

聊城大学

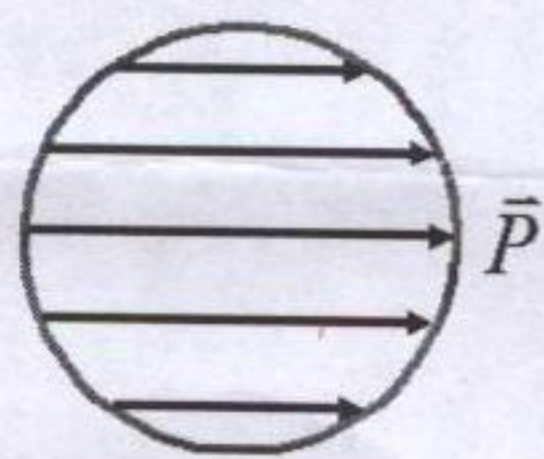
2012 年硕士研究生入学考试初试试题

学科专业名称: 凝聚态物理、光学、物理电子学 原子分子物理

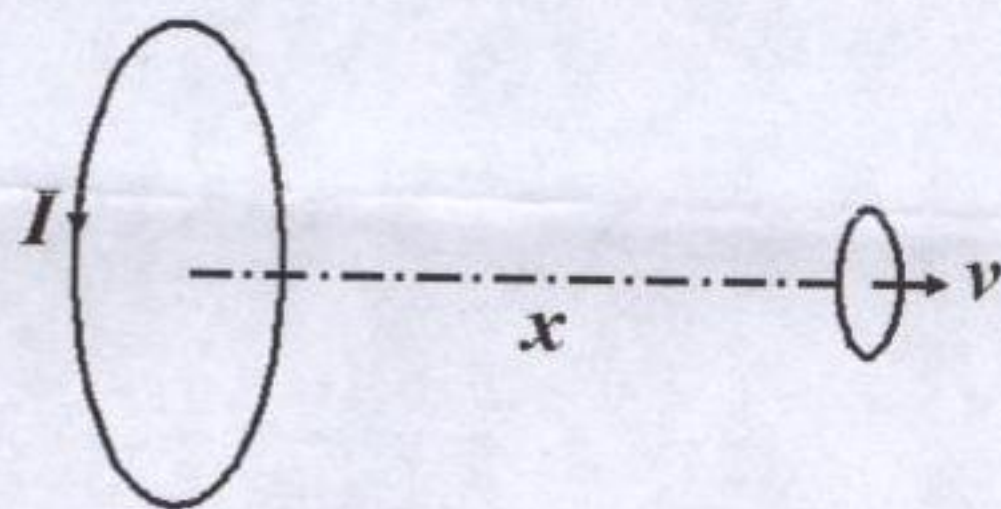
考试科目名称: 619 普通物理 (电磁学、光学) (A) 卷

- 注意事项: 1、本试题共 12 道大题 (共 12 个小题), 满分 150 分。
 2、本卷为试题, 答题另有答题纸。答案一律写在答题纸上, 写在该试题纸上或草稿纸上无效。要注意试卷清洁, 不要在试卷上涂划。
 3、答题必须用蓝、黑钢笔或圆珠笔书写, 其它均无效。
 4、特殊要求携带的用具请注明, 没有特殊要求填“无”。

1. (10 分) 半径为 R 的球体内, 分布着电荷体密度 $\rho = kr$, 其中 r 为径向距离, k 是常量, 求空间的场强分布。
2. (10 分) 半径都是 a 的两平行无限长直导线, 中心相距为 d , 已知 $d \gg a$. 试求它们单位长度的电容。
3. (10 分) 利用安培环路定理证明无限长密绕载流螺线管内各点均有平行于轴线方向大小均相同的磁感应强度, 而管外 $B=0$.
4. (15 分) 半径为 R 、厚度为 h ($h \ll R$) 的均匀电介质圆板被均匀极化, 极化强度 \vec{P} 平行于板面, 求极化电荷在圆板中心产生的电场强度。



4 题图



5 题图

5. (15 分) 半径分别为 R 和 r 的两个大小圆线圈共轴, 中心相距 x , 大线圈载有电流 I , 如图所示。设 $x \gg R$, 大线圈中的电流 I 在小线圈处产生的磁场可当作均匀磁场, 当小线圈以速度 v 沿轴线平行移动时, 试求小线圈内的感应电动势。

6. (15 分) 一铁制的螺绕环, 其平均圆周长 30cm , 截面积为 1cm^2 , 在环上均匀绕以 300 匝导线, 当绕组内的电流为 0.032A 时, 环内磁通量为 $2 \times 10^{-6}\text{Wb}$ 。试计算下列物理量的大小:

- (1) 环内的磁感应强度;
- (2) 环内的磁场强度;
- (3) 磁化面电流密度;
- (4) 环内材料的磁导率;
- (5) 磁芯内的磁化强度。

七 完成下列各题（每小题 3 分，共 15 分）

1. 简述惠更斯—菲涅耳原理的主要内容。
2. 试述开普勒望远镜与伽利略望远镜的主要区别。
3. 物质的色散分哪几种？分别说明它们与波长的关系如何？
4. 一束光由空气中以 60° 的入射角进入各向同性透明介质，此时光能量没有反射损失。问这种介质的折射率为多少？并说明入射光的偏振态。
5. 若一个光子的能量等于一个电子的静止能量，试计算该光子的动量和波长？

八（10 分）一对双星的角距离为 $0.05''$ ，要用多大口径的望远镜才能将它们分辨开？这样的望远镜的正常放大率是多少？

九（15 分）物与像相距为 1 米，如果物高 4 倍于像高，求凹面镜的曲率半径。

十（10 分）波长为 600nm 的单色光正入射到一透明平面光栅上，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，第四级为缺级。（1）试求光栅常量；（2）试求光栅的缝可能的最小宽度？（3）在确定了光栅常量与缝宽之后，试列出光屏上实际呈现的全部级数。

十一（15 分）菲涅耳双面镜的夹角为 20 角分，缝光源离双面镜交线 10 厘米，接收屏幕与光源的双像连线平行，屏幕距离双镜交线 210 厘米，光波波长为 600 纳米，试求：（1）屏幕上干涉条纹的间距；

（2）屏幕上可以看到几个干涉条纹？

（3）如果光源与两镜交线距离不变，只是在横向有一小的位移 dx ，干涉条纹有什么变化？

（4）如果使屏幕上干涉条纹可见度不为零，缝光源的最大宽度为多少？

十二（10 分）厚度为 0.025mm 的方解石波片，其光轴与表面平行，放在两个正交的尼科耳棱镜之间，光轴与两个尼科耳棱镜的主截面各成 45° ，当 $400\text{nm} - 760\text{nm}$ 的可见光入射到该系统时，问透过第二个尼科耳棱镜的光中，少了哪些波长的光？（假定波片对各种波长的可见光均有 $n_o - n_e = 1.6584 - 1.4864 = 0.172$ ）