

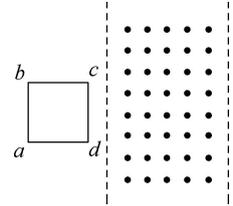
江苏省仪征中学 2023-2024 学年度第二学期高三物理学科作业

电磁感应基本问题二

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 时间：_____

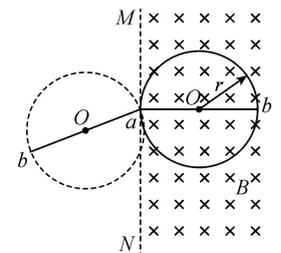
作业时长：40 分钟

1. 如图所示，两条平行虚线间存在一垂直纸面向外的匀强磁场，磁场宽度为 0.2 m，磁感应强度为 0.4 T。边长为 0.1 m 的正方形导线框(粗细均匀) $abcd$ 位于纸面内， cd 边与磁场边界平行。已知导线框在磁场左边以 3m/s 的速度向右匀速运动，导线框完全穿出磁场时的速度为 1m/s. 下列说法中错误的是()



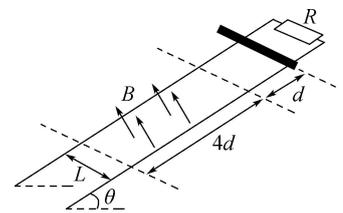
- A. 导线框中感应电流的方向先沿着 $abcd$ ，后沿着 $adcb$
- B. c 、 d 两点间的最大电压为 0.09 V
- C. 导线框进入磁场的过程，受到的安培力逐渐减小
- D. 导线框进入磁场和离开磁场的过程通过导线框横截面的电荷量不同

2. 如图所示，竖直边界 MN 的右侧存在区域足够大的匀强磁场，磁感应强度为 B ，方向垂直于纸面向里。带有绝缘层的均质导线绕成半径为 r 的 n 匝圆形线圈，线圈质量为 m 、总电阻为 R ，首尾连接在一起。线圈上 a 点连接垂直于纸面的光滑转轴，可在竖直平面内摆动。将线圈向右拉至左侧与 MN 相切的位置后由静止释放，线圈向左摆到最高点时，直径 ab 转过的角度为 150° . 不计摆动过程中线圈受到的空气阻力，重力加速度为 g ，则()



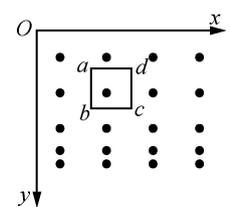
- A. 线圈摆动时，安培力的方向始终和 b 点的速度方向相反
- B. 从释放到第一次摆至左侧最高点的过程中，安培力对线圈做的功为 mgr
- C. 从释放到最后静止，线圈中产生的热量大于 mgr
- D. 从释放到第一次摆至左侧最高点的过程中，通过线圈的电荷量为 $\frac{4nBr^2}{3R}$

3. 如图所示，有一倾斜的光滑平行金属导轨，导轨平面与水平面的夹角为 $\theta=30^\circ$ ，导轨间距为 $L=0.5$ m，接在两导轨间的电阻为 $R=3 \Omega$ ，在导轨的中间矩形区域内存在垂直导轨平面向上的匀强磁场，磁感应强度大小为 $B=2$ T。一质量为 $m=0.2$ kg、有效电阻为 $r=6 \Omega$ 的导体棒从距磁场上边缘 $d=2$ m 处由静止释放，在磁场中运动了一段距离加速度变为零，然后再运动一段距离离开磁场，磁场区域的长度为 $4d$ ，整个运动过程中，导体棒与导轨接触良好，且始终保持与导轨垂直。不计导轨的电阻，取 $g=10\text{m/s}^2$. 求：



- (1) 导体棒刚进入磁场时导体棒两端的电压 U_0 .
- (2) 导体棒通过磁场的过程中，导体棒产生的热量 Q .
- (3) 导体棒从开始运动到离开磁场经历的时间 t .

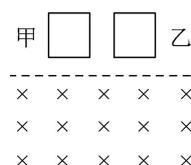
4. 如图所示，地面上方存在一个沿水平方向的磁场，以 O 点为坐标原点，水平向右为 x 轴，竖直向下为 y 轴，磁感应强度在相同高度处大小相等，竖直方向按 $B=ky$ 分布($k>0$). 将一个矩形线框 $abcd$ 从图示位置水平向右抛出，运动过程中线框始终处于竖直平面内，且 ad 边保持水平，磁场区域足够大，不计空气阻力。关于线框，下列说法中正确的是()



- A. 电流方向是 $abcd$
- B. 水平方向做匀减速运动
- C. 竖直方向做匀加速运动
- D. 最终斜向右下方做匀速运动

5. 由相同材料的导线绕成边长相同的甲、乙两个正方形闭合线圈，两线圈的质量相等，但所用导线的横截面积不同，甲线圈的匝数是乙的 2 倍。现两线圈在竖直平面内从同一高度同时由静止开始下落，一段时间后进入一方向垂直于纸面的匀强磁场区域，磁场的上边界水平，如图所示。不计空气阻力，已知下落过程中线圈始终平行于纸面，上、下边保持水平。在线圈下边进入磁场后且上边进入磁场前，不可能出现的是()

- A. 甲和乙都加速运动
- B. 甲和乙都减速运动
- C. 甲和乙都匀速运动
- D. 甲减速运动，乙加速运动



※6. 如图甲所示，一水平放置的线圈，匝数 $n=100$ 匝，横截面积 $S=0.2 \text{ m}^2$ ，电阻 $r=1 \Omega$ ，线圈处于水平向左的均匀变化的磁场中，磁感应强度 B_1 随时间 t 的变化关系如图乙所示。线圈与足够长的竖直光滑导轨 MN 、 PQ 连接，导轨间距 $l=20 \text{ cm}$ ，导体棒 ab 与导轨始终接触良好，导体棒 ab 的电阻 $R=4 \Omega$ ，质量 $m=5 \text{ g}$ ，导轨的电阻不计，导轨处在与导轨平面垂直向里的匀强磁场中，磁感应强度 $B_2=0.5 \text{ T}$ 。 $t=0$ 时刻，导体棒由静止释放，取 $g=10 \text{ m/s}^2$ ，求：

- (1) $t=0$ 时刻，线圈内产生的感应电动势大小。
- (2) $t=0$ 时刻，导体棒 ab 两端的电压和导体棒的加速度大小。
- (3) 导体棒 ab 达到稳定状态时，导体棒重力的瞬时功率。

