

2022 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

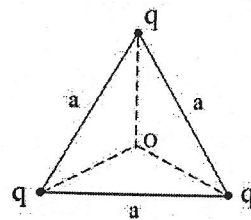
第 1 页 共 4 页

一、(30 分, 每小题 3 分) 填空题

1、真空中, 一半径为 R 的均匀带电细圆环, 电荷线密度为 η , 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, 二者所贮存的电场能量之比 $W_1 : W_2 =$ _____。

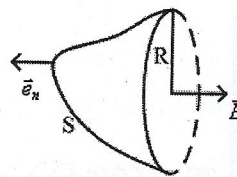
4、真空中有一无限大均匀带电平面, 电荷面密度为 σ , 则该带电平面在空间任意一点产生的电场能量密度为 _____。

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 μ_0)

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

二、(30 分, 每题 6 分) 简答题

1、什么是电偶极子? 无极分子和有极分子在无外电场有什么区别? 无极分子在加电场后会发什么极化? (6 分)

2、感应电动势的两种类型以及它们的非静电力; (6 分)

2022 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

- 3、自感现象引起的原因是什么? 以及自感系数的大小与哪些参量有关系? (6分)
- 4、静电屏蔽利用的是导体的什么特性? 并至少列举两个静电屏蔽的应用。(6分)
- 5、传导电流与位移电流的异同点。(6分)

三、(20分)

- 1、真空中, 有一电荷线密度为 η 、半径为 R 的半圆形均匀带电半圆环, 如图 (a) 所示的形状, 求图中圆心 O 点的电势; (取无穷远处电势为零) (10分)
- 2、真空中, 将通有电流强度为 I 的一段载流导线弯成图 (b) 所示的形状, 小、大半圆弧的半径分别为 R_1 、 R_2 , 圆心在左右两个直线段的延长线上。求图中圆心 O 点的磁感应强度 \vec{B} 。(10分)

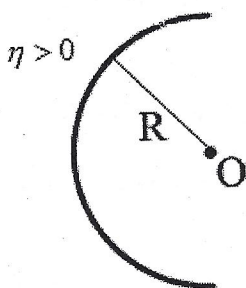


图 (a)

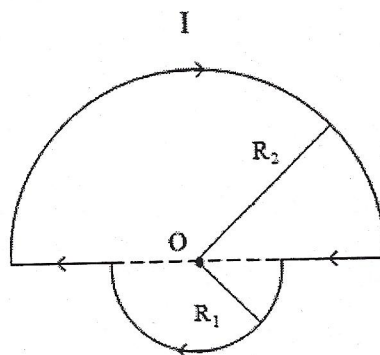
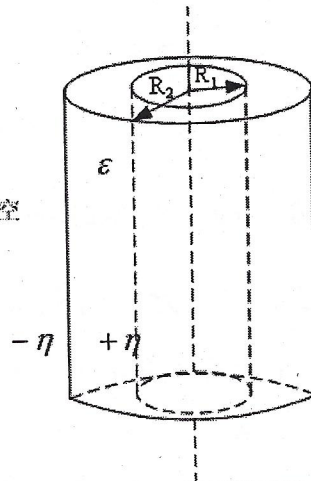


图 (b)

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, 其间充满电容率为 ϵ 的电介质, 内外圆柱单位长度上带电量分别为 $+\eta$ 和 $-\eta$, 如图所示。求:

- 1、电位移矢量 \vec{D} 和电场强度 \vec{E} 的空间分布; (10分)
- 2、介质内外表面极化电荷面密度 σ' ; (4分)



2022 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

3、圆柱体与圆柱面之间的电势差。(3分)

4、电容器单位长度上的电容。(3分)

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 Φ_m (取顺时针为回路绕行方向);

(4分)

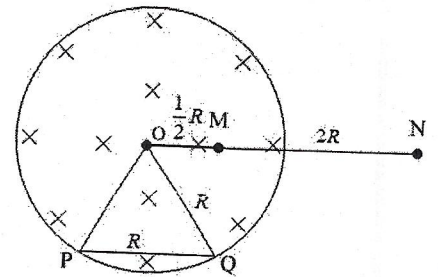
2、回路的 PQ 段导线产生的感生电动势 ε_i 的大小及方向, 保留

到小数点后两位; (8分)

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

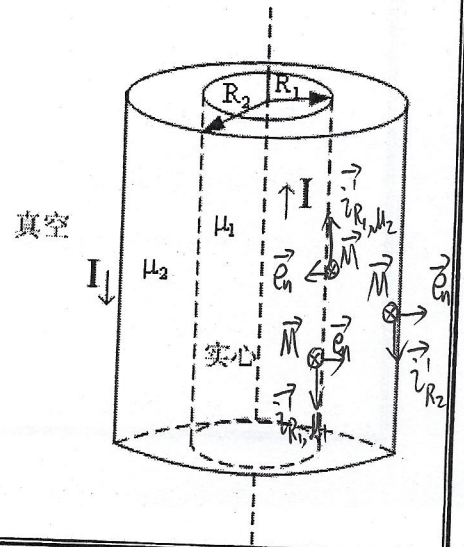
4、位于 M 点的电子从感生电场获得的瞬时加速度 \vec{a} 的大小及方向 (电子的荷质比

$\frac{e}{m} = 1.759 \times 10^{11} \text{ C/kg}$)。已知 $E_{\text{涡}} = \frac{r}{2} \frac{dB}{dt}$ ($r < R$) (4分)



六、(30分)

如图所示, 一半径为 R_1 、磁导率为 μ_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 μ_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)

沈阳工业大学

2022 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 i' (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)