

**兰州大学 2022~2023 学年第 二 学期
期末考试试卷 (A 卷)**

课程名称: 《电磁学基础 I》 任课教师: _____

学院: _____ 专业: _____ 年级: _____

姓名: _____ 校园卡号: _____

题 号	一	二	三	四	五	总 分
分 数						
阅卷教师						

一、填空题 (每题 4 分, 共 32 分)

1. 均匀导体的静电平衡的条件是_____, 处于静电平衡状态的导体外表面附近的场强方向为 _____。

2. 一面积为 S 、间距为 d 的平行板电容器, 若在其中插入厚度为 $d/2$ 的导体板, 则其电容大小为_____。

3. 一直流电路中的一段支路如图 1 所示, 其中电阻 $R=10\Omega$, 电源电动势 $\mathcal{E}=3V$, 电流方向如图中箭头所示, 其大小为 $1A$, 则 ab 两点间电势降落 $U_a-U_b=_____$ 。

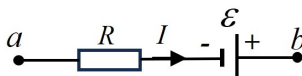


图 1

4. 求解复杂直流电路时用到的两组基尔霍夫方程组的物理基础分别是_____和_____。

5. 半径为 a 、长为 $l(l>a)$ 密绕螺线管, 单位长度上的匝数为 n , 则此螺线管的自感系数为_____。

6. 常见的磁介质根据分子磁矩和电子间交换作用可分为三类, 其中分子磁矩为零的是_____, 分子磁矩不为零、电子间有较强交换作用的是_____。

7. 电压为 $220V$, 频率为 $50Hz$ 的交流电源供给一感抗性负载以 $550W$ 的有功功率, 功率因数为 0.6 , 若通过串联电容的方法使电路的功率因数提高到 1 , 需要串联的电容大小为_____; 串联电容器后, 电源供给的有功功率为_____。

8. 已知理想 LC 电路谐振时角频率 $\omega=1/\sqrt{LC}$, 则谐振时: 理想 LC 串联电路的阻抗大小为_____, 理想 LC 并联电路的阻抗大小为_____。

二、简答题 (每题 5 分, 共 20 分)

1. 已知自由电荷和极化电荷激发电场的性质相同, 简要给出有电介质存在时高斯定理的推导过程。

2. 简述霍尔效应现象和物理本质，并说明决定霍尔电压大小的因素。
3. 请简述磁路与电路的类比，并给出磁阻和电阻，磁势降落和电势降落的表达式？
4. 请写出麦克斯韦方程组的积分形式，并简要解释其物理内涵。

三、计算题（每题 12 分，共 48 分）

1. 如图 2 所示，点电荷 $+q$ 放在中性导体球壳的中心，球壳的内外半径分别为 R_1 和 R_2 ，求场强和电势的空间分布。

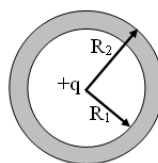


图 2

2. 如图 3 所示，半径为 R 的无限长半圆柱面导体上的电流与其轴线上的无限长直导线的电流等值反向，电流 I 在半圆柱面上均匀分布。求

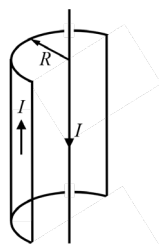


图 3

- 1) 轴线上任意一点的磁感应强度；
- 2) 轴线上单位长度导线受到的力；
- 3) 若用通有大小和方向与半圆柱面相同电流的另一无限长直导线代替半圆柱面以产生与 2) 中同样大小和方向的力，求该导线与原直导线的距离和放置位置。

3. 一细导线弯成直径为 d 的半圆形状（如图 4），均匀磁场 \vec{B} 垂直向上通过导体所在平面。当导体绕着 A 点在平面内以匀角速度 ω 逆时针旋转时，求导体 AC 两端的感应电动势 \mathcal{E}_{AC} 。

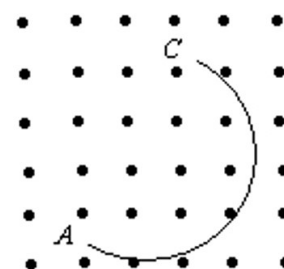


图 4

4. 一交流电路如图 5 所示，其中 R, r, L, C 和 U 都已知，电源角频率为 ω ，试求下列各物理量间的相位差：1) U_C 与 I_R ；2) I_C 与 I_R ；3) U_R 与 U 。

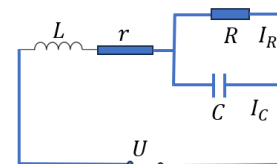


图 5