兰州大学 2020～2021 学年第 二 学期

期末考试试卷（A 卷）

课程名称： 电磁学 任课教师： 席力、王涛、曹江伟、乔亮、李志伟

学院： 专业： 年级：

姓名： 校园卡号：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题号 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 总分 |
| 分数 |  |  |  |  |  |  |

**一、概念题（共 60 分）**

1.（8分）一个处于静电平衡的空腔导体。分析下面三种情况下，腔内是否是等势空间？腔体内壁有无电荷？给出必要的证明过程或说明。

（1）腔内有带电体（2）腔体本身有电荷，腔内无带电体（3）腔外有带电体，腔内和腔体本身不带电荷

2.（8分）考虑一平行板电容器，试分析在平行板电容器孤立（极板电荷量保持恒定）情况下，在两极板间充满相对介电常数为（>1）的电介质后电场强度、电位移矢量、极板间总电场能量变化；如果平行板电容器两极板间电压保持不变的情况下呢？

3.（8分）写出电流的连续性方程的表达式，并说明它的物理意义、写出稳恒电流条件和焦耳定律的微分形式。

4.（6分）写出基尔霍夫定律的表达形式，并说明该定律背后的物理规律。

5.（8分）什么是安培分子电流假说？已知单质饱和磁化强度Ms最高的是纯铁，约为1.7×106 A/m，已知铁的密度为7.8 g/cm3,原子量55.8,估算铁的分子电流大小？

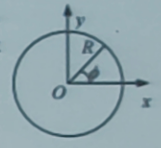
6.（8分）试简述物质磁性的分类？

7.（6分）写出麦克斯韦方程组的普遍形式的积分形式。

8.（8分）写出自由空间传播的平面电磁波的五条性质。

**二、计算题（共40分）**

1.（10分）半径为*R*的带电圆环，电荷线密度为，为一正常数，为半径*R*和*x*所形成的夹角，如右图所示。试求环心*O*处的电场强度与电势。



2.（10分）初始时刻圆面位于纸面内半径为*R*的单匝圆线圈中通有电流*I*1，线圈与垂直纸面向外的长直导线相切。导线中通有垂直纸面向外的电流*I*2。求圆线圈相对于过切点和圆心的竖直轴的力矩。假设圆线圈可绕y轴转动。请说明平衡时线圈的最终位置。



3.（10分）如图所示的电路中，设*R*1=1Ω，L= mH，*R*2=3Ω，*C*= μF，若电源频率为1000 Hz，求电路的总阻抗并判断电路是电感性还是电容性？

4.（10分）均匀磁场限定在无限长圆柱体内。如图所示。当，且（*a*>0），*MN=R*/2，*PQ=R*时。求（1）梯形各边的感生电动势；（2）整个梯形回路的感生电动势。

