

学号: _____

姓名: _____

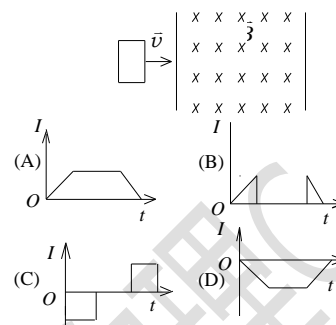
教师: 时红艳

2018 春大学物理 C 作业六

第八章 电磁感应与电磁场

一、选择题

1. 如右图所示, 一矩形金属线框, 以速度 \vec{v} 从无场空间进入一均匀磁场中, 然后又从磁场中出来, 到无场空间中. 不计线圈的自感, 下面哪一条图线正确地表示了线圈中的感应电流对时间的函数关系? (从线圈刚进入磁场时刻开始计时, I 以顺时针方向为正) []



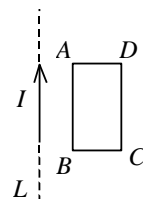
2. 一块铜板垂直于磁场方向放在磁感强度正在增大的磁场中时, 铜板中出现的涡流(感应电流)将 []
- (A) 加速铜板中磁场的增加. (B) 减缓铜板中磁场的增加.
(C) 对磁场不起作用. (D) 使铜板中磁场反向.
3. 自感为 0.25 H 的线圈中, 当电流在 $(1/16) \text{ s}$ 内由 2 A 均匀减小到零时, 线圈中自感电动势的大小为 []
- (A) $7.8 \times 10^{-3} \text{ V}$. (B) $3.1 \times 10^{-2} \text{ V}$.
(C) 8.0 V . (D) 12.0 V .
4. 有两个长直密绕螺线管, 长度及线圈匝数均相同, 半径分别为 r_1 和 r_2 . 管内充满均匀介质, 设磁导率 $\mu_1:\mu_2=2:1$, $r_1:r_2=1:2$, 当将两只螺线管串联在电路中通电稳定后, 其自感系数之比 $L_1:L_2$ 与磁能之比 $W_{m1}:W_{m2}$ 分别为 []
- (A) $L_1:L_2=1:1$, $W_{m1}:W_{m2}=1:1$.
(B) $L_1:L_2=1:2$, $W_{m1}:W_{m2}=1:1$.
(C) $L_1:L_2=1:2$, $W_{m1}:W_{m2}=1:2$.
(D) $L_1:L_2=2:1$, $W_{m1}:W_{m2}=2:1$.

二、填空题

5. 用导线制成一半径为 $r=10 \text{ cm}$ 的闭合圆形线圈, 其电阻 $R=10\Omega$, 均匀磁场垂直于线圈平面. 欲使电路中有一稳定的感应电流 $i=0.01 \text{ A}$, B 的变化率应为 $\text{dB}/\text{dt} = \underline{\hspace{2cm}}$.
6. 一自感线圈中, 电流强度在 0.002 s 内均匀地由 10 A 增加到 12 A , 此过程中

线圈内自感电动势为 400 V ，则线圈的自感系数为 $L =$ _____.

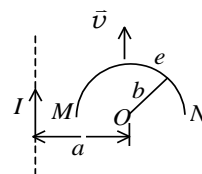
7. 如图所示，在一长直导线 L 中通有电流 I ， $ABCD$ 为一矩形线圈，它与 L 皆在纸面内，且 AB 边与 L 平行.



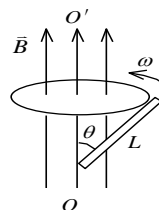
- (1) 矩形线圈在纸面内向右移动时，线圈中感应电动势方向为_____.
- (2) 矩形线圈绕 AD 边旋转，当 BC 边已离开纸面正向外运动时，线圈中感应电动势的方向为_____.

三、计算题

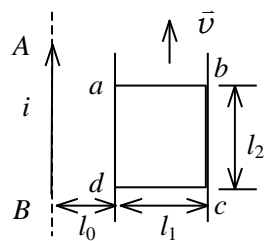
8. 载有电流的 I 长直导线附近，放一导体半圆环 MeN 与长直导线共面，且端点 MN 的连线与长直导线垂直. 半圆环的半径为 b ，环心 O 与导线相距 a . 设半圆环以速度 \vec{v} 平行导线平移，求半圆环内感应电动势的大小和方向以及 MN 两端的电压 U_{MN} .



9. 求长度为 L 的金属杆在均匀磁场 \vec{B} 中绕平行于磁场方向的定轴 OO' 转动时的动生电动势. 已知杆与均匀磁场 \vec{B} 的夹角角为 θ , 杆的角速度为 ω , 转向如图所示.



10. 如图所示, 长直导线中电流为 i , 矩形线框 $abcd$ 与长直导线共面, 且 $ad \parallel AB$, dc 边固定, ab 边沿 da 及 cb 以速度 \vec{v} 无摩擦地匀速平动. $t=0$ 时, ab 边与 cd 边重合. 设线框自感忽略不计.
- (1) 如 $i = I_0$, 求 ab 中的感应电动势. ab 两点哪点电势高?
- (2) 如 $i = I_0 \cos \omega t$, 求 ab 边运动到图示位置时线框中的总感应电动势.



11. (7-1 题) 如图所示，真空中一矩形线圈宽和长分布为 a 和 b ，通有电流 I_2 ，与其中心对称轴 OO' 平行，相距为 $d+a/2$ 处有一固定不动长直电流 I_1 ，矩形线圈与长直电流在同一平面内，求线圈与载流直导线间的互感。

