

第 9.1 节 电磁感应现象和楞次定律

{INCLUDEPICTURE"91.TIF"}

要点一 对电磁感应现象的理解与判断

1. 图 9-1-1 中能产生感应电流的是()

{INCLUDEPICTURE"15WL9-1.TIF"}

图 9-1-1

2. 矩形闭合线圈 $abcd$ 竖直放置, OO' 是它的对称轴, 通电直导线 AB 与 OO' 平行, 且 AB 、 OO' 所在平面与线圈平面垂直。若要在线圈中产生 $abcda$ 方向的感应电流, 可行的做法是()

{INCLUDEPICTURE"15WL9-2.TIF"}

图 9-1-2

- A. AB 中电流 I 逐渐增大
B. AB 中电流 I 先增大后减小
C. AB 正对 OO' , 逐渐靠近线圈
D. 线圈绕 OO' 轴逆时针转动 90° (俯视)
3. 在法拉第时代, 下列验证“由磁产生电”设想的实验中, 能观察到感应电流的是()
- A. 将绕在磁铁上的线圈与电流表组成一闭合回路, 然后观察电流表的变化
B. 在一通电线圈旁放置一连有电流表的闭合线圈, 然后观察电流表的变化
C. 将一房间内的线圈两端与相邻房间的电流表连接, 往线圈中插入条形磁铁后, 再到相邻房间去观察电流表的变化
D. 绕在同一铁环上的两个线圈, 分别接电源和电流表, 在给线圈通电或断电的瞬间, 观察电流表的变化

要点二 应用楞次定律判断感应电流的方向

1. 长直导线与闭合金属线框位于同一平面内, 长直导线中的电流 i 随时间 t 的变化关系如图 9-1-3 所示。在 $0 \sim \frac{T}{2}$ 时间内, 直导线中电流向上。则在 $\frac{T}{2} \sim T$ 时间内, 线框中感应电流的方向与所受安培力情况是()

{INCLUDEPICTURE"15WL9-5.TIF"}

图 9-1-3

- A. 感应电流方向为顺时针, 线框受安培力的合力方向向左
B. 感应电流方向为顺时针, 线框受安培力的合力方向向右
C. 感应电流方向为逆时针, 线框受安培力的合力方向向右
D. 感应电流方向为逆时针, 线框受安培力的合力方向向左
2. 北半球地磁场的竖直分量向下。如图 9-1-4 所示, 在北京某中学实验室的水平桌面上, 放置着边长为 L 的正方形闭合导体线圈 $abcd$, 线圈的 ab 边沿南北方向, ad 边沿东西方向。下列说法中正确的是()

{INCLUDEPICTURE"15WL9-6.TIF"}

图 9-1-4

- A. 若使线圈向东平动, 则 a 点的电势比 b 点的电势高
- B. 若使线圈向北平动, 则 a 点的电势比 b 点的电势低
- C. 若以 ab 边为轴将线圈向上翻转, 则线圈中的感应电流方向为 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow a$
- D. 若以 ab 边为轴将线圈向上翻转, 则线圈中的感应电流方向为 $a \rightarrow d \rightarrow c \rightarrow b \rightarrow a$

3. (多选)如图 9-1-5 所示, 磁场垂直于纸面, 磁感应强度在竖直方向均匀分布, 水平方向非均匀分布。一铜制圆环用丝线悬挂于 O 点, 将圆环拉至位置 a 后无初速释放, 在圆环从 a 摆向 b 的过程中()

{INCLUDEPICTURE"15WL9-7.TIF"}

图 9-1-5

- A. 感应电流方向先逆时针后顺时针再逆时针 B. 感应电流的方向一直是逆时针
- C. 安培力方向始终与速度方向相反 D. 安培力方向始终沿水平方向

要点三 一定律、三定则的综合应用

[典例] (多选)如图 9-1-6 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 , MN 的左边有一闭合电路, 当 PQ 在外力的作用下运动时, MN 向右运动, 则 PQ 所做的运动可能是()

{INCLUDEPICTURE"15WL9-8.tif"}

图 9-1-6

- A. 向右加速运动 B. 向左加速运动
- C. 向右减速运动 D. 向左减速运动

[针对训练]

1.(多选)两根相互平行的金属导轨水平放置于图 9-1-7 所示的匀强磁场中, 在导轨上接触良好的导体棒 AB 和 CD 可以自由滑动。当 AB 在外力 F 作用下向右运动时, 下列说法中正确的是()

{INCLUDEPICTURE"15WL9-9.TIF"}

图 9-1-7

- A. 导体棒 CD 内有电流通过, 方向是 $D \rightarrow C$ B. 导体棒 CD 内有电流通过, 方向是 $C \rightarrow D$
- C. 磁场对导体棒 CD 的作用力向左 D. 磁场对导体棒 AB 的作用力向左

2.(多选)如图 9-1-8 所示, 两个线圈套在同一个铁芯上, 线圈的绕向在图中已经标出。左线圈连着平行导轨 M 和 N , 导轨电阻不计, 在导轨垂直方向上放着金属棒 ab , 金属棒处在垂直于纸面向外的匀强磁场中。下列说法中正确的是()

{INCLUDEPICTURE"15WL9-10.TIF"}

图 9-1-8

- A. 当金属棒 ab 向右匀速运动时, a 点电势高于 b 点, c 点电势高于 d 点

1. (多选) 如图 9-1-9 所示, 光滑固定的金属导轨 M 、 N 水平放置, 两根导体棒 P 、 Q 平行放置在导轨上, 形成一个闭合回路, 一条形磁铁从高处下落接近回路时()

图 9-1-9

- A. P 、 Q 将相互靠拢 B. P 、 Q 将相互远离
C. 磁铁的加速度仍为 g D. 磁铁的加速度小于 g

2.如图 9-1-10 所示,导轨间的磁场方向垂直于纸面向里,当导线 MN 在导轨上向右加速滑动时,正对电磁铁 A 的圆形金属环 B 中()

图 9-1-10

- A. 有感应电流, 且 B 被 A 吸引 B. 无感应电流
C. 可能有, 也可能没有感应电流 D. 有感应电流, 且 B 被 A 排斥

3. 如图 9-1-11 所示, 圆环形导体线圈 a 平放在水平桌面上, 在 a 的正上方固定一竖直螺线管 b , 二者轴线重合, 螺线管与电源和滑动变阻器连接成如图所示的电路。若将滑动变阻器的滑片 P 向下滑动, 下列表述正确的是()

图 9-1-11

- A. 线圈 a 中将产生俯视顺时针方向的感应电流 B. 穿过线圈 a 的磁通量变小
- C. 线圈 a 有扩张的趋势 D. 线圈 a 对水平桌面的压力 F_N 将增大