

江苏省仪征中学 2023-2024 学年度第二学期高三物理学科导学案

电磁感应基本问题二

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 授课日期：_____

【课程标准】

1. 通过实验，理解法拉第电磁感应定律.
2. 电磁感应中常见物理量的计算.

【自主导学】

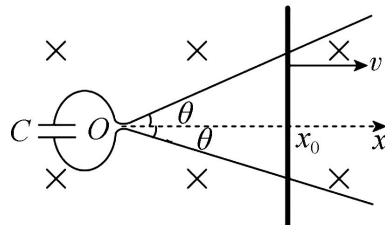
1. 感应电动势的几种表达式.
2. 安培力、热量、电荷量的计算.

【重点导思】

考点一 法拉第电磁感应定律的理解与应用

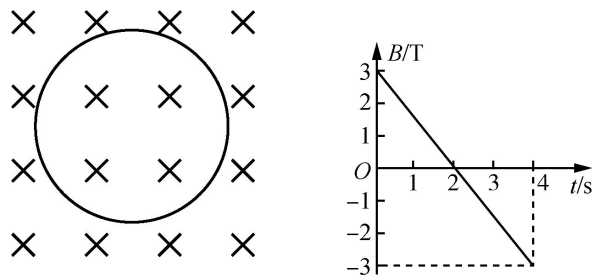
例 1. 如图所示，两光滑导轨水平放置在竖直向下的匀强磁场中，磁感应强度大小为 B ，导轨间距最窄处为一狭缝，取狭缝所在处 O 点为坐标原点，狭缝右侧两导轨与 x 轴夹角均为 θ ，一电容为 C 的电容器与导轨左端相连，导轨上的金属棒与 x 轴垂直，在外力 F 作用下从 O 点开始以速度 v 向右匀速运动，忽略所有电阻. 下列说法中正确的是()

- A. 通过金属棒的电流为 $2BCv^2 \tan \theta$
- B. 金属棒到达 x_0 时，电容器极板上的电荷量为 $BCvx_0 \tan \theta$
- C. 金属棒运动过程中，电容器的上极板带负电
- D. 金属棒运动过程中，外力 F 做功的功率恒定



例 2. 图甲为一闭合线圈，匝数为 1 000 匝、面积为 20cm^2 、电阻为 3Ω ，线圈处于一垂直纸面向里的匀强磁场中，从 $t=0$ 开始磁场按如图乙所示规律变化，则()

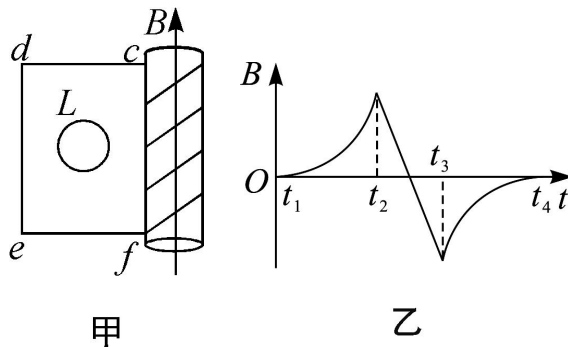
- A. $t=1\text{s}$ 时线圈中电流为逆时针方向
- B. 线圈中感应电动势大小为 3V
- C. 前 4s 通过导线某截面的电荷量为零
- D. 前 4s 穿过线圈磁通量的变化量为零



考点二 二次感应

例 3. 如图甲所示，螺线管内有平行于轴线的外加匀强磁场，图中箭头所示方向为正方向，螺线管与导线框 $cdef$ 相连，导线框内有一小金属圆环 L ，圆环与导线框在同一平面内. 当螺线管内的磁感应强度 B 随时间 t 按图乙所示规律变化时()

- A. 在 $t_2 \sim t_3$ 时间内， L 内有逆时针方向的感应电流
- B. 在 $t_3 \sim t_4$ 时间内， L 内有逆时针方向的感应电流
- C. 在 $t_1 \sim t_2$ 时间内， L 有扩张趋势
- D. 在 $t_3 \sim t_4$ 时间内， L 有扩张趋势



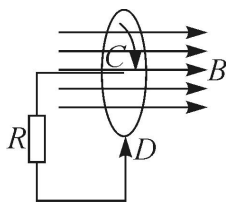
【随堂导练】

1. 图甲是法拉第圆盘发电机的照片，图乙是圆盘发电机的侧视图，图丙是发电机的示意图. 设 $CO =$

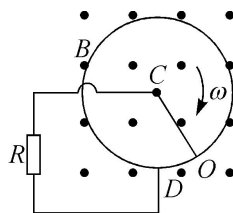
r ，匀强磁场的磁感应强度为 B ，电阻为 R ，圆盘顺时针转动的角速度为 ω 。()



甲



乙

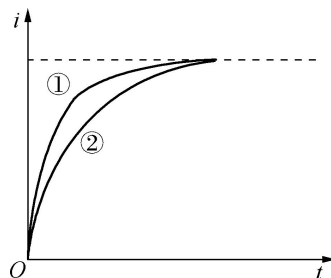
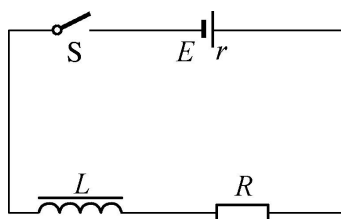


丙

- A. 感应电流方向由 D 端经电阻 R 流向 C 端
- B. 铜盘产生的感应电动势 $E = Br^2\omega$
- C. 设想将此圆盘中心挖去半径为 r_2 的同心圆，其他条件不变，则感应电动势变为 $38Br^2\omega$
- D. 设想将此圆盘中心挖去半径为 r_2 的同心圆，其他条件不变，则感应电动势变为 $18Br^2\omega$

2. 如图甲所示的电路中， R 表示电阻， L 表示线圈的自感系数，改变电路中元件的参数，使图乙中 $i-t$ 曲线由①改变为②，则元件参数变化的情况是()

- A. L 增大， R 不变
- B. L 减小， R 不变
- C. L 不变， R 增大
- D. L 不变， R 减小



【导思总结】 感应电动势的几种表达式

- (1) $E = n\Delta\Phi/\Delta t$ ，常用于计算 Δt 时间内的感应电动势的平均值。
- (2) 导体棒垂直切割磁感线运动时， $E = BLv$ ，常用于求感应电动势的瞬时值
- (3) 导体棒在磁场中以其中一端为圆心转动切割磁感线时， $E = \frac{1}{2}BL^2\omega$ 。

【导学感悟】 本节课你学到了什么？

【导练巩固】《考前特训》