

山东师范大学

硕士研究生入学考试试题

考试科目名称：普通物理 A

试题编号：718

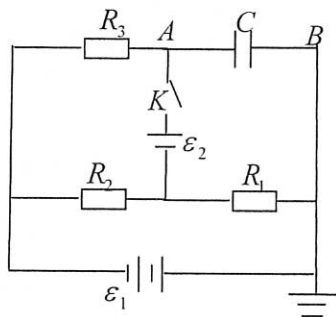
- 注意事项：1. 本试卷共 8 道大题（共计 8 个小题），满分 150 分；
 2. 本卷属试题卷，答题另有答题卷，答案一律写在答题卷上，写在该试题卷上或草纸上均无效。要注意试卷清洁，不要在试卷上涂划；
 3. 必须用蓝、黑钢笔或圆珠笔答题，其它均无效。
 4. 是否允许使用普通计算器_____是_____。

1、(20 分) 设在半径为 R 的球体内，其电荷对称分布，电荷体密度为

$$\rho = \begin{cases} 0 & (r < R) \\ kr & (0 < r \leq R) \end{cases}$$

式中 k 为常量，试求 (1) 空间各点的电场强度；(2) 球内外任意两点的电势差；(3) 空间的电场能。

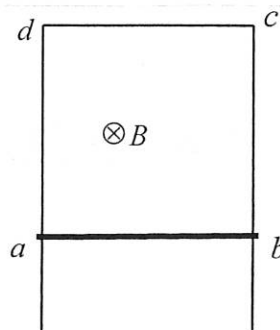
2、(15 分) 一电路如图所示，已知 $\varepsilon_1=8\text{V}$ ； $\varepsilon_2=2\text{V}$ ； $R_1=20\ \Omega$ ； $R_2=40\ \Omega$ ； $R_3=60\ \Omega$ 。求开关合上前后（电路已达到稳态）A 点电势的变化；若电容器的电容为 $6\ \mu\text{F}$ ，K 合上后极板 B 上的电量是多少？



3、(20 分) 一绝对磁导率为 μ_1 的无限长圆柱形直导体，半径为 R_1 ，沿轴向通有电流 I ，导体外包有一层绝对磁导率为 μ_2 的圆柱形不导电的磁介质，外半径为 R_2 ，试求 (1) 空间各点的磁感应强度；(2) 导体和磁介质单位长度内的总磁能；(3) 磁化电流密度。

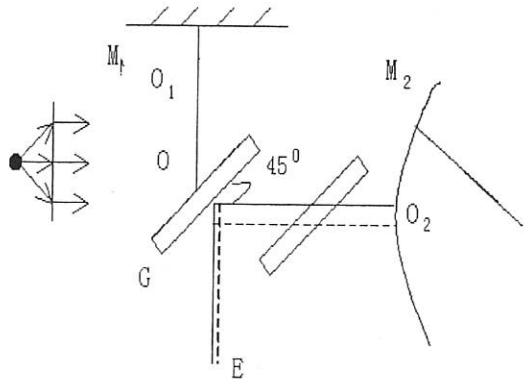
4、(20 分)

如题图所示，导体回路 $abcd$ 垂直于均匀磁场 B ，其中 ab 边长为 L ，质量为 m ，可以竖直的上下滑动，滑动时保持回路总电阻为 R ，若从初速度为零开始下滑，求 (1) ab 边任意时刻的速度；(2) 在 0 到 t 时间间隔内通过回路任意截面的电量。



5、(20分) 在杨氏干涉装置中的 S 点光源发出波长为 $\lambda=600\text{nm}$ 的单色光，间距为 $d=0.4\text{mm}$ 的双缝 S_1 和 S_2 对称分布于光轴两侧，双缝与观察屏的距离 $D=100\text{cm}$ ，一个焦距为 $f'=10\text{cm}$ 的薄透镜 L 置于双缝和观察屏之间，若薄透镜与光屏之间的距离为 8cm 和 10cm ，分别求这两种情况下干涉条纹的间距，并说明形状。

6、(10分) 图示装置称为图门(泰曼-格林)干涉仪，它是在迈克耳逊干涉仪一臂上用凸面反射镜 M_2 代替原平面镜 M_2 ，且调节光程 $OO_1=OO_2$ 分束镜与水平成 45° 角，现以单色平行光入射。(1) 在 E 处观察表面观察到的干涉图样成什么形状？试求出第 k 级亮纹的位置。(2) 当 M_1 朝 G 移动时，干涉条纹如何变化？



7 (20分) 平面光栅的光栅常数 $d = 2 \times 10^{-3}\text{mm}$ ，缝宽 $b = 5 \times 10^{-4}\text{mm}$ ，今用波长 $\lambda = 5 \times 10^{-4}\text{mm}$ 的光垂直照射，求：

- (1) 第二级衍射主极大的衍射角；
- (2) 第二级衍射主极大的强度与零级极大强度之比。

8、(25分) 如图所示的装置中， P_1, P_2 为两个正交偏振片。 C 为四分之一波片，其光轴与 P_1 的偏振化方向间的夹角为 60° 。光强为 I_n 的单色自然光垂直入射于 P_1 。

- (1) 试说明 A, B, C 各区光的偏振状态；
- (2) 计算各区的光强。

