

# 安徽师范大学

## 2019 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》

### 一、计算题 (共 5 小题, 每题 10 分, 共 50 分)

1、在电荷线密度为  $\lambda$  的无限长均匀带电直线所产生的电场中, 将电量为  $q$  的点电荷从距带电直线的垂直距离为  $a$  处运动到距带电直线的垂直距离为  $b$  处 ( $b > a$ ), 计算此过程中电场力所做的功.

2、如图 1 所示, 在垂直于长直电流  $I_1$  的平面内放置扇形载流线圈  $abcd$ , 扇形载流线圈通过的电流为  $I_2$ , 其半径分别为  $R_1$  和  $R_2$ , 张角为  $\theta$ , 试求扇形载流线圈各边所受的磁力.

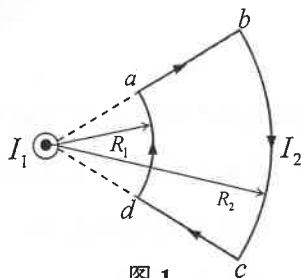


图 1

3、在牛顿环实验中, 观察到: 用波长为  $\lambda_1 = 500\text{nm}$  的光时的第 5 个明环与用波长为  $\lambda_2$  的光时的第 6 个明环恰好重合, 由此计算出波长  $\lambda_2$  的值.

4、在单缝夫琅和费衍射中, 若某一光波的第三级明条纹(极大点)和红光( $\lambda = 600\text{nm}$ )的第二级明条纹相重合, 求此光波的波长.

5、某单色光垂直入射到每一厘米有 6000 条刻线的光栅上. 如果第一级谱线的方位角是  $20^\circ$ , 试问入射光的波长是多少?

### 二、综合应用题 (共 4 小题, 每题 25 分, 共 100 分)

1、如图 2 所示, 一半径为  $r_0$  的金属球, 带有电荷  $q$  ( $q > 0$ ), 球外有一同心球壳形均匀电介质, 介质球壳的相对介电常数为  $\epsilon_r$ , 外表面半径为  $R$ , 内表面与金属球重合, 试确定: (1)空间各区域内的电场分布; (2)介质球壳内的电极化强度; (3)介质球壳外表面上的极化电荷总量.

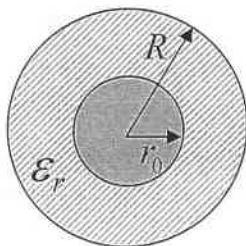


图 2

2、如图 3 所示，载流为  $I_1$  的无限长直导线与载流为  $I_2$  的无限长直圆筒平行放置，两者的电流流向相反。圆筒的内、外半径分别为  $r_1$  和  $r_2$ ，直导线与圆筒中心  $O$  的距离为  $a$ ，测得离  $O$  点距离为  $b$  的  $P$  点其磁感强度为  $B_p = 0$ 。若长直导线所载的电流  $I_1$  已知，则由此确定圆筒中电流  $I_2$  的大小。

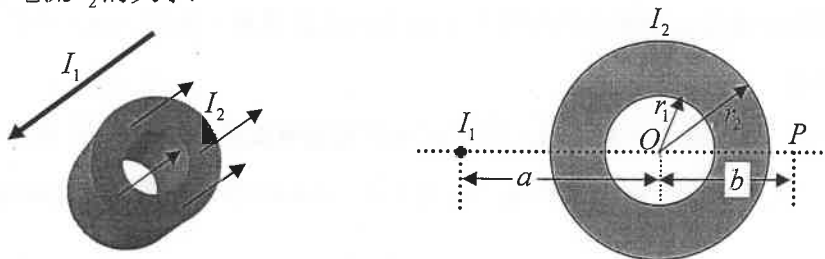


图 3

3、如图 4 所示，在载流为  $I$  的长直导线所产生的非均匀磁场中，长为  $l$  的导线  $AB$  在平面矩形金属框架上以匀速  $\vec{v}$  向右平移。载流长直导线与矩形金属框架共面且与导线  $AB$  平行，初始时刻  $AB$  与  $CD$  重合， $CD$  与长直导线的距离为  $a$ ，试确定：(1)任一时刻通过回路  $ABCD$  所包围的面积磁通量；(2)回路中的动生电动势的大小和方向。

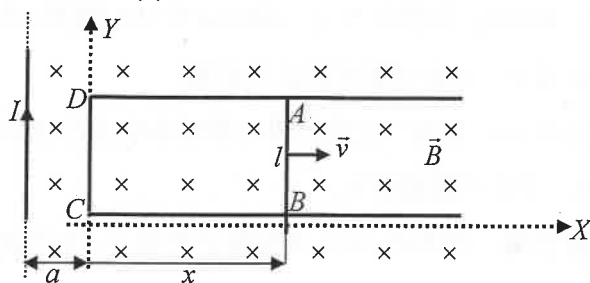


图 4

4、在杨氏双缝干涉实验装置中，两狭缝的间距为  $d = 1.0 \text{ mm}$ ，观察屏距狭缝的距离为  $D = 500 \text{ mm}$ 。现用一线光源照明，光波长为  $\lambda = 500 \text{ nm}$ 。(1)求第 4 级明条纹到中心的距离；(2)求第 4 级明条纹的宽度；(3)若用一块透明薄膜 ( $n = 1.2$ ) 覆盖其中的一条狭缝，这时屏幕上的第 4 级明条纹移到原来的零级明纹的位置，试确定此透明薄膜的厚度。