

第十章 电磁感应

做真题 明方向

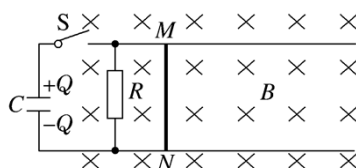
1.



[2022·全国甲卷]三个用同样的细导线做成的刚性闭合线框，正方形线框的边长与圆线框的直径相等，圆线框的半径与正六边形线框的边长相等，如图所示。把它们放入磁感应强度随时间线性变化的同一匀强磁场中，线框所在平面均与磁场方向垂直，正方形、圆形和正六边形线框中感应电流的大小分别为 I_1 、 I_2 和 I_3 ，则()

- A. $I_1 < I_3 < I_2$ B. $I_1 > I_3 > I_2$
C. $I_1 = I_2 > I_3$ D. $I_1 = I_2 = I_3$

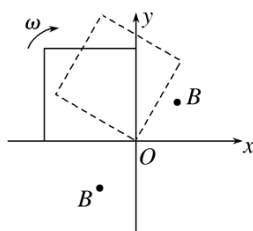
2.



[2022·全国甲卷](多选)如图，两根相互平行的光滑长直金属导轨固定在水平绝缘桌面上，在导轨的左端接入电容为 C 的电容器和阻值为 R 的电阻。质量为 m 、阻值也为 R 的导体棒 MN 静止于导轨上，与导轨垂直，且接触良好，导轨电阻忽略不计，整个系统处于方向竖直向下的匀强磁场中。开始时，电容器所带的电荷量为 Q ，合上开关 S 后，()

- A. 通过导体棒 MN 电流的最大值为 $\frac{Q}{RC}$
B. 导体棒 MN 向右先加速、后匀速运动
C. 导体棒 MN 速度最大时所受的安培力也最大
D. 电阻 R 上产生的焦耳热大于导体棒 MN 上产生的焦耳热

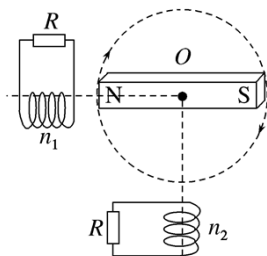
3. [2022·山东卷]



(多选)如图所示, xOy 平面的第一、三象限内以坐标原点 O 为圆心、半径为 $\sqrt{2}L$ 的扇形区域充满方向垂直纸面向外的匀强磁场. 边长为 L 的正方形金属框绕其始终在 O 点的顶点、在 xOy 平面内以角速度 ω 顺时针匀速转动. $t=0$ 时刻, 金属框开始进入第一象限. 不考虑自感影响, 关于金属框中感应电动势 E 随时间 t 变化规律的描述正确的是()

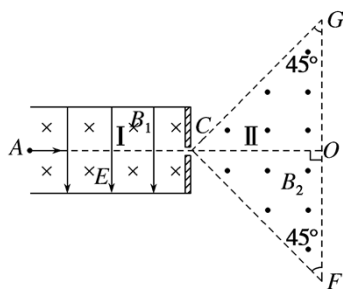
- A. 在 $t=0$ 到 $t=\frac{\pi}{2\omega}$ 的过程中, E 一直增大
- B. 在 $t=0$ 到 $t=\frac{\pi}{2\omega}$ 的过程中, E 先增大后减小
- C. 在 $t=0$ 到 $t=\frac{\pi}{4\omega}$ 的过程中, E 的变化率一直增大
- D. 在 $t=0$ 到 $t=\frac{\pi}{4\omega}$ 的过程中, E 的变化率一直减小

4. [2022·广东卷]



如图是简化的某种旋转磁极式发电机原理图. 定子是仅匝数 n 不同的两线圈, $n_1 > n_2$, 二者轴线在同一平面内且相互垂直, 两线圈到其轴线交点 O 的距离相等, 且均连接阻值为 R 的电阻, 转子是中心在 O 点的条形磁铁, 绕 O 点在该平面内匀速转动时, 两线圈输出正弦式交变电流. 不计线圈电阻、自感及两线圈间的相互影响, 下列说法正确的是()

- A. 两线圈产生的电动势的有效值相等
 - B. 两线圈产生的交变电流频率相等
 - C. 两线圈产生的电动势同时达到最大值
 - D. 两电阻消耗的电功率相等
- 5.

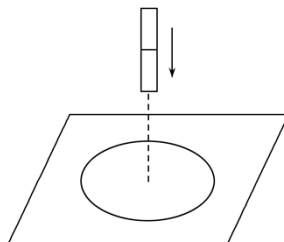


[2023·湖南卷]如图, 真空中有区域 I 和 II, 区域 I 中存在匀强电场和匀强磁场, 电场方向竖直向下(与纸面平行), 磁场方向垂直纸面向里, 等腰直角三角形 CGF 区域(区域 II)内存在匀强磁场, 磁场方向垂直纸面向外. 图中 A 、 C 、 O 三点在同一直线上, AO 与 GF 垂直, 且与电场和磁场方向均垂直. A 点处的粒子源持续将比荷一定但速率不同的粒子射入区域 I 中, 只有沿直线 AC 运动的粒子才能进入区域 II. 若区域 I 中电场强度大小为 E

、磁感应强度大小为 B_1 ，区域 II 中磁感应强度大小为 B_2 ，则粒子从 CF 的中点射出，它们在区域 II 中运动的时间为 t_0 。若改变电场或磁场强弱，能进入区域 II 中的粒子在区域 II 中运动的时间为 t ，不计粒子的重力及粒子之间的相互作用，下列说法正确的是()

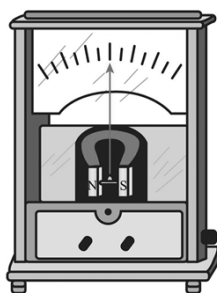
- A. 若仅将区域 I 中磁感应强度大小变为 $2B_1$ ，则 $t > t_0$
- B. 若仅将区域 I 中电场强度大小变为 $2E$ ，则 $t > t_0$
- C. 若仅将区域 II 中磁感应强度大小变为 $\frac{\sqrt{3}}{4}B_2$ ，则 $t = \frac{t_0}{2}$
- D. 若仅将区域 II 中磁感应强度大小变为 $\frac{\sqrt{2}}{4}B_2$ ，则 $t = \sqrt{2}t_0$

专题 67 电磁感应现象 楞次定律



1. [2023·四川省成都市期中](多选)如图，水平桌面上放有一个质量为 m 的闭合铝环，在铝环轴线上方有一个条形磁铁。不计空气阻力，重力加速度大小为 g 。当条形磁铁从轴线上由静止释放后竖直下落时，下列说法正确的是()

- A. 铝环对桌面的压力大小为 mg
- B. 铝环有收缩趋势
- C. 条形磁铁由静止释放后做自由落体运动
- D. 条形磁铁下落的加速度大小为 $a < g$



2. [2023·北京市考试]某同学搬运如图所示的磁电式电流表时，发现表针晃动剧烈且不易停止。按照老师建议，该同学在两接线柱间接一根导线后再次搬运，发现表针晃动明显减弱且能很快停止。下列说法正确的是()

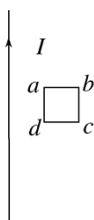
- A. 未接导线时，表针晃动过程中表内线圈不产生感应电动势
- B. 未接导线时，表针晃动剧烈是因为表内线圈受到安培力的作用
- C. 接上导线后，表针晃动过程中表内线圈不产生感应电动势
- D. 接上导线后，表针晃动减弱是因为表内线圈受到安培力的作用



3. [2023·安徽省九师联盟检测]

如图所示，用铜线缠绕成线圈通上合适的电流，就可以隔空对金属进行加热，把螺丝刀放进线圈，一会就会变红了。下列说法正确的是()

- A. 线圈中通入的是恒定电流
- B. 线圈中通入的是交变电流
- C. 塑料棒放进线圈里也可以进行隔空加热
- D. 线圈中的电流产生热对物体进行隔空加热

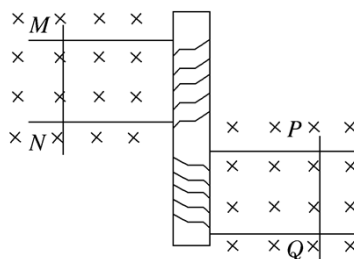


4. [2023·浙江省七彩阳光联考] 竖直平面内放置某竖直向上恒定电流的导线，如图所

示。正方形导体框置于导线右侧，下列说法正确的是()

- A. 以导线为轴线框顺时针(俯视)转动时会产生感应电流，电流方向 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d$
- B. 从静止释放导线框，则该框下落过程中加速度逐渐减小，最后匀速下落
- C. 导体框向左运动一小段时会产生感应电流，电流方向是逆时针方向
- D. 电流变大，线框将水平向左运动，并有扩张趋势

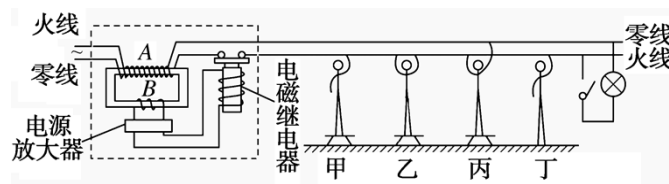
5. (多选) 如图所示，水平放置的两条光滑轨道上有可自由移动的金属棒 PQ 、 MN ，当 PQ 在外力作用下运动时， MN 在磁场力作用下向右运动。则 PQ 所做的运动可能是(说明：导体棒切割磁感线速度越大，感应电流越大)()



- A. 向右匀加速运动
- B. 向左匀加速运动
- C. 向右匀减速运动
- D. 向左匀减速运动

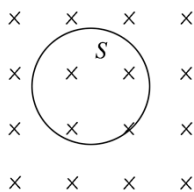
6. [2023·浙江杭州期中] 如图所示，虚线框内为漏电保护开关的原理示意图，变压器 A

处用火线和零线双线平行绕制成线圈，然后接到用电器。B处有一个输出线圈，一旦B处线圈中有电流，经放大后便能推动继电器切断电源。如果甲、乙、丙、丁四人分别以图示方式接触电线(裸露部分)，甲、乙、丙站在干燥的木凳上，则下列说法正确的是()



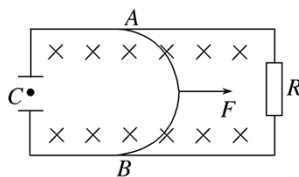
- A. 甲会发生触电事故，继电器不会切断电源
- B. 乙会发生触电事故，继电器不会切断电源
- C. 丙会发生触电事故，继电器会切断电源
- D. 丁会发生触电事故，继电器会切断电源

专题 68 法拉第电磁感应定律



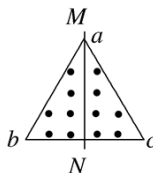
1. [2023·江苏盐城三模]如图所示,面积为 S 的闭合线圈放在磁场中,线圈平面与磁场垂直,磁场的磁感应强度 B 随时间 t 的变化规律是 $B=B_m \sin \frac{2\pi}{T}t$, 则在一个周期内线圈中产生感应电动势最大的时刻(含 0 与 T 时刻)是()

- A. 0 、 $0.25T$ B. $0.5T$ 、 $0.75T$
C. 0 、 $0.5T$ 、 T D. $0.25T$ 、 $0.5T$ 、 T



2. [2023·广东模拟预测]如图所示,一根弧长为 L 的半圆形硬导体棒 AB 在水平拉力 F 作用下,以速度 v_0 在竖直平面内的 U 形框架上匀速滑动,匀强磁场的磁感应强度为 B ,回路中除电阻 R 外,其余电阻均不计, U 形框左端与平行板电容器相连,质量为 m 的带电油滴静止于电容器两极板中央,半圆形硬导体棒 AB 始终与 U 形框接触良好.则以下判断正确的是()

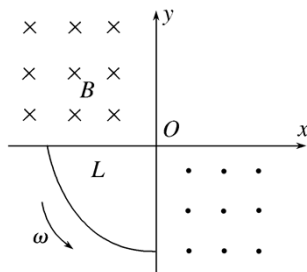
- A. 油滴所带电荷量为 $\frac{mgd}{BLv_0}$
B. 电流自上而下流过电阻 R
C. A 、 B 间的电势差 $U_{AB}=BLv_0$
D. 其他条件不变,使电容器两极板距离减小,电容器所带电荷量将增加,油滴将向下运动
- 3.



[2023·“四省八校”期中]如图所示,边长为 L 的等边三角形闭合金属导轨 abc , 内部有磁感应强度为 B , 方向垂直于导轨平面向外的匀强磁场. 长度为 L 的金属杆 MN 垂直于 bc 边放置于导轨上, 在获得一个初速度后, 金属杆紧贴导轨向右滑行, 经过 a 点时,

金属杆的速度为 v ，此时下列说法正确的是()

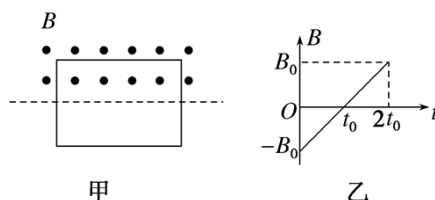
- A. ac 边电流方向由 a 到 c
- B. ab 边电流方向由 b 到 a
- C. 金属杆 MN 受到平行于 bc 边向右的安培力作用
- D. 回路的感应电动势为 BLv



4. [2023·云南省昆明市测试]如图所示，在 xOy 直角坐标系中的第二象限有垂直坐标平面向里的匀强磁场，第四象限有垂直坐标平面向外的匀强磁场，磁感应强度的大小均为 B . 直角扇形导线框半径为 L 、总电阻为 R ，在坐标平面内绕坐标原点 O 以角速度 ω 匀速转动. 线框从图中所示位置开始转动一周的过程中，线框内感应电流的有效值是()

- A. $I = \frac{BL^2\omega}{R}$
- B. $I = \frac{\sqrt{2}BL^2\omega}{4R}$
- C. $I = 0$
- D. $I = \frac{BL^2\omega}{2R}$

5. (多选)如图所示，长为 a ，宽为 b ，匝数为 n 的矩形金属线圈恰有一半处于匀强磁场中，线圈总电阻为 R ，线圈固定不动. 当 $t=0$ 时匀强磁场的磁感应强度的方向如图甲所示，磁感应强度 B 随时间 t 变化的关系图象如图乙所示，则()



A. 线圈中的感应电流的方向先逆时针再顺时针

B. 回路中感应电动势恒为 $\frac{nB_0ab}{2t_0}$

C. $0 \sim 2t_0$ 通过导线某横截面的电荷量为 $\frac{nB_0ab}{R}$

D. $t=0$ 时刻，线圈受到的安培力大小为 $\frac{nB_0^2 a^2 b}{2t_0 R}$

6. [2023·全国甲卷](多选)一有机玻璃管竖直放在水平地面上，管上有漆包线绕成的线圈，

线圈的两端与电流传感器相连，线圈在玻璃管上部的 5 匝均匀分布，下部的 3 匝也均匀分布，下部相邻两匝间的距离大于上部相邻两匝间的距离. 如图(a)所示. 现让一个很小的强磁体在玻璃管内沿轴线从上端口由静止下落，电流传感器测得线圈中电流 I 随时间 t 的变化如图(b)所示. 则()

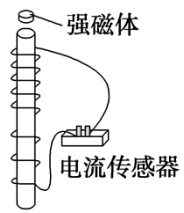


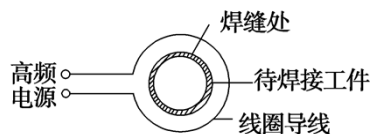
图 (a)



图 (b)

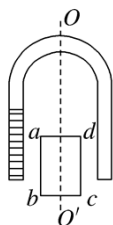
- A. 小磁体在玻璃管内下降速度越来越快
- B. 下落过程中，小磁体的 N 极、S 极上下颠倒了 8 次
- C. 下落过程中，小磁体受到的电磁阻力始终保持不变
- D. 与上部相比，小磁体通过线圈下部的过程中，磁通量变化率的最大值更大

专题 69 自感和涡流



1. [2023·太原师范学院附属练习](多选)如图所示是高频焊接原理示意图. 线圈中通以高频变化的电流时, 待焊接的金属工件中就会产生感应电流, 感应电流通过焊缝处产生很多热量, 将金属熔化, 把工件焊接在一起, 而工件其他部分发热很少, 以下说法正确的是()

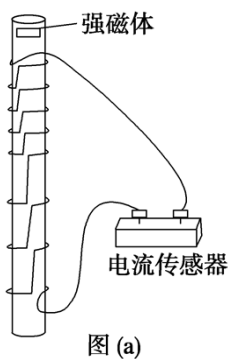
- A. 电流变化的频率越高, 焊缝处的温度升高的越快
- B. 电流变化的频率越低, 焊缝处的温度升高的越快
- C. 工件上只有焊缝处温度升的很高是因为焊缝处的电阻小
- D. 工件上只有焊缝处温度升的很高是因为焊缝处的电阻大



2. (多选)如图所示, 在一蹄形磁铁两极之间放一个矩形线框 $abcd$. 磁铁和线框都可以绕竖直轴 OO' 自由转动. 若使蹄形磁铁以某角速度转动时, 线框的情况将不可能是()

- A. 静止
- B. 随磁铁同方向转动
- C. 沿与磁铁相反方向转动
- D. 要由磁铁具体转动方向来决定

3. [2023·全国乙卷]一学生小组在探究电磁感应现象时, 进行了如下比较实验. 用图(a)所示的缠绕方式, 将漆包线分别绕在几何尺寸相同的有机玻璃管和金属铝管上, 漆包线的两端与电流传感器接通. 两管皆竖直放置, 将一很小的强磁体分别从管的上端由静止释放, 在管内下落至管的下端. 实验中电流传感器测得的两管上流过漆包线的电流 I 随时间 t 的变化分别如图(b)和图(c)所示, 分析可知()



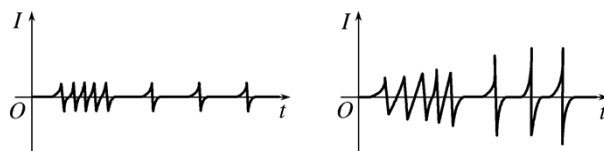
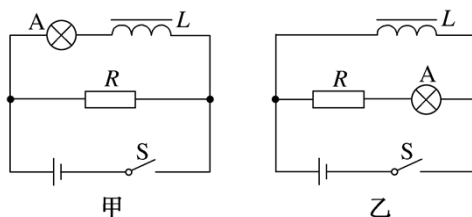


图 (b)

图 (c)

- A. 图(c)是用玻璃管获得的图像
 B. 在铝管中下落，小磁体做匀变速运动
 C. 在玻璃管中下落，小磁体受到的电磁阻力始终保持不变
 D. 用铝管时测得的电流第一个峰到最后一个峰的时间间隔比用玻璃管时的短
4. (多选)如图甲、乙所示，电感线圈 L 自感系数很大，其电阻等于定值电阻 R 。接通 S ，电路稳定后，灯泡 A 均发光，则下列说法正确的是()

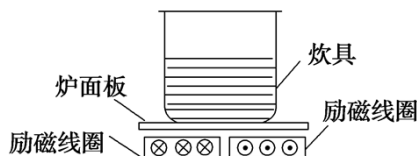


- A. 在电路甲中，闭合 S ， A 将逐渐变亮
 B. 在电路乙中，闭合 S ， A 将逐渐变亮
 C. 在电路甲中，电路稳定后断开 S ， A 将先变得更亮，然后逐渐变暗，最后熄灭
 D. 在电路乙中，电路稳定后断开 S ， A 将先变得更亮，然后逐渐变暗，最后熄灭

5. [2023·山东聊城期中]如图甲所示是新型的高效节能厨具——电磁炉，又名电磁灶，是现代厨房革命的产物。电磁炉是利用电磁感应加热原理制成的电气烹饪器具，如图乙所示是电磁炉的工作示意图，它无需明火或传导式加热而让热直接在锅底产生，因此热效率得到了极大的提高。下列关于电磁炉的说法正确的是()



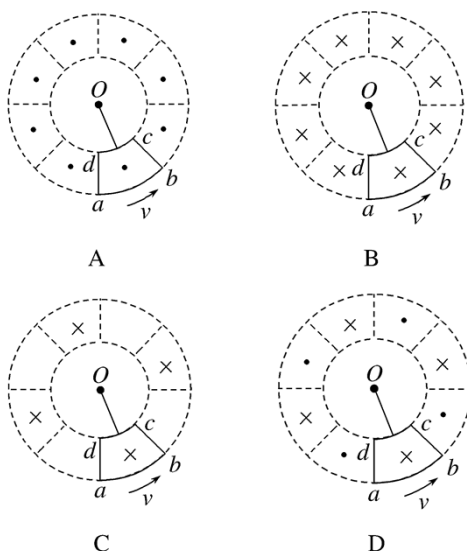
甲



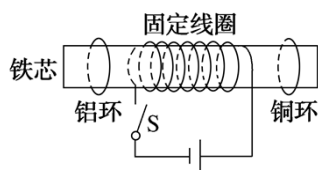
乙

- A. 提高励磁线圈中电流变化的频率，可提高电磁炉的加热效果
 B. 炊具中的涡流是由励磁线圈中的恒定电流的磁场产生的
 C. 利用陶瓷材料制成的炊具可以在电磁炉上正常加热
 D. 电磁炉工作时，炉面板中将产生强大的涡流
6. 如图所示，扇形铜框在绝缘细杆作用下绕点 O 在同一水平面内快速逆时针转动，虚线把圆环分成八等份，其中虚线为匀强磁场的理想边界，

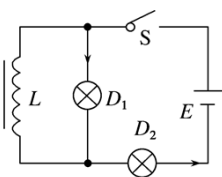
扇形铜框恰好可以与其中一份重合。下列线框停止最快的是()



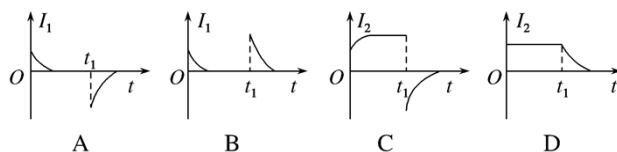
7. [2023·河南省三模]航母上的飞机起飞可以利用电磁驱动来实现。电磁驱动原理示意图如图所示，在固定线圈左右两侧对称位置放置两个闭合金属圆环，铝环和铜环的形状、大小相同、已知铜的电阻率较小，不计所有接触面间的摩擦，则闭合开关 S 的瞬间()



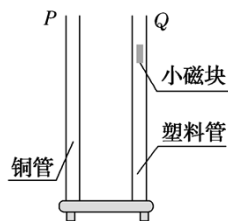
- A. 铝环向右运动，铜环向左运动
- B. 铝环和铜环都向右运动
- C. 铜环受到的安培力小于铝环受到的安培力
- D. 从左向右看，铜环中的感应电流沿顺时针方向



8. 如图所示的电路中， L 为一个自感系数很大、直流电阻不计的线圈， D_1 、 D_2 是两个完全相同的灯泡， E 是一内阻不计的电源。 $t=0$ 时刻，闭合开关 S，经过一段时间后，电路达到稳定， t_1 时刻断开开关 S。 I_1 、 I_2 分别表示通过灯泡 D_1 和 D_2 的电流，规定图中箭头所示的方向为电流正方向，选项中能定性描述电流 I 随时间 t 变化关系的是()



9.

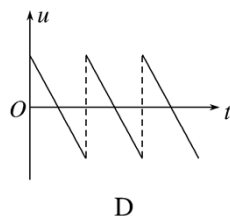
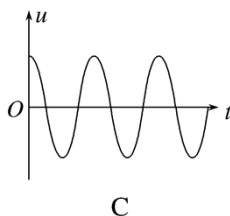
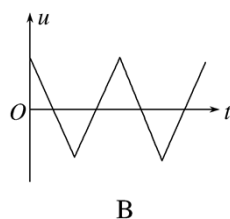
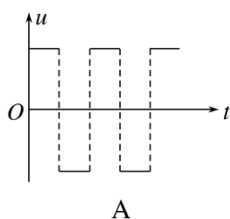
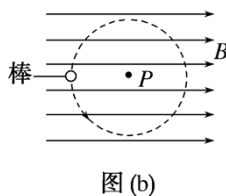
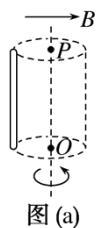


如图所示，上下开口、内壁光滑的铜管 P 和塑料管 Q 竖直放置。小磁块先后在两管中从相同高度处由静止释放，并落至底部。则小磁块()

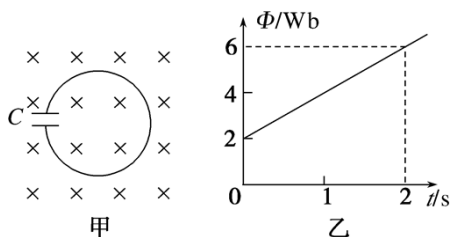
- A. 在 P 和 Q 中都做自由落体运动
- B. 在两个下落过程中的机械能都守恒
- C. 在 P 中的下落时间比在 Q 中的长
- D. 落至底部时在 P 中的速度比在 Q 中的大

专题 70 电磁感应中的图象问题

1. [2023·辽宁卷]如图，空间中存在水平向右的匀强磁场，一导体棒绕固定的竖直轴 OP 在磁场中匀速转动，且始终平行于 OP 。导体棒两端的电势差 u 随时间 t 变化的图像可能正确的是()

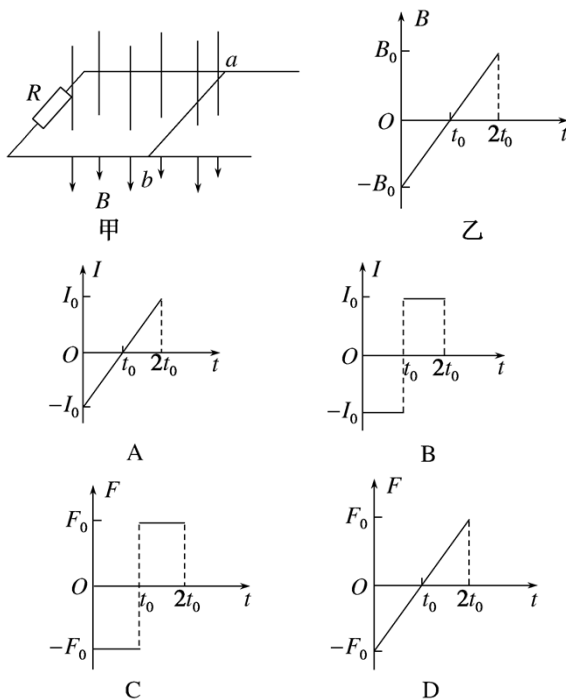


2. (多选)如图甲所示，在垂直纸面向里的匀强磁场中，一个线圈与一个电容器相连，线圈平面与匀强磁场垂直，电容器的电容 $C=60\ \mu\text{F}$ ，穿过线圈的磁通量 Φ 随时间 t 的变化如图乙所示，下列说法不正确的是()

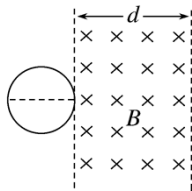


- A. 电容器下极板电势高于上极板
 B. 线圈中磁通量的变化率为 3 Wb/s
 C. 电容器两极板间电压为 2.0 V
 D. 电容器所带电荷量为 120 C

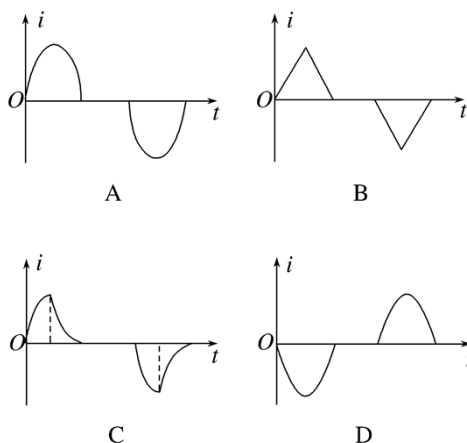
3. 如图甲所示, 光滑导轨水平放置在竖直方向的匀强磁场中, 匀强磁场的磁感应强度 B 随时间的变化规律如图乙所示(规定向下为正方向), 导体棒 ab 垂直导轨放置, 除电阻 R 的阻值外, 其余电阻不计, 导体棒 ab 在水平外力 F 的作用下始终处于静止状态. 规定 $a \rightarrow b$ 的方向为电流的正方向, 水平向右的方向为外力的正方向, 则在 $0 \sim 2t_0$ 时间内()



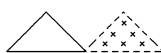
4.



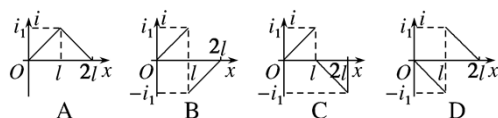
[2023·湖北省检测]如图所示, 宽度为 d 的两条平行虚线之间存在一垂直纸面向里的匀强磁场, 一直径小于 d 的圆形导线环沿着水平方向匀速穿过磁场区域, 规定逆时针方向为感应电流的正方向, 由圆形导线环刚进入磁场开始计时, 则关于导线环中的感应电流 i 随时间 t 的变化关系, 下列图象中可能的是()



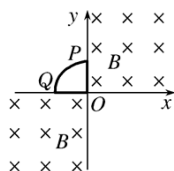
5.



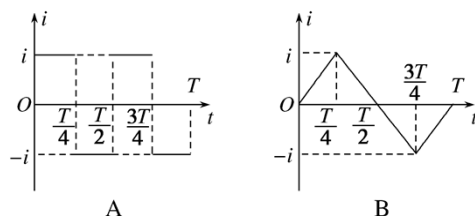
[2023·山西五地四市联考]如图所示，等腰直角三角形区域内有垂直于纸面向里的匀强磁场，左边有一形状与磁场边界完全相同的闭合导线框，线框斜边长为 l ，线框从图示位置开始水平向右匀速穿过磁场区域，规定线框中感应电流逆时针方向为正方向，其感应电流 i 随位移 x 变化的图象正确的是()

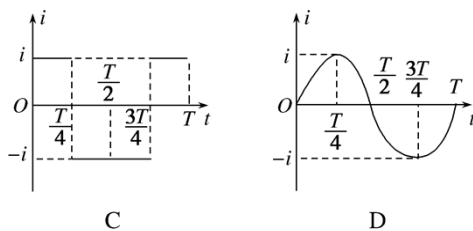


6.

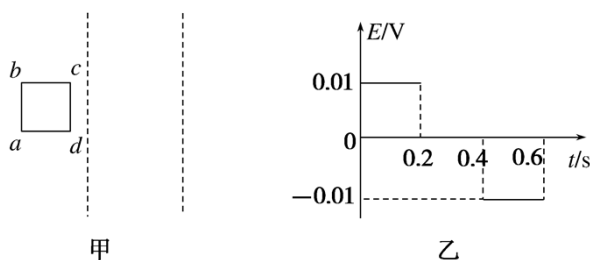


如图所示，在平面直角坐标系 xOy 的第一、三象限内有垂直该坐标平面向里的匀强磁场，二者磁感应强度相同，圆心角为 90° 的扇形导线框 OPQ 以角速度 ω 绕 O 点在图示坐标平面内沿顺时针方向匀速转动。规定与图中导线框的位置相对应的时刻为 $t=0$ ，导线框中感应电流以逆时针为正方向。则关于该导线框转一周的时间内感应电流 i 随时间 t 的变化图象，下列正确的是()



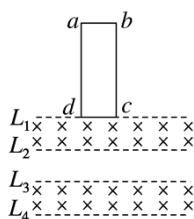


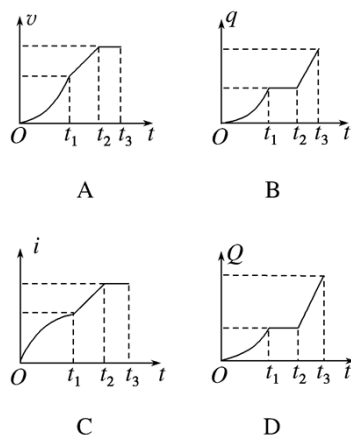
7. [2023·吉林省四校联考](多选)如图甲所示, 两平行虚线间存在磁感应强度大小 $B=0.05\text{T}$ 、方向与纸面垂直的匀强磁场, 一正方形导线框 $abcd$ 位于纸面内, cd 边与磁场边界平行. 已知导线框一直向右做匀速直线运动, 速度大小为 1 m/s , cd 边进入磁场时开始计时, 导线框中感应电动势随时间变化的图线如图乙所示(感应电流的方向为顺时针时, 感应电动势取正). 下列说法正确的是()



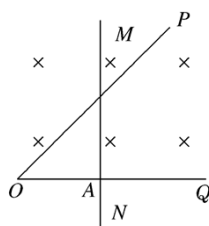
- A. 导线框的边长为 0.2 m
- B. 匀强磁场的宽度为 0.6 m
- C. 磁感应强度的方向垂直纸面向外
- D. 在 $t=0.2\text{ s}$ 至 $t=0.4\text{ s}$ 这段时间内, c 、 d 间电势差为零

8. [2023·福建龙岩三模](多选)如图所示, 在竖直平面内有四条间距均为 L 的水平虚线 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 , 在 L_1 、 L_2 之间和 L_3 、 L_4 之间存在磁感应强度大小相等且方向均垂直纸面向里的匀强磁场. 现有一矩形金属线圈 $abcd$, ad 边长为 $3L$. $t=0$ 时刻将其从图示位置(cd 边与 L_1 重合)由静止释放, cd 边经过磁场边界线 L_3 时开始做匀速直线运动, cd 边经过磁场边界线 L_2 、 L_3 、 L_4 时对应的时刻分别为 t_1 、 t_2 、 t_3 , 整个运动过程线圈平面始终处于竖直平面内. 在 $0\sim t_3$ 时间内, 线圈的速度 v 、通过线圈横截面的电量 q 、通过线圈的电流 i 和线圈产生的热量 Q 随时间 t 的关系图象可能正确的是()

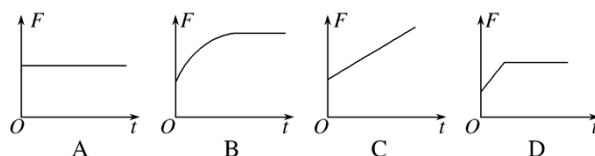




9.

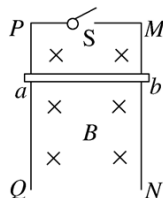


如图所示的匀强磁场中有一根弯成 45° 的金属线 POQ ，其所在平面与磁场垂直，长直导线 MN 与金属线紧密接触，起始时 $OA=l_0$ ，且 $MN \perp OQ$ ，所有导线单位长度电阻均为 r ， MN 匀速水平向右运动的速度为 v ，使 MN 匀速运动的外力为 F ，则外力 F 随时间变化的规律图象正确的是()



专题 71 电磁感应中的动力学问题

1.

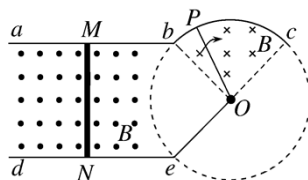


[2023·北京房山期中]如图所示， MN 和 PQ 是两根互相平行、竖直放置的光滑金属导轨，已知导轨足够长，且电阻不计。 ab 是一根与导轨垂直而且始终与导轨接触良好的金属杆，金属杆具有一定质量和电阻。开始时，将开关 S 断开，让杆 ab 由静止开始自由下落，过段时间后，再将 S 闭合。若从 S 闭合开始计时，关于金属杆运动的说法，不可能的是()

- A. 金属杆做匀速直线运动
- B. 金属杆做匀加速直线运动
- C. 金属杆做加速度逐渐减小的加速运动

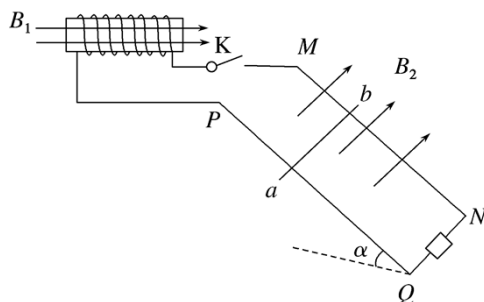
D. 金属杆做加速度逐渐减小的减速运动

2. [2023·广东省选考](多选)如图所示, 水平放置足够长光滑金属导轨 abc 和 de , ab 与 de 平行, bc 是以 O 为圆心的圆弧导轨, 圆弧 bc 左侧和扇形 Obc 内有方向如图的匀强磁场, 金属杆 OP 的 O 端与 e 点用导线相接, P 端与圆弧 bc 接触良好, 初始时, 可滑动的金属杆 MN 静止在平行导轨上, 若杆 OP 绕 O 点在匀强磁场区内从 b 到 c 匀速转动时, 回路中始终有电流, 则此过程中, 下列说法正确的有()



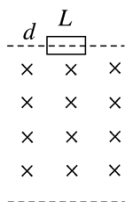
- A. 杆 OP 产生的感应电动势恒定
- B. 杆 OP 受到的安培力不变
- C. 杆 MN 做匀加速直线运动
- D. 杆 MN 中的电流逐渐减小

3. [2023·广东省检测](多选)如图, 横截面积为 S 的 n 匝线圈, 线圈总电阻为 R , 其轴线与大小均匀变化的匀强磁场 B_1 平行. 间距为 L 的两平行光滑倾斜轨道 PQ 、 MN 足够长, 轨道平面与水平面的夹角为 α , 底部连有一阻值 $2R$ 的电阻, 磁感应强度 B_2 的匀强磁场与轨道平面垂直. K 闭合后, 质量为 m 、电阻也为 $2R$ 的金属棒 ab 恰能保持静止, 金属棒始终与轨道接触良好, 其余部分电阻不计, 下列说法正确的是()



- A. B_1 均匀减小
- B. B_1 的变化率为 $\frac{\Delta B_1}{\Delta t} = \frac{4mgR \sin \alpha}{nB_2SL}$
- C. 断开 K 之后, 金属棒 ab 将做匀加速直线运动
- D. 断开 K 之后, 金属棒的最大速度为 $v = \frac{4Rmg \sin \alpha}{B_2^2 L^2}$

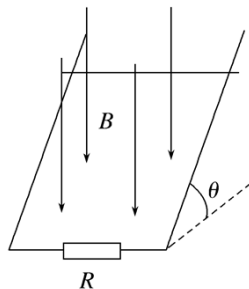
4.



[2023·河北省保定市期中]如图所示, 这是感受电磁阻尼的铜框实验的简化分析图,

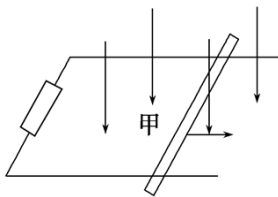
已知图中矩形铜框(下边水平)的质量 $m=2\text{ g}$ ，长度 $L=0.5\text{ m}$ ，宽度 $d=0.02\text{ m}$ ，电阻 $R=0.01\text{ }\Omega$ ，该铜框由静止释放时铜框下边与方向水平向里的匀强磁场上边界的高度差 $h=0.2\text{ m}$ ，磁场上、下水平边界间的距离 $D=0.27\text{ m}$ ，铜框进入磁场的过程恰好做匀速直线运动。取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$ ，不计空气阻力。下列说法正确的是()

- A. 铜框进入磁场的过程中电流方向为顺时针
- B. 匀强磁场的磁感应强度的大小为 0.5 T
- C. 铜框下边刚离开磁场时的速度大小为 3 m/s
- D. 铜框下边刚离开磁场时的感应电流为 0.3 A



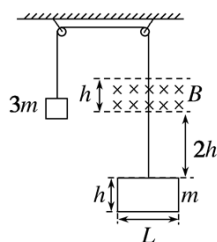
5. [2023·云南省昆明一中检测](多选)如图，空间中存在着竖直向下的匀强磁场，磁感应强度 $B=2\text{ T}$ ，足够长的 U 形金属导轨与电阻 R 连接后倾斜放置，导轨间距 $L=1\text{ m}$ ，与水平面的夹角 $\theta=37^\circ$ ，现将质量 $m=0.1\text{ kg}$ 的金属棒从导轨上由静止释放。已知 $R=6\text{ }\Omega$ ，金属棒的阻值 $r=2\text{ }\Omega$ ，导轨的电阻不计，金属棒与导轨间的摩擦不计， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ， $g=10\text{ m/s}^2$ ，则()

- A. 金属棒的最大加速度为 6 m/s^2
- B. 金属棒的最大速度为 1.875 m/s
- C. 金属棒的最大速度为 2.5 m/s
- D. 1 s 内通过电阻 R 的最大电荷量为 0.375 C



6. [2023·浙江省联考]如图所示，水平光滑平行金属导轨处于匀强磁场中，磁场方向竖直向下，导轨左端用定值电阻连接，某时刻金属棒甲以某一初速度向右运动直至静止。若换用质量和长度相同，电阻率更大的不同材料的金属棒乙重复上述运动，其它条件不变，则()

- A. 金属棒乙运动的距离更大
- B. 速度大小相同时，金属棒乙回路中电功率更大
- C. 金属棒甲、乙滑行总位移的一半时，分别对应各自运动的中间时刻
- D. 金属棒甲、乙总时间的中间时刻的加速度分别小于各自开始时加速度的一半



7. [2023·湖南临澧县练习](多选)如图所示, 质量为 $3m$ 的重物与一质量为 m 的导线框用一根绝缘细线连接起来, 挂在两个高度相同的定滑轮上, 已知导线框电阻为 R , 横边边长为 L . 有一垂直纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度为 B , 磁场上下边界的距离、导线框竖直边长均为 h . 初始时刻, 磁场的下边缘和导线框上边缘的高度差为 $2h$, 将重物从静止开始释放, 导线框加速进入磁场, 穿出磁场前已经做匀速直线运动, 滑轮质量、摩擦阻力均不计, 重力加速度为 g . 则下列说法中正确的是()

A. 导线框进入磁场时的速度为 $2\sqrt{gh}$

B. 导线框穿出磁场时的速度为 $\frac{2mgR}{B^2L^2}$

C. 导线框通过磁场的过程中产生的热量 $Q = 8mgh - \frac{8m^3g^2R^2}{B^4L^4}$

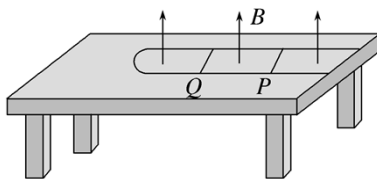
D. 导线框进入磁场后, 若某一时刻的速度为 v , 则加速度为 $a = 2g - \frac{B^2L^2v}{mR}$

8. [2023·全国甲卷]如图, 水平桌面上固定一光滑 U 型金属导轨, 其平行部分的间距为 l , 导轨的最右端与桌于右边缘对齐, 导轨的电阻忽略不计. 导轨所在区域有方向竖直向上的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B . 一质量为 m 、电阻为 R 、长度也为 l 的金属棒 P 静止在导轨上. 导轨上质量为 $3m$ 的绝缘棒 Q 位于 P 的左侧, 以大小为 v_0 的速度向 P 运动并与 P 发生弹性碰撞, 碰撞时间很短. 碰撞一次后, P 和 Q 先后从导轨的最右端滑出导轨, 并落在地面上同一地点. P 在导轨上运动时, 两端与导轨接触良好, P 与 Q 始终平行. 不计空气阻力. 求

(1) 金属棒 P 滑出导轨时的速度大小;

(2) 金属棒 P 在导轨上运动过程中产生的热量;

(3) 与 P 碰撞后, 绝缘棒 Q 在导轨上运动的时间.



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/488122121046007051>