

山东师范大学

硕士研究生入学考试试题

(2015年)

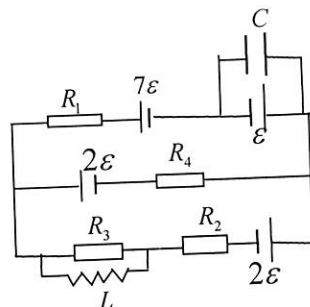
考试科目名称：普通物理 A

试题编号：718

- 注意事项：1. 本试卷共 9 道大题 (共计 1 个小题)，满分 150 分；
 2. 本卷属试题卷，答题另有答题卷，答案一律写在答题卷上，写在该试题卷上或草纸上均无效。要注意试卷清洁，不要在试卷上涂划；
 3. 必须用蓝、黑钢笔或圆珠笔答题，其它均无效。
 4. 是否允许使用普通计算器 是 。

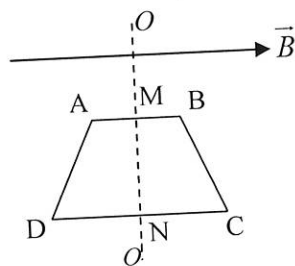
1、(20分) 半径为 R 的无限长圆柱形带电体，其电荷体密度为 $\rho = kr$ (k 为常数， r 为圆柱内任意一点到轴线的距离)，放在相对介电常数为 ϵ_r 的无限大均匀介质内，试求：(1) 圆柱体内外的电场强度；(2) 若取 $r=l$ 处为零电势参考点 ($l > R$)，求圆柱内任意一点的电势；(3) 介质表面上的极化电荷面密度。

2、(15分) 在图示电路中，各个电源的内阻均为 2.0Ω ，电动势 $\epsilon = 2.0V$ ，电路中电阻 $R_1 = 4\Omega$ ， $R_2 = 6\Omega$ ， $R_3 = 100\Omega$ ， $R_4 = 200\Omega$ ，纯电感 $L = 2.0mH$ ，纯电容 $C = 1.0\mu F$ ，求：(1) 流过各电阻的电流；(2) 流过电感 L 的电流；(3) 电容器上所带的电荷量。



3、(20分) 磁介质的磁导率分别为 μ_1 和 μ_2 的两种均匀磁介质各充满一半空间，它们的交界面是一无限大平面，一条外皮绝缘的无限长直导线载有电流 I ，正处在交界面上，试求 (1) 电流 I 所产生的磁感应强度；(2) 介质中的磁化强度。

4、(20分) 正梯形均匀导线框，边长 $BC=AD=4\text{cm}$ ， $AB=2\text{cm}$ ， $CD=6\text{cm}$ ，总电阻为 R ，且均匀分布。线框在均匀磁场中绕竖直轴 OO' 以匀角速度 ω 旋转(从上向下看线圈逆时针转动)，当线框转到图示位置时，求 (1) BC 边的电动势；(2) U_{BC} 和 U_{MN} 的值。



5、(15分) 使两个平凸透镜的凸面彼此接触，在反射光中观察牛顿环，若光波长为 λ ，两个透镜的凸面的曲率半径分别为 R_1 和 R_2 ，求第 m 个暗环的半径 r_m 。

6、(15分) 用于波长为 400nm 的显微镜的数值孔径为 0.85 ，求它能分辨的两点间的最小距离是多少？若利用油浸物镜法使该显微镜的数值孔径增大到 1.45 ，求它的分辨本领提高多少倍？显微镜的放大率应设计成多大才合适？

7、(10分) 在杨氏实验装置中，点光源 S 的中心波长为 $\lambda_0=600\text{nm}$ ，线宽为 $\Delta\lambda=6\text{nm}$ ，双缝 S_1 和 S_2 的间距为 $d=2\text{mm}$ ，光源到双缝所在屏的距离为 $l=20\text{cm}$ ，(1) 求观察屏上干涉条纹消失时的级次；(2) 若光源 S 是沿 x 方向扩展的波长为 $\lambda=600\text{nm}$ 的单色线光源，求观察屏上干涉条纹消失所需的光源线宽。

8、(20分) 当用白光垂直照射某一平面透射光栅时，能在 30° 角衍射方向上看到 600nm 的第二级光谱线，并能在该处分辨 $\Delta\lambda=5 \times 10^{-3}\text{nm}$ 的两条谱线，但 400nm 的三级谱线缺级。求：(1) 光栅常数 d ；(2) 衍射单元的缝宽；(3) 光栅的有效宽度；(4) 单缝衍射中央极大范围内波长为 400nm 的谱线条数。

9、(15分) 一束平行的自然光垂直入射到一个晶体三棱镜的直角边 AB ，晶体的光轴垂直纸面，如下图所示，已知 $n_o=1.66$ ， $n_e=1.48$ ，当角 α 在什么范围内，从 AC 边只有一种线偏振光折射出来？在图中定性画出其传播方向，并标出它的振动方向。

