

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

交流电路

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 授课日期：_____

【课程标准】

1. 通过实验，认识交变电流。能用公式和图像描述正弦交变电流。
2. 通过实验，探究并了解变压器原、副线圈电压与匝数的关系。
3. 知道远距离输电时通常采用高压输电的原因。

【自主导学】

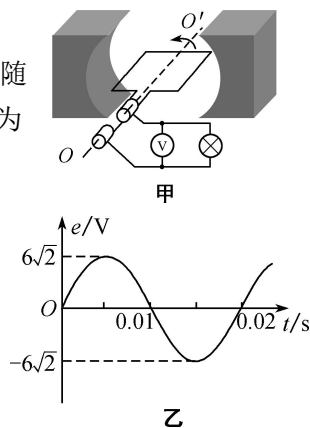
1. 交变电流的“四值”。
2. 理想变压器的基本关系式。
3. 远距离输电常用关系式。

【重点导思】

考点一 交流电路“四值”的应用

例 1. 图甲为一台小型发电机构造示意图，线圈逆时针转动，产生的电动势随时间变化的正弦规律图像如图乙所示。发电机线圈内阻为 $1\ \Omega$ ，外接灯泡的电阻为 $9\ \Omega$ ，并联一理想交流电压表，则()

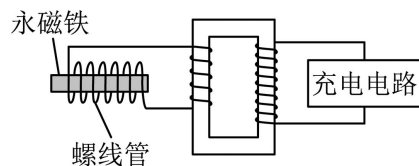
- A. 电压表的示数为 $6\ \text{V}$
- B. 在 $t=1.0\times 10^{-2}\ \text{s}$ 的时刻，穿过线圈的磁通量为零
- C. 若线圈转速改为 $25\ \text{r/s}$ ，则电动势的有效值为 $3\ \text{V}$
- D. $t=1.0\times 10^{-2}\ \text{s}$ 时，电压表的示数为 0



考点二 理想变压器原理及应用

例 2. 某同学设计了一个充电装置，如图所示，假设永磁铁的往复运动在螺线管中产生近似正弦式交变电流，周期为 $0.2\ \text{s}$ ，电压最大值为 $0.05\ \text{V}$ ，理想变压器原线圈接螺线管，副线圈接充电电路，原、副线圈匝数比为 $1:60$ ，下列说法中正确的是()

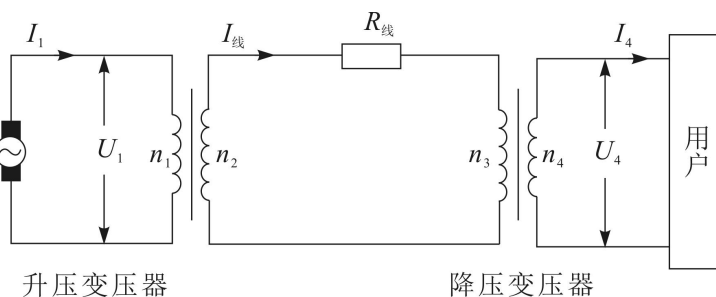
- A. 交变电流的频率为 $10\ \text{Hz}$
- B. 副线圈两端电压最大值为 $3\ \text{V}$
- C. 变压器输入电压与永磁铁磁场强弱无关
- D. 充电电路的输入功率大于变压器的输入功率



考点三 远距离输电问题

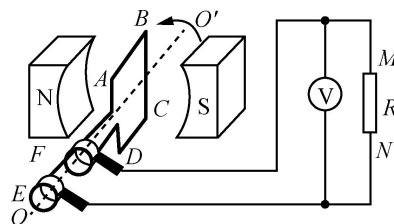
例 3. 如图所示，某小型水电站发电机的输出功率 $P=100\ \text{kW}$ ，发电机的电压 $U_1=250\ \text{V}$ ，经变压器升压后向远处输电，输电线总电阻 $R_{\text{线}}=8\ \Omega$ ，在用户端用降压变压器把电压降为 $U_4=220\ \text{V}$ 。已知输电线上损失的功率 $P_{\text{线}}=5\ \text{kW}$ ，假设两个变压器均是理想变压器，下列说法中正确的是()

- A. 发电机输出的电流 $I_1=40\ \text{A}$
- B. 输电线上的电流 $I_{\text{线}}=625\ \text{A}$
- C. 降压变压器的匝数比 $n_3:n_4=190:11$
- D. 用户得到的电流 $I_4=455\ \text{A}$



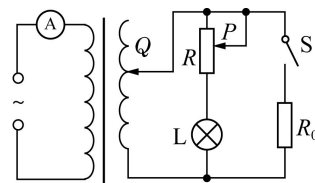
【随堂导练】

1. 如图所示, 磁极 N、S 间的磁场看作匀强磁场, 磁感应强度为 B_0 , 矩形线圈 $ABCD$ 的面积为 S , 共 n 匝, 内阻为 r , 线圈通过滑环与理想电压表 V 和阻值为 R 的定值电阻相连, AB 边与滑环 E 相连, CD 边与滑环 F 相连. 若线圈正在绕垂直于磁感线的轴 OO' 以角速度 ω 逆时针匀速转动, 图示位置恰好与磁感线垂直. 下列说法中正确的是()



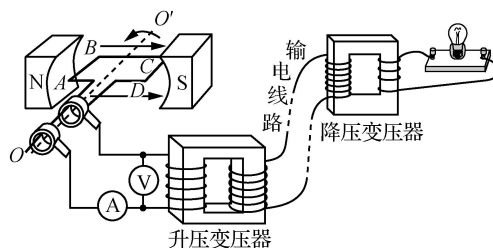
- A. 线圈在图示位置时, 电阻 R 中的电流方向为自 M 到 N
- B. 线圈自图示位置开始转过 180° 的过程中, 通过电阻 R 的电荷量为 $\frac{nB_0SR}{R+r}$
- C. 线圈转动一周的过程中克服安培力做的功为 $\frac{1}{2}n^2B_0^2SR\omega$
- D. 线圈在图示位置时电压表的示数为 0

2. 在如图所示的电路中, 理想变压器线圈接在交流电源上, 调节滑动触头 Q 可以改变副线圈接入电路的匝数, R_0 为定值电阻, 灯泡 L 和滑动变阻器 R 串联, P 为滑动变阻器的滑片, A 为交流电流表, 开关 S 闭合, 电流表 A 的示数为 I . 则()



- A. 仅将 P 向下滑动, I 增大
- B. 仅将 Q 向下滑动, 灯泡变亮
- C. 仅将开关 S 断开, 灯泡变亮
- D. 仅将开关 S 断开, 变压器的输入功率增加

3. 如图所示, 匝数 $n=100$ 匝、面积为 $S=0.448 \text{ m}^2$ 的导线框 $ABCD$ 所在处的磁感应强度大小 $B=210\pi \text{ T}$. 线框绕垂直于磁场的轴 OO' 以角速度 $\omega=100\pi \text{ rad/s}$ 匀速转动, 并与理想升压变压器相连进行远距离输电, 升压变压器的原、副线圈匝数比为 $2:5$, 理想降压变压器副线圈接入一只“ $220 \text{ V } 1100 \text{ W}$ ”的灯泡, 且灯泡正常发光, 输电线路总电阻 $r=20 \Omega$, 导线框及其余导线电阻不计, 电表均为理想电表. 则下列说法中错误的是()



- A. 电压表的读数为 448 V
- B. 输电线路的电流为 0.98 A
- C. 电流表的读数为 2.5 A
- D. 降压变压器的原、副线圈匝数比为 $5:1$

【导思总结】分析交变电流图像的要点：一看、二变、三判.

一看：看“轴”、看“线”、看“斜率”、看“截距”、看“面积”、看“拐点”，并理解其物理意义.
二变：掌握“图与图”“图与式”和“图与物”之间的变通关系.
三判：在此基础上进行正确的分析和判断.

【导学感悟】本节课你学到了什么？

【导练巩固】《考前特训》