安徽师范大学

2015 年招收硕士研究生考题

科目名称：普通物理学 I（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！

一、填空题（每空 2 分，共 40 分）

1．真空中，一带正电的导体处于静电平衡状态，若其表面某处面电荷密度为σ，则该处表面外侧附近的场强大小 E=_____，方向_____，导体的中心与其表面上任意一点的电势差为_____。

2．电容为 C_1、C_2 的两个电容器的串联等效电容为_____，并联等效电容为_____。

3．电子（质量为 m，电量为 e）在磁感应强度为 B 的磁场中做匀速圆周运动的周期 T=_____，电子运动形成的等效电流强度为_____。

4. 1912 年，卢瑟福根据_____实验提出了原子的核式结构模型。

5．光波是_____（横、纵）波，在真空中的传播速度大小 c =_____m/s，在折射率 n=1.5 的均匀介质中传播的速度大小为_____m/s。

6．光的相干条件是_____、_____、振动方向相同；获得相干光的方法是_____、_____；牛顿环属于_____（等倾、等厚）干涉。

7．光强均为 I_0 的两束相干光相遇而发生干涉时，在相遇区域内有可能出现的最大光强是_____，最小光强是_____。

8．当入射的单色光波长一定时，若光栅每单位长度的狭缝愈多，则光栅常数就愈_____，相邻明纹间距愈_____。

二、(20 分)真空中有一电荷为 Q、半径为 R 的均匀带电球面。 试求：

（1）球面内、外任意点的电场表达式；

（2）球面内、外任意点的电势表达式；

（3）球面外任意两点间的电势差；

（4）球面内任意两点间的电势差。

三、（15 分）试求下列情况下边长为 a 的正方形中心 O 处的电场强度，若

（1）电量都为+ q 的四个正电荷放在四个顶点上；

（2）电量为+ q 的两个正电荷与电量为- q 的两个负电荷任意放在四个顶点上。

四、（20 分）在如图 1 所示电路中，$\varepsilon_1 = 3\text{v}$、$\varepsilon_2 = 1\text{v}$、$r_1 = 0.5\Omega$、$r_2 = 1\Omega$、$R_1 = 10\Omega$、$R_2 = 5\Omega$、$R_3 = 4.5\Omega$、$R_4 = 19\Omega$，求各支路中的电流。

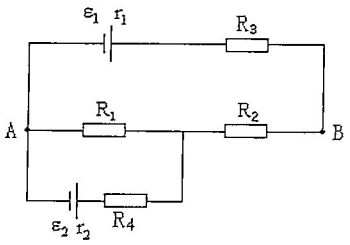


图 1

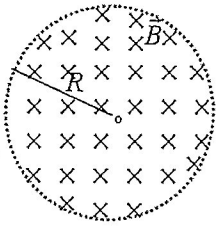
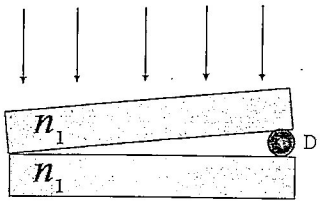


图 2

五、（20 分）如图 2 所示，在半径为 R 的无限长圆柱形区域内部分布着方向垂直纸面向里的磁场 $\vec{B}$，磁感应强度随时间作线性增加，且 $\frac{\Delta B}{\Delta t} = k \quad (k > 0)$，求管内、外任意点的感生电场表达式。

六、（20 分）以单色光照射到相距为 0.2 mm 的双缝上，双缝与屏幕的垂直距离为 1 m.

（1）从第一级明纹到同侧的第四级明纹间的距离为 7.5 mm，求单色光的波长；

（2）若入射光的波长为 600 nm,中央明纹中心距离最邻近的暗纹中心的距离是多少？

七、（15 分）波长为 680 nm 的平行光从上往下照射到 L=12 cm 长的两块玻璃片上，两玻璃片的一边相互接触 ，另一边被直径 D=0.048 mm 的金属丝隔开。试问在这 12 cm 长度内会呈现多少条暗条纹 ？