

安徽师范大学

2017 年硕士研究生招生考试初试试题

科目代码: 906

科目名称: 普通物理学 II

注意事项:

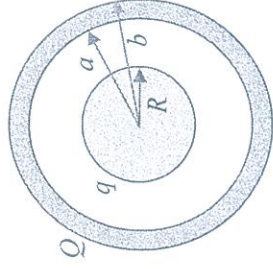
一. 填空题 (共 10 小题, 每题 3 分, 共 30 分)

1. 有一边长为 a 的正方形平面, 在其中垂线上距中心点 $a/2$ 处, 有一电量为 q 的点电荷, 电场强度通过该正方形平面的通量为_____.
2. 在电荷线密度为 λ 的无限长均匀带电直线所产生的电场中, 将一单位正电荷放置在距带电直线的垂直距离为 r 处, 该单位正电荷所受到的电场力的大小是_____.
3. 在某带电体产生的静电场中, 若 a 点和 b 点的电势分别是 U_a 和 U_b , 则在该电场中将电量为 q 点电荷从 a 点移动到 b 点的过程中电场力所做的功是_____.
4. 一半径为 R 的导体球带电荷 Q , 放在相对介电常量为 ϵ_r 的无限大各向同性均匀电介质中. 则介质中距离导体球心为 r 处的电场强度大小为_____.
5. 在匀强磁场中, 有两个平面线圈, 其面积 $A_1 = 2A_2$, 通有电流 $I_1 = 2I_2$, 则它们所受的最大磁力矩之比 $M_1 : M_2$ 为_____.
6. 一磁介质的相对磁导率 $\mu_r = 1.025$, 由此可以判定它是_____磁性磁介质.
7. 载流为 I 边长为 L 的正方形回路的磁矩的大小为_____.
8. 在杨氏双缝干涉实验中, 若双缝间距为 d 、所用单色光的波长为 λ 、屏上相邻明纹的间距为 Δx , 则缝到屏幕的间距为_____.
9. 已知光在真空中的速度为 c , 光在某均匀媒介中传播速度为 v , 如果光在该介质中传播距离为 L , 则其光程可表示为_____.
10. 在夫琅禾费单缝衍射中, 如果单缝的缝宽为 a 、入射光的波长为 λ , 那么第一级暗纹的衍射角为_____.

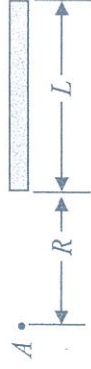
考生请注意: 答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸上的无效!

二. (20 分) 如图所示, 在内外半径分别为 a 和 b 的导体球腔内, 有一个半径为 R 的导体小球, 小球与球腔同心, 让小球与球腔分别带上电荷量 q 和 Q . 试计算:

- (1) 静电平衡后导体上的电荷分布;
- (2) 空间的场强分布;
- (3) 小球的电势 V_R , 球腔内外表面的电势 V_a, V_b .

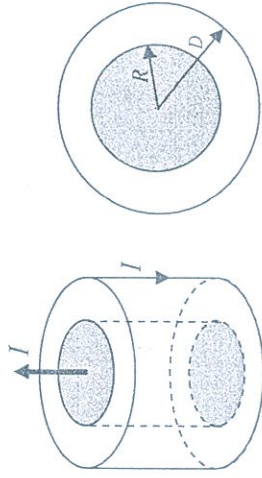


三. (15 分) 长度为 L 的细玻璃棒, 沿着长度方向均匀地分布着的电荷, 总电量为 Q , 如图所示, 在棒的轴向上有一点 A , 离棒左端的距离为 R , 试计算 A 点的电势.

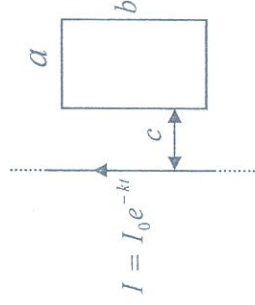


四. (20 分) 一种同轴电缆的芯线是半径为 R 金属圆柱体 ($\mu_r \approx 1$), 外壳是半径为 D 的金属薄圆筒, 其中的一段及其横截面如图所示. 电缆中的总电流 I 从芯线均匀地向向上流出, 从外壳均匀地向向下流回, 用 r 表示到芯线中心轴的垂直距离, 试确定:

- (1) $0 < r < R$ 的区域的磁感应强度;
- (2) $R < r < D$ 的区域的磁感应强度;
- (3) $r > D$ 的区域的磁感应强度.



五. (20 分) 如图所示, 一载流长直导线与一矩形匝线圈共面放置. 直导线与矩形线圈的长边平行, 矩形线圈的宽和长分别为 a 和 b . 矩形线圈的近边到直导线的距离为 c . 设长直导线中载有随时间变化的电 $I = I_0 e^{-kt}$ (式中 I_0 和 k 都是常量, t 为时间), 试确定: t 时刻矩形线圈中的感生电动势的大小和方向.



考生请注意: 答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸上的无效!

六. (15分) 在一光学元件的玻璃(折射率为 $n_3 = 1.5$)表面上镀一层厚度为 e , 折射率为 $n_2 = 1.38$ 的氟化镁薄膜, 为了使入射白光中对人眼最敏感的黄绿光($\lambda = 550\text{nm}$)反射最小(即干涉相消), 试确定薄膜的最小厚度.

七. (20分) 波长为 360 nm 的单色光垂直入射在一光栅上, 第二级主极大明纹出现在 $\sin\theta = 0.2$ 处, 第三级缺级, 试确定:

- (1) 光栅常数 $(a + b)$;
- (2) 光栅上狭缝和刻痕的宽度 a 和 b ;
- (3) 哪些级数的衍射明条纹消失?

八. (10分) 平行放置的两偏振片构成一起偏器和检偏器. 当它们的偏振化方向间的夹角为 30° 时, 一束单色自然光垂直入射到起偏器上, 观察到从检偏器出射光的强度为 I ; 当它们的偏振化方向间的夹角为 60° 时, 另一束单色自然光垂直入射到起偏器上, 观察到从检偏器出射光的强度也为 I , 试计算两光源的强度之比.