

## 浙江师范大学 2012 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 882 科目名称: 普通物理

适用专业: 070201 理论物理、070205 凝聚态物理、070206 声学、070207 光学

提示:

- 1、请将所有答案写于答题纸上, 写在试题纸上的不给分;
- 2、请填写准考证号后 6 位: \_\_\_\_\_。

### 一、计算题 (共 6 小题, 每小题 20 分, 共 120 分)

1. 一根玻璃细棒被弯成半径为  $R$  的半圆环, 并将其均匀地带电荷  $q$ 。设该半圆环位于  $xy$  平面上, 坐标原点位于半圆环的圆心  $O$ , 如图 1 所示。设  $z$  轴上任一点  $P$  的坐标为  $(0, 0, h)$ , 求轴线上  $P$  点的电势和电场强度。

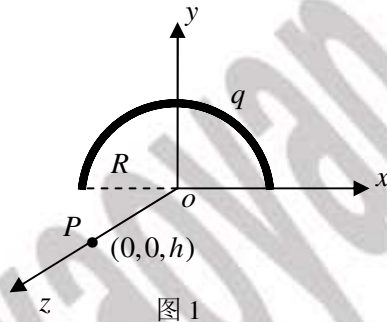


图 1

2. 在  $xy$  平面内有一半径为  $R$  的圆形导线回路, 通以顺时针方向的电流  $I_1$ , 圆心与坐标原点  $O$  重合。另有一根无限长直导线与  $y$  轴重合, 通以电流  $I_2$ , 并沿  $y$  轴方向流动, 两电流间是相互绝缘的, 如图 2 所示。求该圆形导线回路所受的磁力 (安培力)。(视导线回路为刚体)

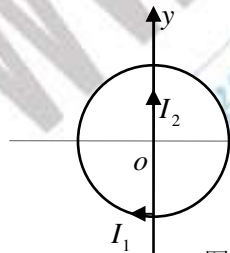


图 2

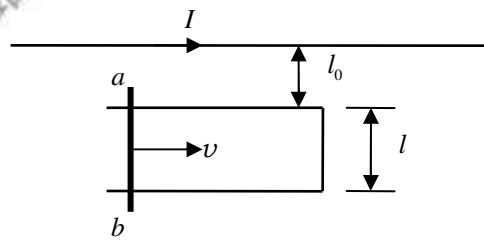


图 3

3. 一根无限长直导线中通以电流  $I$ , 其旁的 U 形导线上有根可滑动的导线  $ab$ , 如图 3 所示。设三者在同一平面内, 今  $ab$  向右以速度  $v$  运动, 求线框中的感应

电动势。如果在图 3 中的下方对称地增加一条与原长直导线平行的长直导线，电流大小与原长直导线电流相等，流向相反，这时线框中的感应电动势又为多少？

4. 一个球形电容器，其内导体球的半径为  $a$ ，外导体球的半径为  $b$ 。在两导体球面间填满相对介电常数为  $\epsilon_r$ ，电导率为  $\gamma$  的介质。设内导体球带  $+q$ ，外导体带  $-q$ ，试求：(a) 该电容器的电容；(b) 两导体球面间介质的电阻  $R$ ；(c) 从内导体球经介质流向外导体球的电流  $I$ 。

5. 在一块光平的玻璃片 B 上放一曲率半径  $R$  很大的平凸透镜 A，在 A、B 之间形成一劈尖形空气薄层，如图 4 所示。当波长为  $\lambda$  的平行光束垂直地射向平凸透镜时，可以观察到以接触点 O 为中心的许多同心干涉圆环（牛顿环）。已知第  $k$  个暗环的半径为  $r_k$ ，第  $k+m$  个暗环的半径为  $r_{k+m}$ ，求所用平凸透镜的曲率半径  $R$ 。

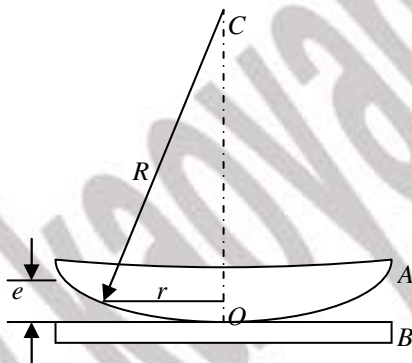


图 4

6. 一光源含有  $\lambda_1$  和  $\lambda_2$  的两种波长，而这两种波长的比是  $\lambda_1 : \lambda_2 = 4 : 7$ 。将这一光源应用于单缝衍射实验中，光源发出的光垂直入射于单缝上。(1) 已知  $\lambda_1$  的第  $k_1$  级明纹中心与  $\lambda_2$  的第  $k_2$  级暗纹中心相重合，求  $k_1$  和  $k_2$  的值；(2) 已知  $\lambda_1$  的  $k_1$  级暗纹中心与  $\lambda_2$  的  $k_2$  级暗纹中心重合，再求  $k_1$  和  $k_2$  的值。

## 二、简答题（共 3 小题，每小题 10 分，共 30 分）

1. 光的干涉与光的衍射有什么异同？
2. 为什么摩擦过的塑料笔杆能吸引轻小纸片？
3. 为什么火车在接近观察者（静止）时比其远离时的汽笛音调为高？这是一种什么效应？