

聊城大学 2016 年硕士研究生入学考试初试试题

考试科目	[815]普通物理(电磁学、光学)	A 卷
注意事项	1. 本试题满分150分。 2. 答题须用蓝、黑钢笔或圆珠笔书写。答案必须写在答题纸上，写在试题或草稿纸上无效。	

一 简答题 (每小题 4 分, 共 20 分)

1. 导体静电平衡的必要条件是什么? 导体达到静电平衡时, 其净电荷分布有何特点?
2. 电介质分子分为哪两种类型? 电介质加上外电场以后, 分别对应哪两种极化方式?
3. 请给出麦克斯韦方程组的积分形式.
4. 一列单色光波在传播过程中遇到障碍物或小孔, 该光波发生衍射的条件是什么? 现实生活中, 为什么声波衍射现象比光波衍射现象更常见?
5. 根据你学过的知识给出两种由自然光获得完全线偏振光的方法.

二 填空题 (每空 3 分, 共 30 分)

1. 一对相距为 l 的等量异种点电荷 $+q$ 和 $-q$ 组成一个带电系统, 当 l 相对较小时, 该带电系统可视为电偶极子. 该电偶极子的电偶极矩大小为 _____.
2. 一平行板电容器两极板间距为 d , 两极板相对面积为 S , 其间为真空, 则其电容为 _____. 若在两极板间加的电压为 U , 则该电容器储能为 _____.
3. 一切磁现象在本质上源于 _____.
4. 一点电荷 q 位于一边长为 a 的正方体的顶点上. 若正方体内部及其周围皆为真空, 则通过正方体任意一个面的 \vec{E} 通量为 _____.
5. 在球面镜主光轴上距离镜顶 10.0cm 远处放置一物点, 若它所成的像在镜后 6.0cm 处, 则这个镜子是 _____ 镜, 镜面的曲率半径 $R =$ _____ cm .
6. 相干光必须满足的条件是: (1) _____; (2) _____; (3) _____.

三 (15 分) 如图 1 所示, 一半径为 R 的均匀带电球体, 带电量为 Q , 球外为真空. 试求:
 (1) 球内、外各点的电场强度; (2) 球内、外各点的电势.

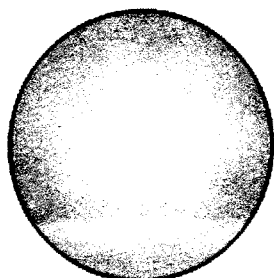


图 1

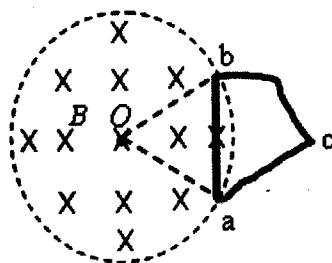


图 2

四 (10 分) 如图 2 所示, 半径为 R 的直螺线管中, 有 $dB/dt > 0$ 的磁场(虚线包围区域), 一任意闭合导线 $abca$, 一部分在螺线管内绷直成 ab 弦, a 、 b 两点与螺线管绝缘, 设 $ab = R$.

试求: 闭合导线中的感应电动势.

五 (10分) 一质量为 m 、带电量为 q 的带正电粒子以速度 \bar{v} 飞入磁感应强度为 \bar{B} 的磁场中. 试分析带电粒子在磁场中的运动规律. (不计重力影响)

六 (15分) 真空中一无限长直导线通有电流 I , 在它附近放有一如图 3 所示的矩形导线回路 ABCD, 导线与回路处于一个平面内, 且与 AB 边平行. 相关参量如图示, $AB = CD = l$, AB 与 CD 分别与导线相距 a 和 b . 求: (1) 借助安培环路定理求导线周围空间磁场分布; (2) 穿过回路的磁通量 ϕ ; (3) 若 $I = I_0 \cos \omega t$, 回路中感应电动势 $\varepsilon = ?$

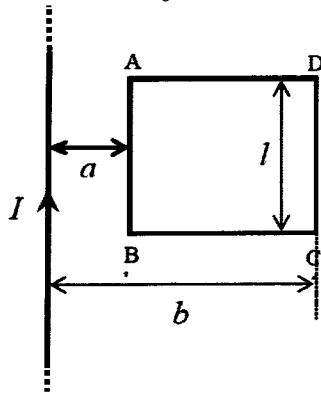


图 3

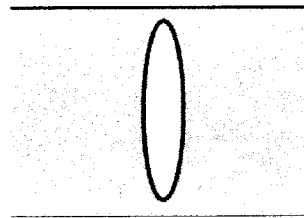


图 4

七 (10分) 一束光可能是自然光, 可能是完全线偏振光, 也可能是部分偏振光. 请给出鉴定这束光偏振状态的方案.

八 (15分) 波长 600nm 的单色光垂直入射在一透射光栅上, 已知相邻两条主极大明纹的衍射角分别由式 $\sin \varphi = 0.20$ 与 $\sin \varphi = 0.30$ 确定, 第四级主极大明纹缺级. 试问: (1) 光栅常量 d 为多大? (2) 光栅上狭缝的宽度 b 为多大? (3) 在选定上述 b 和 d 后, 列出能在屏幕上看到的主极大明纹的级次.

九 (15分) 一束光是由自然光和完全线偏振光混合而成, 当它垂直通过一偏振片时, 发现透射光的强度取决于偏振片的取向, 当旋转偏振片一周, 发现透射光强度最强时是最弱时的 5 倍. 求入射光中两种光的强度占总入射光强度的比率?

十 (10分) 请给出: (1) 薄透镜的成像公式; (2) 薄透镜的焦距公式; (3) 若玻璃中有一凸透镜形状的空气泡, 如图 4 所示, 它的焦点是虚还是实? 对光线会聚还是发散?