

大学物理 学年第 2 学期考试试卷

(请将答案填写在相应位置, 否则无效)

一、单项选择题 (在每个小题四个备选答案中选出一个正确答案) (本大题共 5 小题, 每小题 3 分, 总计 15 分)

- 关于电动势, 下列说法正确的是 ()
 - 电源的电动势越大, 表明它储存的电能越多
 - 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
 - 电源的电动势就是接在电源两极间的电压表测得的电压
 - 电动势有方向, 因此电动势是矢量
- 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 ()
 - M 点电势高, MN 之间电动势大小为 $\frac{1}{2}B\omega L^2$
 - N 点电势高, MN 之间电动势大小为 $\frac{1}{2}B\omega L^2$
 - M 点电势高, MN 之间电动势大小为 $\frac{1}{4}B\omega L^2$
 - N 点电势高, MN 之间电动势大小为 $\frac{1}{4}B\omega L^2$

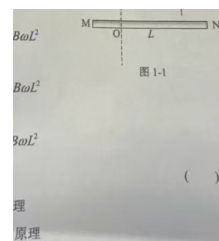


图 1-1

- 以下哪个现象和感生电场无关 ()
 - 电磁感应
 - 变压器工作原理
 - 静电感应
 - 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 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

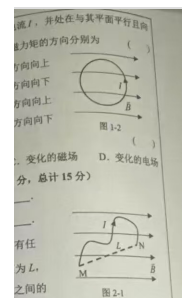


图 1-2

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, 其中任意形状的电流 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”>”)

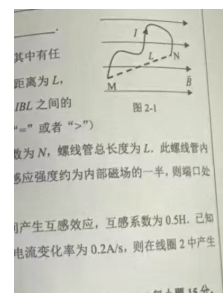


图 2-1

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。

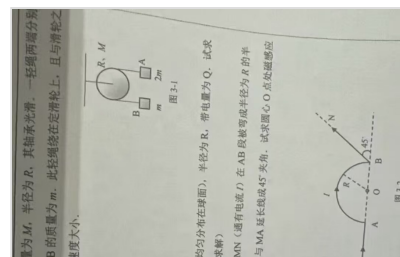


图 3-1

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。

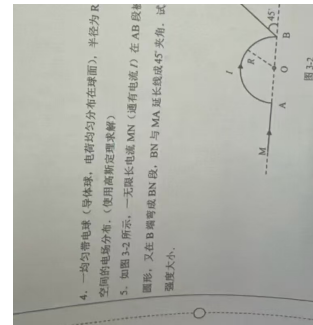


图 3-2