

学年第 2 学期考试试卷

一、单项选择题（本大题共5小题，每小题3分，总计15分）

（在每个小题四个备选答案中选出一个正确答案）

1. 关于电动势，下列说法正确的是（ ）。
- A. 电源的电动势越大，表明它储存的电能越多
 - B. 电动势越大的电源，将其他形式的能量转化为电能的本领越大
 - C. 电源的电动势就是接在电源两极间的电压表测得的电压
 - D. 电动势有方向，因此电动势是矢量
2. 如图1-1所示，长为 L 的导体棒 MN 在均匀磁场 $\vec{B}$ 中绕通过 O 点的虚线轴转动，该轴垂直于棒且沿着磁场方向，已知角速度大小为 ω ， MO 的长度为棒长的 $1/4$ ，那么下列说法正确的是（ ）。
- A. M 点电势高， MN 之间电动势大小为 $\frac{1}{2}B\omega L^2$
 - B. N 点电势高， MN 之间电动势大小为 $\frac{1}{2}B\omega L^2$
 - C. M 点电势高， MN 之间电动势大小为 $\frac{1}{4}B\omega L^2$
 - D. N 点电势高， MN 之间电动势大小为 $\frac{1}{4}B\omega L^2$
- 图1-1
- 图1-1
3. 以下哪个现象和感生电场无关（ ）。
- A. 电磁感应
 - B. 变压器工作原理
 - C. 静电感应
 - D. 流发电机工作原理

4. 如图1-2所示, 半径为 R 的圆形线圈, 通有电流 I , 并处在与其平面平行且向右的均匀磁场 $\vec{B}$ 中, 则该线圈磁矩的方向和所受磁力矩的方向分别为 ()。

- A. 前者垂直纸面向外, 后者在纸面内垂直磁场方向向上
- B. 前者垂直纸面向外, 后者在纸面内垂直磁场方向向下
- C. 前者垂直纸面向内, 后者在纸面内垂直磁场方向向上
- D. 前者垂直纸面向内, 后者在纸面内垂直磁场方向向下



图1-2

图1-2

5. 位移电流是由什么产生的? ()

- A. 自由电荷的运动
- B. 静止的电荷
- C. 变化的磁场
- D. 变化的电场

二、填空题（本大题共5小题，5个空，每空3分，总计15分）

-
1. 稳恒磁场中高斯定理的数学表达式为 _____。
2. 真空中安培环路定理的数学表达式为 _____。
3. 如图2-1所示，均匀磁场 $\vec{B}$ 水平向右，其中有任何形状的电流 MN，其电流大小为 I ，MN 距离为 L ，则该电流在此磁场中所受安培力大小 F 和 IBL 之间的大小关系为：
 F _____ IBL 。（填“<”、“=”或者“>”）
4. 一真空长直螺线管，通有电流 I ，总匝数为 N ，螺线管总长度为 L ，此螺线管内部磁场可视为匀强磁场，且两端端口处磁感应强度约为内部磁场的一半，则端口处磁场的磁感应强度大小为 _____。
5. 两相邻线圈分别通有电流，且两者之间产生互感效应，互感系数为 $0.5H$ 。已知线圈1中电流变化率为 $0.1A/s$ ，线圈2中电流变化率为 $0.2A/s$ ，则在线圈2中产生的互感电动势大小为 _____。

三、计算题（本大题共5小题，1、2、3、4每小题10分，5、6每小题15分，总计70分）

1. 一质点作圆周运动，运动方程为 $\theta = 2t + 2t^2$ ，其切向加速度大小为 a_t ，其法向加速度大小为 a_n 。试求：从开始到 $a_n = 4a_t$ 时候，该质点转了多久？

2. 一质量为 m 的质点沿直线运动，初始速率为 v_0 ，然后在阻力 F 的作用下逐渐减速， F 的方向沿着质点运动的反方向，大小与速率成正比，比例系数为 k 。试求：当该质点静止时，它前进了多远？

3. 如图3-1所示，一定滑轮的质量为 M ，半径为 R ，其轴承光滑。一轻绳两端分别系有重物 A 和 B，A 的质量为 $2m$ ，B 的质量为 m 。此轻绳绕在定滑轮上，且与滑轮之间无相对滑动。试求 A 下降的加速度大小。

图3-1

图3-1

4. 一均匀带电球（导体球，电荷均匀分布在球面），半径为 R ，带电量为 Q 。试求空间的电场分布。（使用高斯定理求解）

5. 如图3-2所示，一无限长电流 MN（通有电流 I ）在 AB 段被弯成半径为 R 的半圆形，又在 B 端弯成 BN 段，BN 与 MA 延长线成 45° 夹角。试求圆心 O 点处磁感应强度大小。

图3-2

图3-2