

2011 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

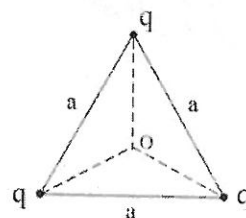
科目名称: 电磁学

第 1 页 共 3 页

一、(30 分, 每小题 3 分) 填空题

1、真空中, 一半径为  $R$  的均匀带电细圆环, 电荷线密度为  $\eta$ , 在其圆心处有一个带电量为  $q$  的点电荷, 则该点电荷在圆心处受的电场力为 \_\_\_\_\_。

2、真空中, 有一个由带电量均为  $q$  的三个点电荷组成的点电荷系, 构成一个正三角形, 三角形的边长为  $a$ , 则该三角形中心  $O$  点的电势为 \_\_\_\_\_。



3、已知两个电容器的电容之比  $C_1 : C_2 = 1 : 4$ , 则在把它们串联起来充电的情况下, 二者所贮存电场能量之比  $W_1 : W_2 =$  \_\_\_\_\_。

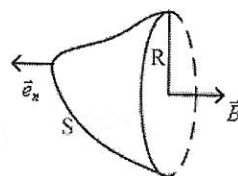
4、真空中有一无限大均匀带电平面, 电荷面密度为  $\sigma$ , 则该带电平面在空间任意一点产生的电场能量密度为 \_\_\_\_\_。

5、电流元在其延长线上 \_\_\_\_\_ 磁场。(填“产生”还是“不产生”)

6、一闭合回路处于变化的磁场中, 通过回路的磁通量为  $\Phi = 3t^2 + 4t + 2 \text{ Wb}$ ,  $t$  的单位为秒, 则  $t=2$  秒时线圈中产生的感应电动势为 \_\_\_\_\_ V。

7、自感为  $L$  的线圈, 当通过的电流强度为  $I$  时, 其产生的磁场能量为 \_\_\_\_\_。

8、均匀磁场  $\vec{B}$  垂直与半径为  $R$  的圆平面,  $S$  是以该圆为边线的两个任意曲面, 其法向如右图所示, 则通过  $S$  的磁通量为 \_\_\_\_\_。



9、一列电磁波在空间传播, 某时刻  $P$  点的电场强度大小为  $E$ , 磁感应强度大小为  $B$ , 则  $P$  点的电磁波能流密度大小为 \_\_\_\_\_。(真空磁导率为  $\mu_0$ )

10、在时变的电磁场中,  $\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} =$  \_\_\_\_\_。

二、(30 分, 每题 6 分) 简答题

1、电解质的两种分类以及它们的极化类型; (6 分)

2、感应电动势的两种类型以及它们的非静电力; (6 分)

3、磁介质按磁特性可分为哪三类以及磁化的宏观效果; (6 分)

2011 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 电磁学

第 2 页 共 3 页

4、静电场与涡旋电场的异同点; (6 分)

5、传导电流与位移电流的异同点。(6 分)

三、(20 分)

真空中, 有一电荷线密度为  $\eta$  的无限长均匀带电电线 (如图 (a) 所示) 和一流过电流强度为  $I$  的无限长载流导线 (如图 (b) 所示), 求:

1、无限长均匀带电电线圆心处的电场强度  $\vec{E}$ ; (10 分)

2、无限长载流导线圆心处的磁感应强度  $\vec{B}$ 。(10 分)

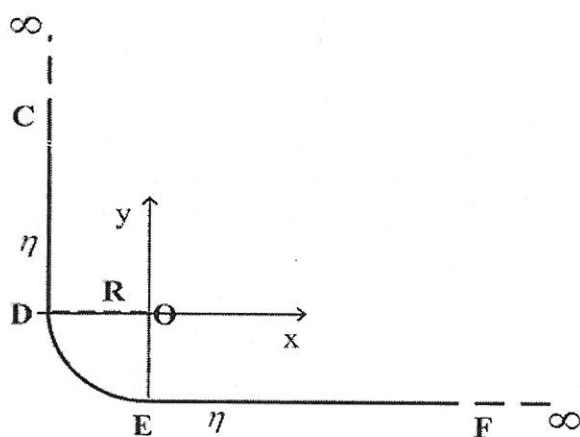


图 (a)

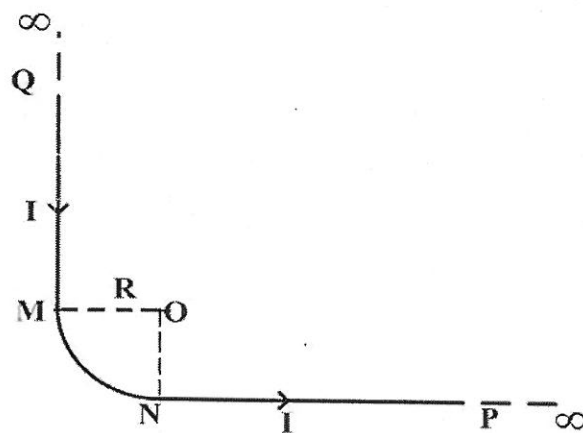


图 (b)

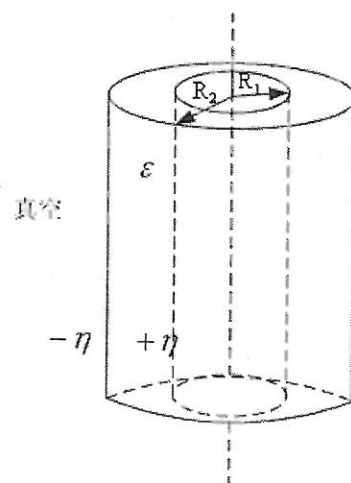
四、(20 分)

有一个半径为  $R_1$  的无限长圆柱导体, 其外有一个半径为  $R_2$  的无限长同心导体圆柱面, 其间充满电导率为  $\epsilon$  的电解质, 内外圆柱单位长度上带电量分别为  $+\eta$  和  $-\eta$ , 如图所示。求:

1、介质内电位移矢量  $\vec{D}$ 、电场强度  $\vec{E}$  和极化强度  $\vec{P}$ ; (12 分)

2、介质内外表面极化电荷面密度  $\sigma'$ ; (4 分)

3、圆柱体与圆柱面之间的电势差。(4 分)



2011 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 电磁学

第 3 页 共 3 页

五、(20 分)

均匀磁场  $\vec{B}$  限定在无限长圆柱体内, 如图所示,  $B$  以  $10^{-2}$  的恒定变化率增加。在圆柱体的一个横截面上有一个三角形导体回路 OPQ, 已知 M、N 均在半径方向上,  $PQ=R=1\text{m}$ ,  $OM=\frac{1}{2}R=0.5\text{m}$  求:

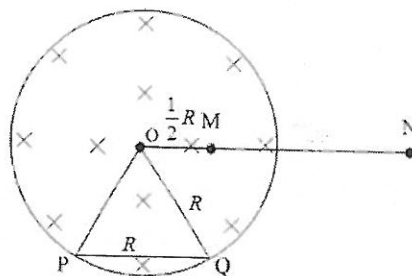
1、导体回路 OPQ 通过的磁通量  $\Phi_m$  (取顺时针为回路绕行方向); (4 分)

2、回路的 PQ 段导线产生的感生电动势  $\varepsilon_i$  的大小及方向; (8 分)

3、M、N 两点涡旋电场强度  $\vec{E}_{\text{涡M}}$ 、 $\vec{E}_{\text{涡N}}$  的方向; (4 分)

4、位于 M 点的电子从感生电场获得的瞬时加速度  $\vec{a}$  的大小及方向 (电子的荷质比  $\frac{e}{m}=1.759 \times 10^{11} \text{ C/kg}$ )。已知

$$E_{\text{涡}} = \frac{r}{2} \frac{dB}{dt} \quad (r < R) \quad (4 \text{ 分})$$



六、(30 分)

如图所示, 一半径为  $R_1$ 、磁导率为  $\mu_1$  的无限长均匀磁介质圆柱体内均匀地通过传导电流  $I$ , 在它的外面包有一个半径为  $R_2$  的无限长同轴圆柱面, 其上通有与前者方向相反的面传导电流  $I$ , 两者之间充满磁导率为  $\mu_2$  的均匀磁介质。求:

1、空间的磁场强度  $\vec{H}$  的分布; (10 分)

2、空间的磁感应强度  $\vec{B}$  的分布; (10 分)

3、半径为  $R_1$ 、 $R_2$  的两处介质分界面处的面磁化电流密度 (写出标量式即可)。(10 分) (假定传导电流  $I$  的流向为电流的正方向)

