

# 安徽师范大学

## 2018 年硕士研究生招生考试初试试题

科目代码: 906

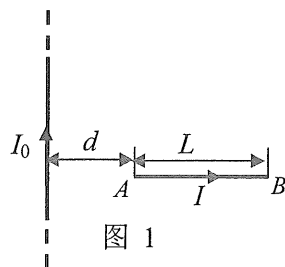
科目名称: 普通物理学 II

### 一、计算题(共 5 小题, 每题 10 分, 共 50 分)

1、两个点电荷 $+q$ 和 $-3q(q>0)$ , 相距为 $d$ , 在它们的连线上电场强度为零的位置与电荷为 $+q$ 的点电荷相距多远? 若选无穷远处为电势零点, 两点电荷之间电势为零的位置与电荷为 $+q$ 的点电荷相距多远?

2、一半径为 $R_1$ 的导体球外有一同心导体球壳, 球壳内外半径分别为 $R_2$ 和 $R_3$ , 内球所带电量为 $+q$ , 外球壳所带电量为 $-2q$ , 则球壳的电势是多少? (以无穷远处为电势零点)

3、如图 1 所示, 一无限长直导线通有电流 $I_0$ , 其旁放一直导线 $AB$ , 长为 $L$ ,  $A$ 端相距无限长导线为 $d$ ,  $AB$ 通有电流 $I$ , 二者在同一平面上, 求导线 $AB$ 所受到的磁力。

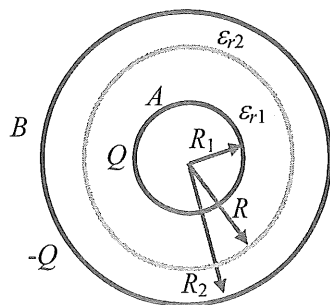


4、设一长直螺线管长为 $l$ , 半径为 $R$ , 总匝数为 $N$ , 充满磁导率为 $\mu$ 的磁介质(设 $\mu$ 为恒量), 试计算长直螺线管的自感系数 $L$ 。

5、使自然光通过两个偏振化方向成 $60^\circ$ 角的偏振片, 透射光的强度为 $I_1$ , 今在这两个偏振片之间再插入另一偏振片, 它的偏振化方向和前面两个偏振片均成 $30^\circ$ 角, 则透射光强为多少?

### 二、综合应用题(共 5 小题, 每小题 20 分, 共 100 分)

1、如图 2 所示, 一球形电容器, 内、外导体球壳 A 和 B 的半径分别为 $R_1$ 和 $R_2$ , 两球壳间充满两层球壳形的均匀各向同性介质, 介质的相对介电常数分别为 $\epsilon_{r1}$ 、 $\epsilon_{r2}$ , 两介质分层处半径 $R$ 。设内、外球壳带电量分别为 $\pm Q$ , 求: 两介质区内任一点 (离球心 $r$ 处, 且 $R_1 < r < R$ 和 $R < r < R_2$ )的电位移 $\vec{D}$ 、电场强度 $\vec{E}$ 、电极化强度 $\vec{P}$ 以及电势 $U$ 。



2、一无限长同轴电缆由一导体圆柱体和一同轴导体圆筒(其厚度忽略不计)构成,使用时电流  $I$  从圆柱体流进去,从圆筒流回,电流都均匀分布在横截面上。设圆柱体的半径为  $R_1$ ,圆筒的半径为  $R_2$ ,试求:(1) 导体圆柱体内( $r < R_1$ ); (2) 两导体之间( $R_1 < r < R_2$ ); (3) 导体圆筒之外( $r > R_2$ )各点的磁场强度  $\vec{H}$  的大小。

3、如图 3 所示,有一无限长直导线,载有直流电流  $I$ ,近旁有一个两条对边与它平行并与它共面的矩形线圈,线圈共有  $N$  匝,线圈长为  $a$ ,宽为  $b$ ,当线圈以匀速度  $\vec{v}$  沿垂直于导线的方向离开导线。求:线圈运动到任意位置  $x$  处( $x$  为线圈最左边与长直导线的距离),通过矩形线圈的磁通量;以及在该位置时矩形线圈中的感应电动势。

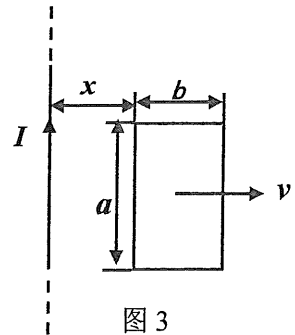


图 3

4、如图 4 所示,波长为  $\lambda$  的单色光以  $\varphi$  角入射到间距为  $d$  的双缝上,若双缝到屏的距离  $D$  ( $D \gg d$ ),试求:(1) 各级明条纹位置  $x_k$  ( $x_k \ll D$ , 故  $\tan \theta \approx \sin \theta$ ); (2) 相邻两级明条纹的间距; (3) 若想使零级明纹移至屏幕  $O$  点处,则应在  $S_2$  缝处放置一折射率为  $n$  厚度为多少的透明介质薄片?

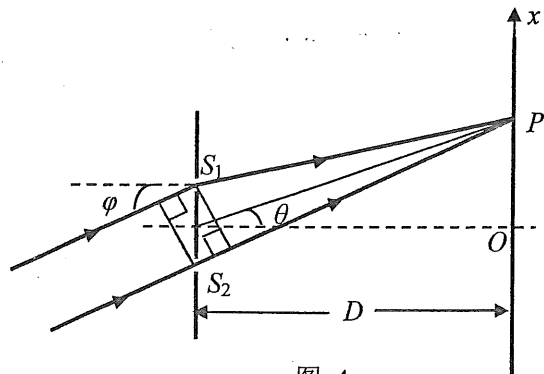


图 4

5、波长  $\lambda = 600 \text{ nm}$  的单色光垂直入射在一光栅上,第 2 级明纹出现在  $\sin \phi_2 = 0.20$ ,第 4 级缺级,试求:(1) 光栅常数( $a+b$ ); (2) 光栅上狭缝可能的最小宽度  $a$ ; (3) 按上述选定的  $a$ 、 $b$  值,在屏上可观察到的全部主极大的谱线条数为多少?