

2016 年硕士研究生招生考试题签

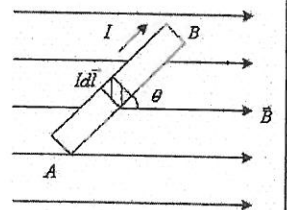
(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 电磁学

第 1 页共 4 页

一、(30 分, 每小题 3 分) 填空题

- 1、真空中, 无限大均匀带电平面, 电荷面密度为  $\sigma$ , 在该平面附近的 P 点有一个点电荷 (带电量为  $q$ ), 则该点电荷在 P 点所受的电场力的大小为\_\_\_\_\_。
- 2、真空中, 有一带电量分别为  $q$ 、 $-q$  的两个点电荷组成的点电荷系, 两者之间的距离为  $a$ , 则在它们连线上中点的电势为\_\_\_\_\_。(取无穷远处电势为零)
- 3、电容为  $C$  的电容器, 当两极之间所加的电压为  $Q$  时, 电容器内产生的电场能量为\_\_\_\_\_。
- 4、一半径为  $R$  的圆形导体线圈, 共有  $N$  匝, 每匝载有电流为  $I$  时, 线圈的磁矩的大小是\_\_\_\_\_。
- 5、真空中, 某一区域的磁感应强度为  $\vec{B} = a\vec{i} + b\vec{j}$ , 其中  $a$  和  $b$  均为常数。可知, 该区域内的磁场能量密度为\_\_\_\_\_。(用  $\mu_0$  表示真空磁导率)
- 6、一根长为  $L$  的载流直导线, 电流为  $I$ , 置于磁感应强度为  $\vec{B}$  的匀强磁场中, 电流流向与  $\vec{B}$  夹角为  $\theta$ , 如右图所示, 则导线所受的安培力大小为\_\_\_\_\_。
- 7、在直角坐标系中 ( $\vec{i}$ 、 $\vec{j}$ 、 $\vec{k}$  分别为沿  $x$ 、 $y$ 、 $z$  轴正方向的单位矢量), 电流元  $I d\vec{l}$  位于坐标原点, 方向沿  $y$  轴正向。可知该电流元在  $(0,0,a)$  点产生的磁感应强度为\_\_\_\_\_。
- 8、麦克斯韦在建立麦克斯韦方程组时, 提出位移电流的概念, 位移电流是由\_\_\_\_\_产生的。
- 9、在时变电磁场中, 若真空磁导率为  $\mu_0$ , 则坡印廷矢量  $\vec{S}$  可以用电场强度  $\vec{E}$  和磁感应强度  $\vec{B}$  表示成\_\_\_\_\_。
- 10、电磁波是\_\_\_\_\_。(“横波” 还是 “纵波”)



2016 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 4 页

二、(30 分, 每题 6 分) 简答题

- 1、电介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)
- 4、静电场与感生电场的异同点; (6 分)
- 5、根据麦克斯韦方程组, 分别写出电场强度  $\vec{E}$  的环路积分和电位移矢量  $\vec{D}$  的通量。(6 分)。

三、(20 分)

- 1、真空中, 把电荷线密度为  $\eta$  的无限长均匀带电线弯成图 (a) 所示的形状, 若圆弧半径为  $R$ , 求图中圆心  $O$  点的电场强度  $\vec{E}$ ; (10 分)
- 2、真空中, 将通有电流强度为  $I$  的无限长导线弯成图 (b) 所示的形状, 四分之三圆弧和四分之一圆弧的半径分别为  $R_1$  和  $R_2$ , 求图中圆心  $O$  点的磁感应强度  $\vec{B}$ 。(10 分)

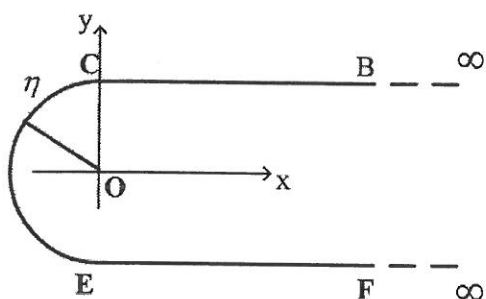


图 (a)

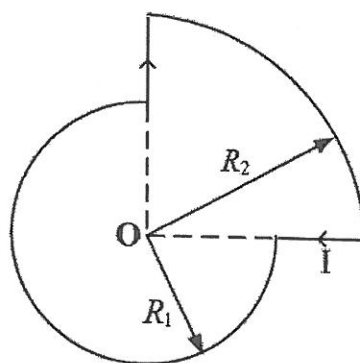


图 (b)

四、(20 分)

有一个球形导体电容器, 其间充满电容率分别为  $\epsilon_1$ 、 $\epsilon_2$  的电介质, 正负极板上电荷总量分别为  $+Q$ 、 $-Q$ , 内外极板半径分别为  $R_1$ 、 $R_2$ , 两种介质的分界面对应的半径为  $R$ 。求:

2016 年硕士研究生招生考试题签

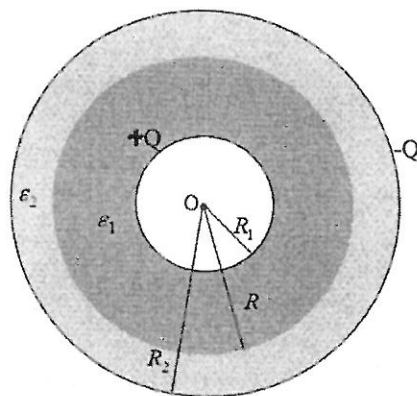
(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 电磁学

第 3 页共 4 页

1、在电容器的内部电位移矢量  $\vec{D}$ 、电场强度矢量  $\vec{E}$  和极化强度  $\vec{P}$  的空间分布情况; (14 分)

2、两种电介质分界面处 (半径取为  $R$ ) 的极化电荷面密度  $\sigma'$ ; (6 分)

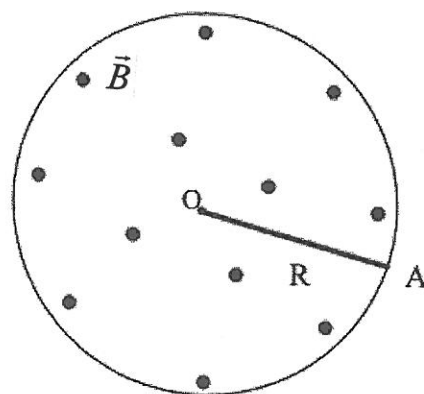


五、(20 分)

半径为  $R$  的圆柱形空间里均匀分布着平行与轴线的均匀磁场  $\vec{B}$ , 横截面如图所示。磁场  $\vec{B}$  的大小随时间的变化率  $dB/dt$  恒定, 且大于零。求:

1、推导出圆柱内、外两个空间的感生电场  $\vec{E}_{\text{感生}}$ ; (12 分)

2、若有一个长为  $R$  的导体棒  $OA$  位于半径上, 求导体棒  $OA$  上产生的感生电动势  $\varepsilon_i$ ; (6 分)



3、指出引起感生电动势的非静电力类型。(2 分)

六、(30 分)

恒定电流  $I$  均匀地流过半径为  $R_1$ 、磁导率为  $\mu_1$  的无限长圆柱形导体, 在它的外面包有磁导率为  $\mu_2$  的均匀磁介质, 外半径为  $R_2$ , 如图所示 (下一页)。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)

沈阳工业大学

2016 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 4 页共 4 页

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)

