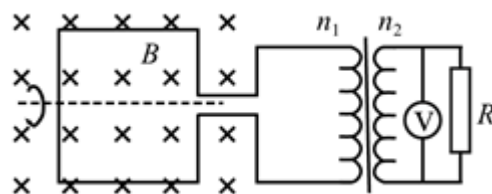




【交变电流】期中期末必做题

一、单项选择题

- 1 如图所示，一个匝数为 $N = 100$ 匝的线圈以固定转速 50 转/秒在匀强磁场中旋转，其产生的交流电通过一匝数比为 $n_1 : n_2 = 10 : 1$ 的理想变压器给阻值 $R = 20\Omega$ 的电阻供电，已知电压表的示数为 20V，从图示位置开始计时，则下列说法正确的是（ ）



- A. $t = 0$ 时刻流过线圈的电流最大
 B. 原线圈中电流的有效值为 10A
 C. 穿过线圈平面的最大磁通量为 $\frac{\sqrt{2}}{50\pi}$ Wb
 D. 理想变压器的输入功率为 10W

答案 C

解析 A. 由图示位置开始旋转时，其 $E = E_m \cdot \sin \omega t$ ， $\therefore n = 50 \text{ r/s}$ ， $\therefore \omega = 2\pi n = 100\pi \text{ rad/s}$ 。当 $t = 0$ 时， $E = 0$ ，故 A 错误；
 B. 由 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1}$ ，可知当 $I_2 = \frac{U_2}{R} = 1 \text{ A}$ 时， $I_1 = 0.1 \text{ A}$ ，故 B 错误；
 D. 由 $P_{\text{入}} = P_{\text{出}} = U_2 I_2 = 20 \text{ V} \times 1 \text{ A} = 20 \text{ W}$ ，故 D 错误；
 C. 由 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$ 得， $U_1 = 200 \text{ V}$ ， $E_m = \sqrt{2} U_1 = 200\sqrt{2} \text{ V}$ ，又 $\therefore E_m = nBS\omega$ 。 $\therefore B \cdot S = \phi = \frac{E_m}{n\omega}$ ，故 $\phi_m = \frac{E_m}{n \cdot \omega} = \frac{\sqrt{2}}{50\pi} \text{ Wb}$ ，故 C 正确。
 故选 C。

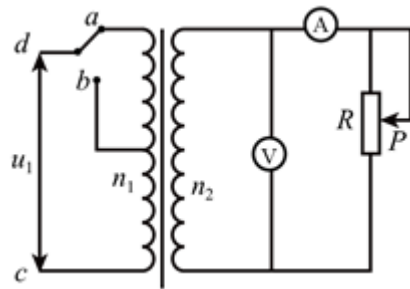
考点 一 交变电流

└ 描述交变电流的物理量

- 2 如图所示，理想变压器原、副线圈的匝数比为 10 : 1，b 是原线圈的中心抽头，电压表和电流表均为理想电表，从某时刻开始在原线圈 c、d 两端加上交变电压，其瞬时值表达式为



$u_1 = 220\sqrt{2} \sin 100\pi t$ (V), 则 ()



- A. 当单刀双掷开关与 a 连接时, 电压表的示数为 22V
- B. 当 $t = \frac{1}{600}\text{s}$ 时, c 、 d 间的电压瞬时值为 110V
- C. 单刀双掷开关与 a 连接, 在滑动变阻器触头 P 向上移动的过程中, 电压表和电流表的示数均变小
- D. 当单刀双掷开关由 a 扳向 b 时, 电压表和电流表的示数均变小

答案 A

解析

A. $\because U_1 = 220\sqrt{2} \sin 100\pi t$, 其 $U_m = 220\sqrt{2}\text{V}$, $\therefore$ 其有效值 $U_1 = \frac{\sqrt{2}}{2}U_m = 220\text{V}$, 又 $\because$

$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{10}{1}$, $\therefore U_2 = 22\text{V}$. 故A正确;

B. 当 $t = \frac{1}{600}\text{s}$ 时, $U_1 = 110\sqrt{2}\text{V}$, 故B错误;

C. 当 P 向上移动, 其阻值 R 变大, 由 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$ 可知, U_2 不变. 由 $I = \frac{U}{R}$ 可知, I 变小, 故C错误;

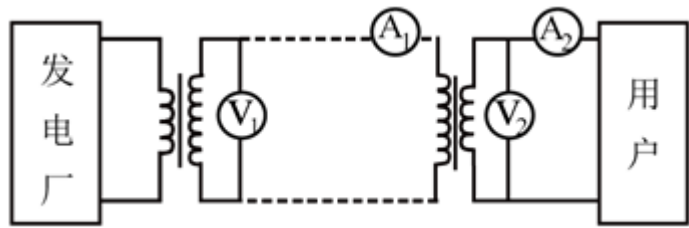
D. 当开关由 b 到 a , 由 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$ 可知, U_2 变大, 由 $I = \frac{U}{R}$ 可知, I 变大, 故D错误.

故选A.

考点 一 交变电流

└ 变压器

- 3 如图, 利用理想变压器进行远距离输电, 发电厂的输出电压恒定, 输电线路的电阻不变, 当用电高峰到来时 ()



- A. 输电线上损耗的功率减小
B. 电压表 V_1 的示数, 电流表 A_1 增大
C. 电压表 V_2 的示数增大, 电流表 A_2 减小
D. 用户功率与发电厂输出功率的比值减小

答案 D

解析 用电高峰时, 用户的总功率变大, A_2 示数一定变大, 又: 电厂输出电压恒定, 对升压变压器分析可知 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$, U_2 不变即 V_1 示数不变. 对降压变压器分析, 由 $P_2 = P_3$ 可知, P_3 增大, P_2 增大, 由 $P_2 = U_2 I_2$, 故 I_2 增大, 即 A_1 示数变大. 又: $U_{\text{损}} = R \cdot I_2$, 故 $U_3 = U_2 - U_{\text{损}}$ 减小. 由 $\frac{U_3}{U_4} = \frac{n_3}{n_4}$ 可知, U_4 减小, 即 V_2 减小, 由

$$\eta = \frac{P_{\text{有}}}{P_{\text{总}}} \times 100\% \rightarrow \eta = \frac{P_{\text{总}} - P_{\text{无用}}}{P_{\text{总}}} = \frac{P}{P_{\text{总}}}$$

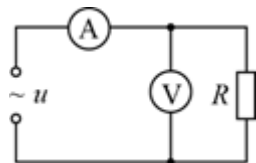
可知, $P_{\text{耗}}$ 增加, η 减小, 故ABC错误, D正确.

故选D.

考点 一 交变电流

└ 电能的输送

- 4 如图电路中, 已知交流电源电压 $u = 200 \sin 100\pi t$ (V), 电阻 $R = 10\Omega$, 则电流表和电压表的示数分别为 ()



- A. 1.41A, 200V
B. 1.41A, 141V
C. 2A, 200V
D. 2A, 141V

答案 B

解析 交流电压表和电流表的示数均为交变电流的有效值, 由电源电压的表达式 $u = 200 \sin \pi t$ 可以看出交流电压的最大值为 $U_m = 200V$, 因而电压表的示数为电压的有效值是



$$U = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = 141V, \text{ 电流表的示数为电流的有效值是 } I = \frac{U}{R} = \frac{141}{100} A = 1.41A, \text{ 选项B正}$$

确 .

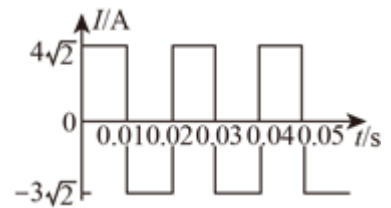
故选B .

考点

一恒定电流

└ 串联电路和并联电路

5 下图表示一交流电的电流随时间而变化的图象，此交流电流的有效值是 ()



A. $5\sqrt{2}A$

B. 5A

C. $3.5\sqrt{2}A$

D. 3.5A

答案

B

解析

将交流与直流通通过阻值都为 R 的电阻，设直流电流为 I ，则根据有效值的定义有：

$$(4\sqrt{2})^2 R \times \frac{T}{2} + (3\sqrt{2})^2 R \times \frac{T}{2} = I^2 RT,$$

解得： $I = 5A$.

故选B .

考点

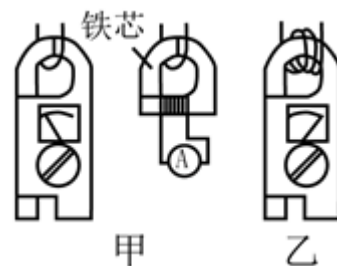
一交变电流

└ 描述交变电流的物理量

└ 正弦交流电的有效值

二、多项选择题

6 钳形电流表的外形和结构如图甲所示．图甲中电流表的读数为0.9A，图乙中用同一电缆线绕了3匝，则 ()



- A. 这种电流表能测出交变电流的有效值
- B. 这种电流表既能测直流电流，又能测交变电流
- C. 这种电流表能测交变电流，图乙的读数为0.3A
- D. 这种电流表能测交变电流，图乙的读数为2.7A

答案 AD

解析 A、B. 该电工作原理是利用法拉第电磁感应工作，故只能测交变电流，故A正确，B错误；

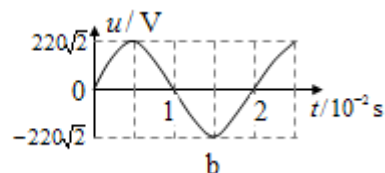
D. 由 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1}$ ，当 n_1 由1变为3时， I_1 不变， I_2 变为原来的3倍，故D正确。

故选AD。

考点 一电磁感应

└ 法拉第电磁感应定律

7 如图所示的理想变压器，原线圈接入电压变化规律如图所示的交流电源，则（ ）



- A. 原线圈电压的瞬时值为 $u = 220\sqrt{2} \sin 100\pi t$ (V)
- B. 变压器的输出电压为44V
- C. 原线圈电流的频率为10Hz
- D. 变压器的输出功率小于输入功率

答案 AB

解析



A. 由图象可知, 交流电的周期为 $T = 0.02\text{s}$, 所以频率为 $f = \frac{1}{T} = 50\text{Hz}$, 所以原线圈交流电的频率为 50Hz , $\omega = 2\pi f = 100\pi\text{rad/s}$ 故 $u = U_m \sin \omega t = 220\sqrt{2} \sin 100\pi t (\text{V})$, 故A正确;

B. 由图象可知, 交流电的电压的最大值为 $E_m = 220\sqrt{2}\text{V}$, 所以输入的电压的有效值为 $U_1 = 220\text{V}$, 电压与匝数成正比, 副线圈电压为 44V , 所以B正确;

C. 由图象可知, 交流电的周期为 $T = 0.02\text{s}$, 所以频率为 $f = \frac{1}{T} = 50\text{Hz}$, 故C错误;

D. 变压器输入、输出功率相等, 故D错误.

故选: AB.

考点

一 交变电流

└ 描述交变电流的物理量

8 远距离送一定功率的交流电, 若输送电压提到原先的 n 倍, 则 ()

A. 输电线上的电压损失为原来的 $\frac{1}{n}$ 倍
C. 输电线上的电压损失为原来的 $\frac{1}{n^2}$ 倍

B. 输电线上的电能损失为原来的 $\frac{1}{n}$ 倍
D. 输电线上的电能损失为原来的 $\frac{1}{n^2}$ 倍

答案

AD

解析

A. 输送的功率一定, 根据 $P = UI$, 知输电电压越高, 输电电流越小, 若输送电压变为到原来的 $\frac{1}{n}$ 倍, 则电流增大到 n 倍, 根据 $U = IR$ 可知, 输电线上的电压损失为原来的 n 倍, 故A正确, B错误;

C. 电流增大到 n 倍, 根据 $P_{\text{损}} = I^2 R$, 可知, 电线上损失的功率为原来的 n^2 倍, 故C错误, D正确.

故选AD.

考点

一 交变电流

└ 电能的输送