 的薄透镜，使光线聚焦于一屏幕上，试问从衍射图形的中心点到下列点的距离如何？(1) 第一极小；(2) 第一级明条纹的极大处；(3) 第三极小。
8. (20分) 一光栅，宽为 2.0 cm ，共有 6000 条缝。如果用钠光(589.3 nm)垂直入射，在那些方位角上出现光强极大？