

山东师范大学
硕士研究生入学考试试题

2017年

考试科目名称：普通物理 A(含电磁学、光学) 试题编号：719

- 注意事项：1. 本试卷共 3 道大题（共计 13 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 允许。

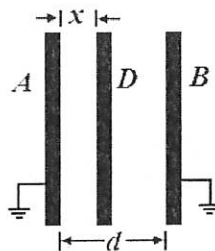
一、简答题：（共 4 小题，每题 6 分，共 24 分）

1. 简述导体静电平衡过程，并说明达到静电平衡时导体中电场和电荷分布特点。
2. 简述自感现象，并举例说明其应用。
3. 影响干涉条纹可见度大小的主要因素是什么？
4. 试比较法布里-珀罗干涉仪与迈克耳孙干涉仪的异同。

二、计算题（共 4 小题，每题 10 分，共 40 分）

1. 两个同性点带电体所带电荷之和为 $Q=6 \times 10^{-8} \text{C}$ ，在两者距离一定的情况下它们所带电荷为多少时相互作用力最大。

2. 三块厚度很薄面积都是 $S=0.1 \text{m}^2$ 的金属板平行放置，金属板 D 放置于两金属板 A 、 B 间， $x=0.5 \text{cm}$ 和 $d=2 \text{cm}$ 分别为 A 、 D 之间和 A 、 B 之间的距离，若将 A 、 B 两板接地，略去边界效应和 D 板厚度，求 A 、 D 两极板间的电容。



3. 当牛顿环干涉仪中透镜与玻璃之间充以某种介质时，第十条明纹的直径由 0.0140m 变为 0.0127m 。求液体的折射率。

4. 在两正交的偏振片之间有一匀角速度 ω 绕光传播方向旋转的偏振片。求光强为 I_0 的自然光通过这一系统后，透射光强随时间 t 变化的关系式。

三、应用题（共 5 小题，共 86 分）

1. (12 分) 如图 1 所示，在同心放置的半径分别为 R_1 和 R_2 的两导体球壳间充满介电常数为 ϵ 的电介质，设内外球壳均匀带电，且带电量分别为 q_1 和 q_2 ，求 (1) 空间各区域的电场分布；(2) 空间各区域的电势分布。

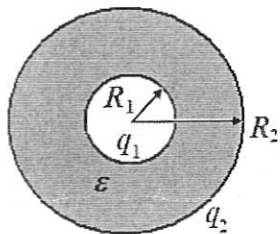


图 1

2. (12 分) 如图 2 所示，无限长的半径分别为 R_1 、 R_2 的圆柱体与圆柱面同轴放置，设圆柱体上通有电流 I_1 ，且电流在圆柱体的横截面上均匀分布，而圆柱面上则通有流向相反的电流 I_2 ，求：(1) 各区域内磁感应强度的分布；(2) 圆柱体与圆柱面间沿径向长为 l 的截面的磁通量。

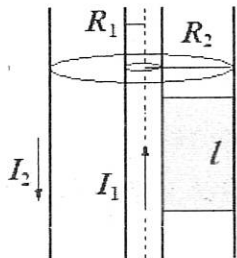


图 2

3. (15 分) 如图 3 所示，一边长为 l 的菱形线圈在均匀磁场 B 中以匀角速 ω 绕其对角线转动，转轴与磁场垂直，当线圈平面转至与磁场平行时，求 (1) PM 段的动生电动势；(2) 假设菱形线圈的电阻为 R ，求 P 、 M 两点的电势差。

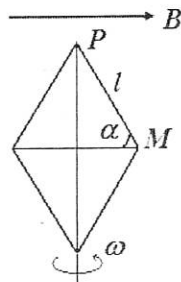


图 3

4. (25 分) 波长为 600nm 的单色光正入射到一平面透射光栅上，有两个相邻的主最大分别出现在 $\sin\theta_1 = 0.2$ 和 $\sin\theta_2 = 0.3$ 处，第四级缺级。(1) 试求光栅常量；(2) 试求光栅的缝可能的最小宽度；(3) 在确定光栅常量与缝宽之后，求在光屏上能实际观察到的最高级次，并列出现实际呈现的全部级数；(4) 若光以 30° 角斜入射时，求在光屏上能实际观察到的最高级次；(5) 为了用此光栅分辨第二级钠光谱的双线 (589nm 、 589.6nm)，光栅的长度至少应取多少？

5. (22 分) 一厚度 $d = 0.1\text{mm}$ 的方解石波晶片，光轴与表面平行，放置在两正交偏振片之间。第一偏振片的透光轴方向与波晶片主截面成 45° 角。设可见光 (波长 400nm – 700nm 的连续谱) 垂直入射：(1) 试问透过第二偏振片的光中缺少了哪些波长？(2) 若两偏振片的透光轴互相平行，试问透过第二偏振片的光中缺少了哪些波长？(计算时不考虑色散效应，即 $n_o - n_e = 0.172$ 与波长无关。)