

电磁感应

电磁感应中的电路和图像问题

教师尊享·命题分析

核心考点	五年考情	命题分析预测
电磁感应中的电路问题	2023: 广东 T14; 2022: 全国甲 T16, 全国甲 T20; 2021: 上海 T20, 浙江 1月 T21; 2020: 浙江 7月 T12	高考对本专题的考查主要有电磁感应中的电路问题和图像问题, 选择题和计算题都有涉及, 难度中等. 针对 2025 年高考, 与电磁感应相关的电路结构分析与计算类试题要重视.
电磁感应中电荷量的计算	2023: 浙江 1月 T19; 2022: 湖南 T10; 2019: 上海 T19	
电磁感应中的图像问题	2023: 浙江 1月 T7; 2022: 河北 T8; 2020: 山东 T12; 2019: 全国 I T20, 全国 II T21	

题型 1 电磁感应中的电路问题

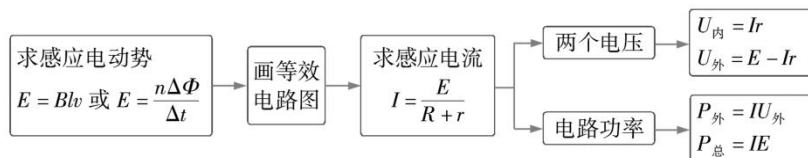
教材帮

读透教材 融会贯通

1. 对电磁感应电路的理解

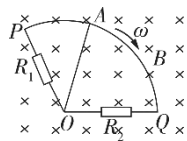
- (1) 做切割磁感线运动的导体或磁通量发生变化的回路相当于电源.
- (2) 在电磁感应电路中, 相当于电源的部分把其他形式的能转化为电能.
- (3) 电源两端的电压为路端电压, 而不是感应电动势.
- (4) 电源的正负极、感应电流的方向、电势的高低、电容器极板带电问题, 均可用楞次定律或右手定则判定.
- (5) 电源与外电路构成闭合电路, 具有电路的共性, 满足电路的普遍规律.

2. 分析电磁感应电路问题的基本思路



命题点 1 动生电动势的电路问题

1.[多选]如图, PAQ 为一段固定于水平面上的光滑圆弧导轨, 圆弧的圆心为 O , 半径为 L . 空间存在垂直于导轨平面向下, 磁感应强度大小为 B 的匀强磁场. 电阻为 R 的金属杆 OA 与导轨接触良好, 图中电阻 $R_1=R_2=R$, 其余电阻不计. 现使 OA 杆在外力作用下以恒定角速度 ω 绕圆心 O 顺时针转动, 在其转过 $\frac{\pi}{3}$ 的过程中, 下列说法正确的是 (AD)



A. 通过电阻 R_1 的电流方向为 $P \rightarrow R_1 \rightarrow O$

B. A 、 O 两点间的电势差为 $\frac{B\omega L^2}{2}$

C. 通过 OA 杆的电荷量为 $\frac{\pi BL^2}{6R}$

D. 外力做的功为 $\frac{\pi\omega B^2 L^4}{18R}$

解析 由右手定则判断出 OA 中电流方向由 $O \rightarrow A$, 可知通过电阻 R_1 的电流方向为

$P \rightarrow R_1 \rightarrow O$, 故 A 正确; OA 杆产生的感应电动势为 $E = \frac{B\omega L^2}{2}$, 将 OA 杆当成电源, 外部电路

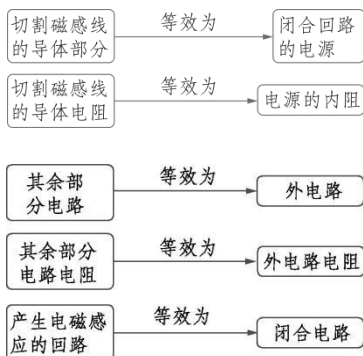
R_1 与 R_2 并联, 则 A 、 O 两点间的电势差为 $U = \frac{E}{R + \frac{R}{2}} \cdot \frac{R}{2} = \frac{B\omega L^2}{6}$, 故 B 错误; 通过 OA 杆的电

流为 $I = \frac{E}{R + \frac{R}{2}} = \frac{B\omega L^2}{3R}$, 转过 $\frac{\pi}{3}$ 角度所用时间为 $t = \frac{\frac{\pi}{3}}{\omega} = \frac{\pi}{3\omega}$, 通过 OA 杆的电荷量为 $q = It = \frac{\pi BL^2}{9R}$,

故 C 错误; 转过 $\frac{\pi}{3}$ 角度的过程中, 外力做的功为 $W = EIt = \frac{\pi\omega B^2 L^4}{18R}$, 故 D 正确.

方法点拨

电磁感应电路中的等效问题



命题点 2 感生电动势的电路问题

2.[2022 全国甲]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

(C)

A. $I_1 < I_3 < I_2$

B. $I_1 > I_3 > I_2$

C. $I_1 = I_2 > I_3$

D. $I_1 = I_2 = I_3$

解析 设线框的面积为 S ，周长为 L ，细导线的截面积为 S' ，由法拉第电磁感应定律可知，线框中感应电动势 $E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta B}{\Delta t} S$ ，而线框的总电阻 $R = \rho \frac{L}{S'}$ ，所以线框中感应电流 $I = \frac{E}{R} =$

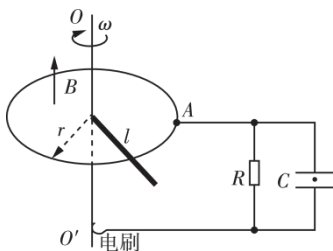
$\frac{S\Delta B}{\rho L\Delta t}$ 。由于三个线框处于同一线性变化的磁场中，且绕制三个线框的细导线相同，设正方形

线框的边长为 l ，则三个线框的面积分别为 $S_1 = l^2$ ， $S_2 = \frac{\pi}{4}l^2$ ， $S_3 = \frac{3\sqrt{3}}{8}l^2$ ，三个线框的周长分

别为 $L_1 = 4l$ ， $L_2 = \pi l$ ， $L_3 = 3l$ ，则 $I_1 : I_2 : I_3 = \frac{S_1}{L_1} : \frac{S_2}{L_2} : \frac{S_3}{L_3} = 2 : 2 : \sqrt{3}$ ，故 C 正确。

命题点 3 含容电路问题

3.[浙江高考]如图所示，固定在水平面上的半径为 r 的金属圆环内存在方向竖直向上、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场。长为 l 的金属棒，一端与圆环接触良好，另一端固定在竖直导电转轴 OO' 上，随轴以角速度 ω 匀速转动，在圆环的 A 点和电刷间接有阻值为 R 的电阻和电容为 C 、板间距为 d 的平行板电容器，一带电微粒在电容器极板间处于静止状态。已知重力加速度为 g ，不计其他电阻和摩擦，下列说法正确的是 (B)



A. 棒产生的电动势为 $\frac{1}{2}Bl^2\omega$

B. 微粒的电荷量与质量之比为 $\frac{2gd}{Br^2\omega}$

C. 电阻消耗的电功率为 $\frac{\pi B^2 r^4 \omega}{2R}$

D. 电容器所带的电荷量为 $CBr^2\omega$

解析 金属棒产生的电动势为 $E = Br \cdot \frac{1}{2}\omega r = \frac{1}{2}Br^2\omega$ ，A 错误；金属棒的电阻不计，故电容器两极板间的电压等于棒产生的电动势，微粒的重力与其受到的电场力大小相等，有 $mg = \frac{Eq}{d}$ ，可得 $\frac{q}{m} = \frac{2gd}{Br^2\omega}$ ，B 正确；电阻消耗的电功率 $P = \frac{E^2}{R} = \frac{B^2 r^4 \omega^2}{4R}$ ，C 错误；电容器所带的电荷量 $Q = CE = \frac{1}{2}CBr^2\omega$ ，D 错误。

方法点拨

“三步走”分析电磁感应的电路问题

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/086143115015011010>