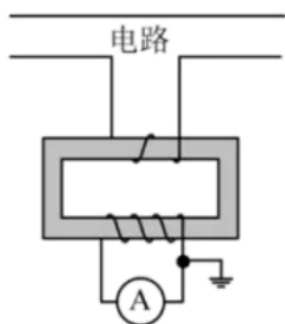


专题 13 交流电

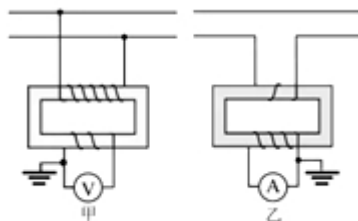
1. (2020·江苏卷) 电流互感器是一种测量电路中电流的变压器，工作原理如图所示。其原线圈匝数较少，串联在电路中，副线圈匝数较多，两端接在电流表上。则电流互感器



- A. 是一种降压变压器
B. 能测量直流电路的电流
C. 原、副线圈电流的频率不同
D. 副线圈的电流小于原线圈的电流

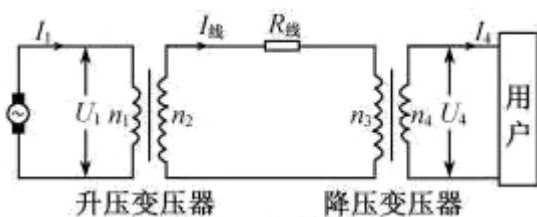
2. (2020·浙江省 1 月学业水平测试选考) 如图所示，甲乙两图中的理想变压器以不同的方式接在高压电路中。甲图中变压器原副线圈的匝数比为 k_1 ，电压表读数为 U ，乙图中变压器原副线圈的匝数比为 k_2 ，电流表读数为 I 。则甲图中高压

线电压和乙图中高压线电流分别为



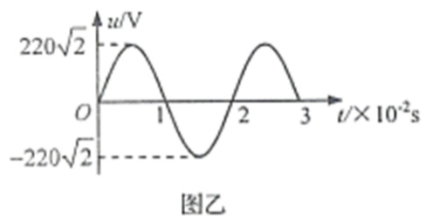
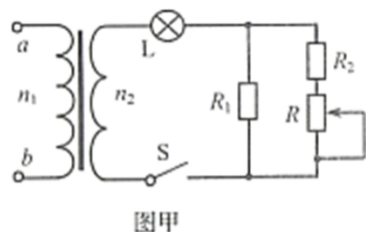
- A. $k_1 U$, $k_2 I$ B. $k_1 U$, $\frac{I}{k_2}$ C. $\frac{U}{k_1}$, $k_2 I$ D. $\frac{U}{k_1}$, $\frac{I}{k_2}$

3. (2020·浙江卷) 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



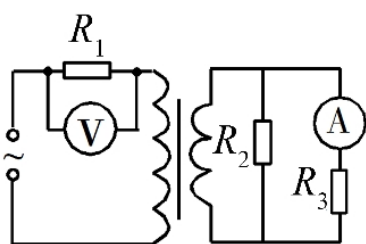
- A. 发电机输出的电流 $I_1 = 40\text{A}$
- B. 输电线上的电流 $I_{\text{线}} = 625\text{A}$
- C. 降压变压器的匝数比 $n_3 : n_4 = 190 : 11$
- D. 用户得到的电流 $I_4 = 455\text{A}$

4. (2020·山东卷) 图甲中的理想变压器原、副线圈匝数比 $n_1 : n_2 = 22 : 3$, 输入端 a 、 b 所接电压 u 随时间 t 的变化关系如图乙所示。灯泡 L 的电阻恒为 15Ω , 额定电压为 24V 。定值电阻 $R_1 = 10\Omega$ 、 $R_2 = 5\Omega$, 滑动变阻器 R 的最大阻值为 10Ω 。为使灯泡正常工作, 滑动变阻器接入电路的电阻应调节为 ()

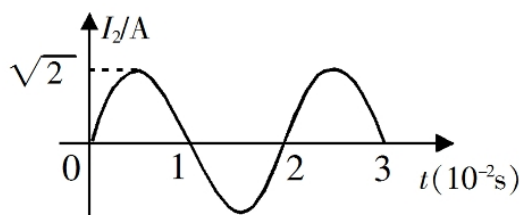


- A. 1Ω B. 5Ω C. 6Ω D. 8Ω
5. (2020·新课标III卷) 在图(a)所示的交流电路中, 电源电压的有效值为 220V , 理想变压器原、副线圈的匝数比为 $10:1$, R_1 、 R_2 、 R_3 均为固定电阻, $R_2 = 10\Omega$

， $R_3=20\Omega$ ，各电表均为理想电表。已知电阻 R_2 中电流 i_2 随时间 t 变化的正弦曲线如图（b）所示。下列说法正确的是



图(a)



图(b)

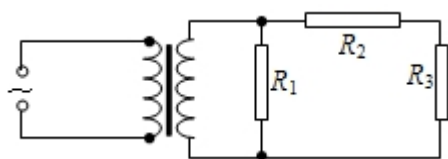
- A. 所用交流电的频率为 50Hz B. 电压表的示数为 100V
- C. 电流表的示数为 1.0A D. 变压器传输的电功率为 15.0W

十年高考真题分类汇编(2010—2019) 物理

专题 11 交变电流 传感器

选择题：

1.(2019•海南卷•T8)如图，一理想变压器输入端接交流恒压源，输出端电路由 R_1 、 R_2 和 R_3 三个电阻构成。将该变压器原、副线圈的匝数比由 5：1 改为 10：1 后



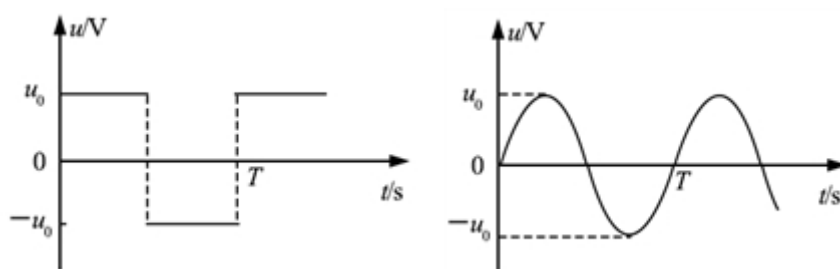
- A. 流经 R_1 的电流减小到原来的 $\frac{1}{4}$
- B. R_2 两端的电压增加到原来的 2 倍
- C. R_3 两端的电压减小到原来的 $\frac{1}{2}$
- D. 电阻上总的热功率减小到原来的 $\frac{1}{4}$

2.(2019•江苏卷•T1)某理想变压器原、副线圈的匝数之比为 1：10，当输入电压增加 20V 时，

输出电压

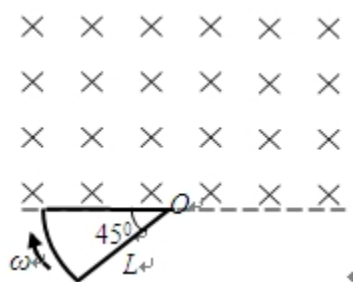
- A.降低 2V B.增加 2V C.降低 200V D. 增 加 200V

3.(2018·全国 III 卷·T3)一电阻接到方波交流电源上,在一个周期内产生的热量为 $Q_{\text{方}}$;若该电阻接到正弦交变电源上,在一个周期内产生的热量为 $Q_{\text{正}}$ 。该电阻上电压的峰值为 u_0 ,周期为 T ,如图所示。则 $Q_{\text{方}}:Q_{\text{正}}$ 等于



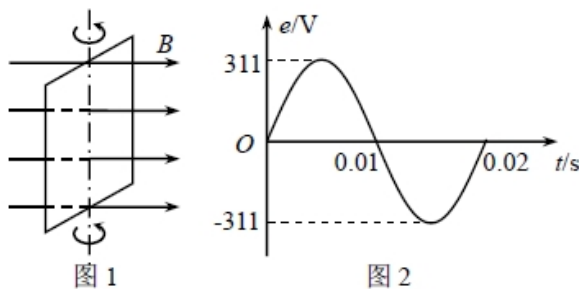
- A. $1:\sqrt{2}$
B. $\sqrt{2}:1$
C. 1:2
D. 2:1

4.(2011·安徽卷)如图所示的区域内有垂直于纸面的匀强磁场,磁感应强度为 B 。电阻为 R 、半径为 L 、圆心角为 45° 的扇形闭合导线框绕垂直于纸面的 O 轴以角速度 ω 匀速转动(O 轴位于磁场边界)。则线框内产生的感应电流的有效值为



- A. $\frac{BL^2\omega}{2R}$ B. $\frac{\sqrt{2}BL^2\omega}{2R}$ C. $\frac{\sqrt{2}BL^2\omega}{4R}$ D. $\frac{BL^2\omega}{4R}$

5.(2011·天津卷)在匀强磁场中,一矩形金属线框绕与磁感线垂直的转轴匀速转动,如图 1 所示,产生的交变电动势的图象如图 2 所示,则

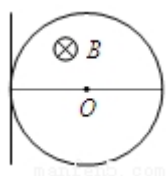


- A. $t=0.005\text{s}$ 时线框的磁通量变化率为零
- B. $t=0.01\text{s}$ 时线框平面与中性面重合
- C. 线框产生的交变电动势有效值为 311V
- D. 线框产生的交变电动势的频率为 100Hz

6.(2012·北京卷)一个小型电热器若接在输出电压为 10V 的直流电源上, 消耗电功率为 P ; 若把它接在某个正弦交流电源上, 其消耗的电功率为 $\frac{P}{2}$ 。如果电热器电阻不变, 则此交流电源输出电压的最大值为

- A. 5V B. $5\sqrt{2}\text{V}$ C. 10V D. $10\sqrt{2}\text{V}$

7.(2013·海南卷)如图所示, 水平桌面上固定有一半径为 R 的金属细圆环, 环面水平, 圆环每单位长度的电阻为 r , 空间有一匀强磁场, 磁感应强度大小为 B , 方向竖直向下; 一长度为 $2R$ 、电阻可忽略的导体棒置于圆环左侧并与环相切, 切点为棒的中点。棒在拉力的作用下以恒定加速度 a 从静止开始向右运动, 运动过程中棒与圆环接触良好。下列说法正确的是



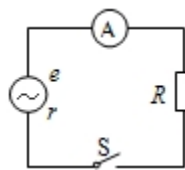
A. 拉力的大小在运动过程中保持不变

B. 棒通过整个圆环所用的时间为 $\sqrt{\frac{2R}{a}}$

C.棒经过环心时流过棒的电流为 $\frac{B\sqrt{2aR}}{\pi r}$

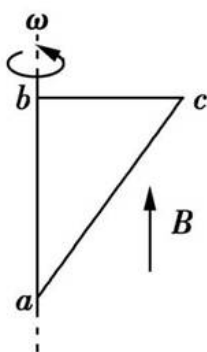
D.棒经过环心时所受安培力的大小为 $\frac{8B^2 R\sqrt{2aR}}{\pi r}$

8.(2013·福建卷·T15)如图,实验室一台手摇交流发电机,内阻 $r=1.0\Omega$,外接 $R=9.0\Omega$ 的电阻。闭合开关 S,当发动机转子以某一转速匀速转动时,产生的电动势 $e=10\sqrt{2}\sin 10\pi$ (V),则



- A.该交变电流的频率为 10Hz B.该电动势的有效值为 $10\sqrt{2}$ V
C.外接电阻 R 所消耗的电功率为 10W D.电路中理想交流电流表 A 的示数为 1.0A

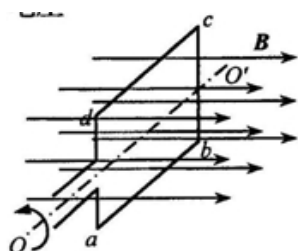
9.(2015·全国新课标 II 卷·T15)如图,直角三角形金属框 abc 放置在匀强磁场中,磁感应强度大小为 B,方向平行于 ab 边向上。当金属框绕 ab 边以角速度 ω 逆时针转动时,a、b、c 三点的电势分别为 U_a 、 U_b 、 U_c 。已知 bc 边的长度为 l。下列判断正确的是



- A. $U_a > U_c$, 金属框中无电流
B. $U_b > U_c$, 金属框中电流方向沿 a-b-c-a
C. $U_{bc} = -\frac{1}{2}Bl^2\omega$, 金属框中无电流

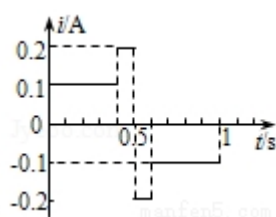
D. $U_{bc} = \frac{1}{2} B l^2 \omega$, 金属框中电流方向沿 a-c-b-a

10.(2015·四川卷·T4)小型手摇发电机线圈共 N 匝, 每匝可简化为矩形线圈 $abcd$, 磁极间的磁场视为匀强磁场, 方向垂直于线圈中心轴 OO' , 线圈绕 OO' 匀速转动, 如图所示。矩形线圈 ab 边和 cd 边产生的感应电动势的最大值都为 e_0 , 不计线圈电阻, 则发电机输出电压



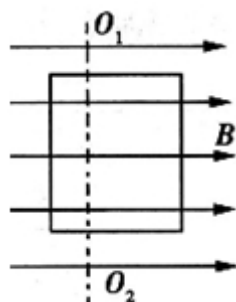
- A. 峰值是 e_0 B. 峰值是 $2e_0$ C. 有效值是 $\frac{\sqrt{2}}{2} Ne_0$ D. 有效值是 $\sqrt{2} Ne_0$

11.(2013·海南卷·T3)通过一阻值 $R=100\Omega$ 的电阻的交变电流如图所示, 其周期为 $1s$ 。电阻两端电压的有效值为



- A. $12V$ B. $4\sqrt{10} V$ C. $15V$ D. $8\sqrt{5} V$

12.(2011·四川卷)如图所示, 在匀强磁场中匀速转动的矩形线圈的周期为 T , 转轴 O_1O_2 垂直于磁场方向, 线圈电阻为 2Ω 。从线圈平面与磁场方向平行时开始计时, 线圈转过 60° 时的感应电流为 $1A$ 。那么



A.线圈消耗的电功率为 4W

B.线圈中感应电流的有效值为 2A

C.任意时刻线圈中的感应电动势为 $e=4\cos\frac{2\pi}{T}t$

D.任意时刻穿过线圈的磁通量为 $\phi=\frac{T}{\pi}\sin P=I^2r=(\frac{I_m}{\sqrt{2}})^2r=2\frac{2\pi}{T}t$

13.(2012·广东卷)某小型发电机产生的交变电动势为 $e=50\sin 100\pi(V)$, 对此电动势, 下列表述正确的有

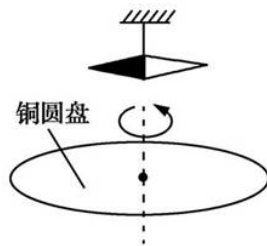
A.最大值是 $50\sqrt{2}V$

B.频率是 100Hz

C.有效值是 $25\sqrt{2}V$

D.周期是 0.02s

14.(2015·全国新课标 I 卷·T19)1824 年, 法国科学家阿拉果完成了著名的“圆盘实验”。实验中将一铜圆盘水平放置, 在其中心正上方用柔软细线悬挂一枚可以自由旋转的磁针, 如图所示。实验中发现, 当圆盘在磁针的磁场中绕过圆盘中心的竖直轴旋转时, 磁针也随着一起转动起来, 但略有滞后。下列说法正确的是



A.圆盘上产生了感应电动势

B.圆盘内的涡电流产生的磁场导致磁针转动

C.在圆盘转动的过程中, 磁针的磁场穿过整个圆盘的磁通量发生了变化

D.圆盘中的自由电子随圆盘一起运动形成电流, 此电流产生的磁场导致磁针转动

15.(2014·天津卷·T7)如图 1 所示, 在匀强磁场中, 一矩形金属线圈两次分别以不同的转速, 绕与磁感线垂直的轴匀速转动, 产生的交变电动势图象如图 2 中曲线 a、b 所示, 则

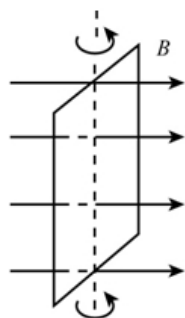


图1

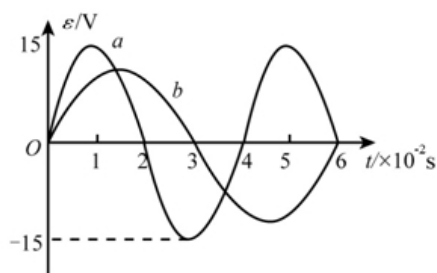


图2

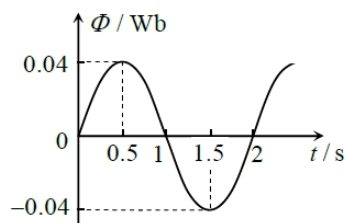
A.两次 $t=0$ 是时刻线圈平面均与中性面重合

B.曲线 a、b 对应的线圈转速之比为 2: 3

C.曲线 a 表示的交变电动势频率为 25Hz

D.曲线 b 表示的交变电动势有效值为 10V

16.(2017·天津卷·T6)在匀强磁场中,一个 100 匝的闭合矩形金属线圈,绕与磁感线垂直的固定轴匀速转动,穿过该线圈的磁通量随时间按图示正弦规律变化。设线圈总电阻为 $2\ \Omega$, 则



A. $t=0$ 时, 线圈平面平行于磁感线

B. $t=1\text{ s}$ 时, 线圈中的电流改变方向

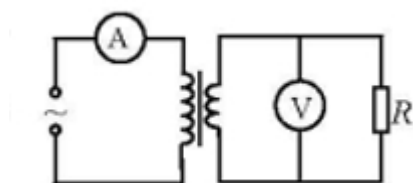
C. $t=1.5\text{ s}$ 时, 线圈中的感应电动势最大

D.一个周期内, 线圈产生的热量为 $8\pi^2\text{ J}$

17.(2018·江苏卷·T2)采用 220 kV 高压向远方的城市输电.当输送功率一定时, 为使输电线上损耗的功率减小为原来的 $\frac{1}{4}$, 输电电压应变为

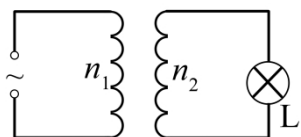
A. 55 kV B. 110 kV C. 440 kV D. 880 kV

18.(2018·天津卷·T4)教学用发电机能够产生正弦式交变电流。利用该发电机(内阻可忽略)通过理想变压器向定值电阻 R 供电,电路如图所示,理想交流电流表 A 、理想交流电压表 V 的读数分别为 I 、 U , R 消耗的功率为 P 。若发电机线圈的转速变为原来的 $\frac{1}{2}$, 则



- A. R 消耗的功率变为 $\frac{1}{2}P$
- B. 电压表 V 的读数为 $\frac{1}{2}U$
- C. 电流表 A 的读数变为 $2I$
- D. 通过 R 的交变电流频率不变

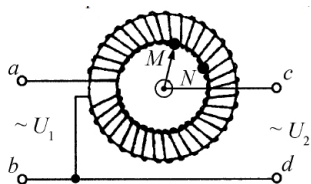
19.(2016·四川卷)如图所示,接在家庭电路上的理想降压变压器给小灯泡 L 供电,如果将原、副线圈减少相同匝数,其它条件不变,则



- A. 小灯泡变亮
- B. 小灯泡变暗
- C. 原、副线圈两段电压的比值不变
- D. 通过原、副线圈电流的比值不变

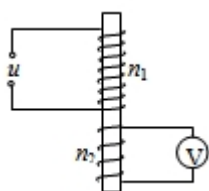
20.(2016·江苏卷)一自耦变压器如图所示,环形铁芯上只绕有一个线圈,将其接在 a 、 b 间作为原线圈.通过滑动触头取该线圈的一部分,接在 c 、 d 间作为副线

圈.在 a、b 间输入电压为 U_1 的交变电流时，c、d 间的输出电压为 U_2 ，在将滑动触头从 M 点顺时针旋转到 N 点的过程中



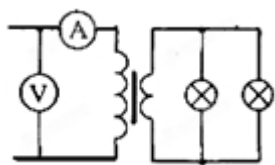
- A. $U_2 > U_1$ ， U_2 降低
 B. $U_2 > U_1$ ， U_2 升高
 C. $U_2 < U_1$ ， U_2 降低
 D. $U_2 < U_1$ ， U_2 升高

21.(2011·浙江卷)如图所示，在铁芯上、下分别绕有匝数 $n_1=800$ 和 $n_2=200$ 的两个线圈，上线圈两端 $u=51\sin 314t\text{V}$ 的交流电源相连，将下线圈两端接交流电压表，则交流电压表的读数可能是



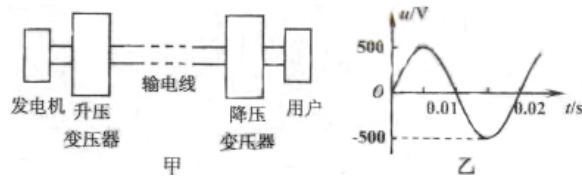
- A. 2.0V
 B. 9.0V
 C. 12.7V
 D. 144.0V

22.(2012·海南卷·T4)如图，理想变压器原、副线圈匝数比为 20：1，两个标有“12V，6W”的小灯泡并联在副线圈的两端。当两灯泡都正常工作时，原线圈中电压表和电流表(可视为理想的)的示数分别是



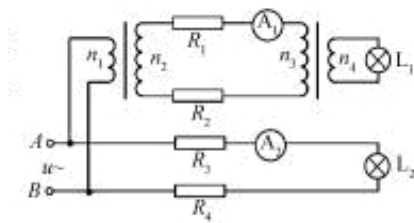
- A. 120V，0.10A
 B. 240V，0.025A
 C. 120V，0.05A
 D. 240V，0.05A

23.(2014·四川卷)如图所示，甲是远距离的输电示意图，乙是发电机输出电压随时间变化的图象，则



- A. 用户用电器上交流电的频率是 100Hz
- B. 发电机输出交流电的电压有效值是 500V
- C. 输电线的电流只由降压变压器原副线圈的匝数比决定
- D. 当用户用电器的总电阻增大时，输电线上损失功率减小

24.(2014·福建卷·T16) 图为模拟远距离输电实验电路图，两理想变压器的匝数 $n_1=n_4 < n_2=n_3$ ，四根模拟输电线的电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 的阻值均为 R ， A_1 、 A_2 为相同的理想交流电流表， L_1 、 L_2 为相同的小灯泡，灯丝电阻 $R_L > 2R$ ，忽略灯丝电阻随温度的变化。当 A、B 端接入低压交流电源时()

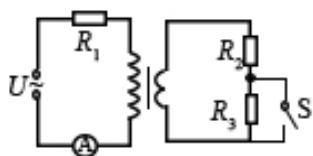


- A. A_1 、 A_2 两表的示数相同
- B. L_1 、 L_2 两灯泡的亮度相同
- C. R_1 消耗的功率大于 R_3 消耗的功率
- D. R_2 两端的电压小于 R_4 两端的电压

25.(2014·海南卷) 理想变压器上接有三个完全相同的灯泡，其中一个与该变压器的原线圈串联后接入交流电源，另外两个并联后接在副线圈两端，已知三个灯泡均正常发光。该变压器原、副线圈的匝数之比为

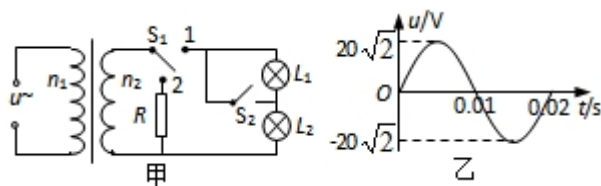
- A. 1 : 2 B. 2 : 1 C. 2 : 3 D. 3 : 2

26.(2016·全国新课标 I 卷)一含有理想变压器的电路如图所示, 图中电阻 R_1 、 R_2 和 R_3 的阻值分别为 3Ω 、 1Ω 和 4Ω , A 为理想交流电流表, U 为正弦交流电压源, 输出电压的有效值恒定。当开关 S 断开时, 电流表的示数为 I ; 当 S 闭合时, 电流表的示数为 $4I$ 。该变压器原、副线圈匝数比为



- A.2 B.3 C.4 D.5

27.(2011·福建卷)图甲中理想变压器原、副线圈的匝数之比 $n_1:n_2 = 5:1$, 电阻 $R=20\Omega$, L_1 、 L_2 为规格相同的两只小灯泡, S_1 为单刀双掷开关.原线圈接正弦交变电源, 输入电压 u 随时间 t 的变化关系如图所示.现将 S_1 接 1、 S_2 闭合, 此时 L_2 正常发光.下列说法正确的是



- A.输入电压 u 的表达式 $u=20\sqrt{2} \sin(50\pi)V$
 B.只断开 S_1 后, L_1 、 L_2 均正常发光
 C.只断开 S_2 后, 原线圈的输入功率增大
 D.若 S_1 换接到 2 后, R 消耗的电功率为 $0.8W$

28.(2011·新课标全国卷)如图, 一理想变压器原副线圈的匝数比为 $1:2$; 副线圈电路中接有灯泡, 灯泡的额定电压为 $220V$, 额定功率为 $22W$; 原线圈电路中接有电压表和电流表。现闭合开关, 灯泡正常发光。若用 U 和 I 分别表示此时电压表和电流表的读数, 则()



A. $U=110\text{V}$, $I=0.2\text{A}$

B. $U=110\text{V}$, $I=0.05\text{A}$

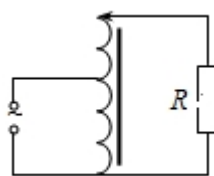
C. $U=110\sqrt{2}\text{V}$, $I=0.2\text{A}$

D. $U=110\sqrt{2}\text{V}$, $I=0.2\sqrt{2}\text{A}$

29.(2012·天津卷)通过一理想变压器,经同一线路输送相同的电功率 P ,原线圈的电压 U 保持不变,输电线路总电阻的 R 。当副线圈与原线圈的匝数比为 k 时,线路损耗的电功率为 P_1 ,若将副线圈与原线圈的匝数比提高到 nk ,线路损耗的电功率为 P_2 ,则 P_1 和 $\frac{P_2}{P_1}$

A. $\frac{PR}{kU}$, $\frac{1}{n}$ B. $(\frac{P}{kU})^2 R$, $\frac{1}{n}$ C. $\frac{PR}{kU}$, $\frac{1}{n^2}$ D. $(\frac{P}{kU})^2 R$, $\frac{1}{n^2}$

30.(2012·新课标卷)自耦变压器铁芯上只绕有一个线圈,原、副线圈都只取该线圈的某部分,一升压式自耦调压变压器的电路如图所示,其副线圈匝数可调。已知变压器线圈总匝数为 1900 匝;原线圈为 1100 匝,接在有效值为 220V 的交流电源上。当变压器输出电压调至最大时,负载 R 上的功率为 2.0kW。设此时原线圈中电流有效值为 I_1 ,负载两端电压的有效值为 U_2 ,且变压器是理想的,则 U_2 和 I_1 分别约为



A. 380V 和 5.3A

B. 380V 和 9.1A

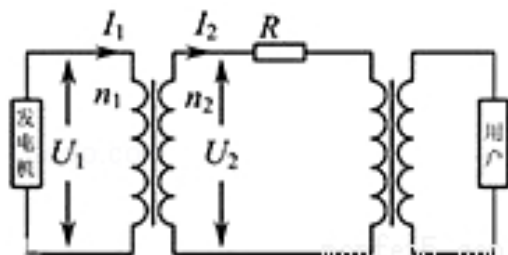
C. 240V 和 5.3A

D. 240V 和 9.1A

C.A 的读数为 0.5A

D.变压器输入功率为 6W

34.(2014·江苏卷)远距离输电的原理图如图所示,升压变压器原、副线圈的匝数分别为 n_1 、 n_2 ,电压分别为 U_1 、 U_2 ,电流分别为 I_1 、 I_2 ,输电线上的电阻为 R ,变压器为理想变压器,则下列关系式中正确的是



A. $\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_1}{n_2}$

B. $I_2 = \frac{U_2}{R}$

C. $I_1 U_1 = I_2^2 R$

D. $I_1 U_1 = I_2 U_2$

35.(2015·江苏卷卷·T1)一电器中的变压器可视为理想变压器,它将220V交变电流改为110V,已知变压器原线圈匝数为800,则副线圈匝数为()

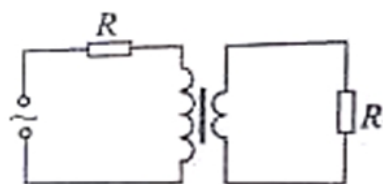
A.200

B.400

C.1600

D.3200

36.(2015·全国新课标 I 卷·T16)一理想变压器的原、副线圈的匝数比为 3:1,在原、副线圈的回路中分别接有阻值相同的电阻,原线圈一侧接在电压为 220V 的正弦交流电源上,如图所示。设副线圈回路中电阻两端的电压为 U ,原、副线圈回路中电阻消耗的功率的比值为 k ,则



A. $U = 66V, k = \frac{1}{9}$

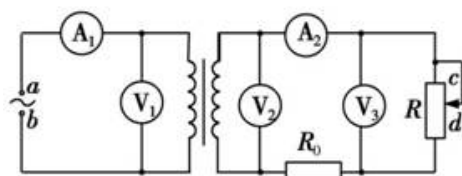
B. $U = 22V, k = \frac{1}{9}$

C. $U = 66V, k = \frac{1}{3}$

D. $U = 22V, k = \frac{1}{3}$

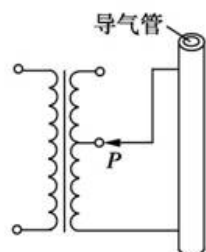
37.(2015·安徽卷卷·T16)图示电路中,变压器为理想变压器, a、b 接在电压有效值不变的交流电源两端, R_0 为定值电阻, R 为滑动变阻器。现将变阻器的滑片从

一个位置滑动到另一个位置，观察到电流表 A_1 的示数增大了 0.2A ，电流表 A_2 的示数增大了 0.8A 。则下列说法正确的是



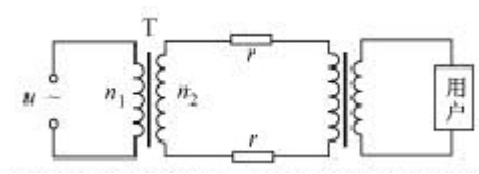
- A. 电压表 V_1 示数增大
- B. 电压表 V_2 、 V_3 示数均增大
- C. 该变压器起升压作用
- D. 变阻器滑片是沿 $c \rightarrow d$ 的方向滑动

38.(2015·广东卷·T15)图 5 为气流加热装置的示意图，使用电阻丝加热导气管，视变压器为理想变压器，原线圈接入电压有效值恒定的交流电并保持匝数不变，调节触头 P ，使输出电压有效值由 220V 降至 110V ，调节前后



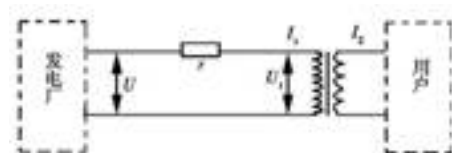
- A. 副线圈中的电流比为 $1:2$
- B. 副线圈输出功率比为 $2:1$
- C. 副线圈的接入匝数比为 $2:1$
- D. 原线圈输入功率比为 $1:2$

39.(2015·福建卷·T15)图为远距离输电示意图，两变压器均为理想变压器，升压变压器 T 的原、副线圈匝数分别为 n_1 、 n_2 。在 T 的原线圈两端接入一电压 $u = U_m \sin \omega t$ 的交流电源，若输送电功率为 P ，输电线的总电阻为 $2r$ ，不考虑其它因素的影响，则输电线上损失的电功率为



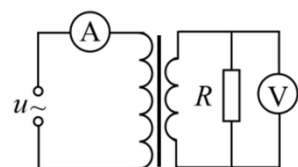
A. $(\frac{n_1}{n_2}) \frac{U_m^2}{4r}$ B. $(\frac{n_2}{n_1}) \frac{U_m^2}{4r}$ C. $4(\frac{n_1}{n_2})^2 (\frac{P}{U_m})^2 r$ D. $4(\frac{n_2}{n_1})^2 (\frac{P}{U_m})^2 r$

40.(2014·浙江卷)如图所示为远距离交流输电的简化电路图。发电厂的输出电压是 U ，用等效总电阻是 r 的两条输电线输电，输电线路中的电流是 I_1 ，其末端间的电压为 U_1 。在输电线与用户间连有一理想变压器，流入用户端的电流是 I_2 。则



- A. 用户端的电压为 $I_1 U_1 / I_2$
 B. 输电线上的电压降为 U
 C. 理想变压器的输入功率为 $I_1^2 r$
 D. 输电线路损失的电功率为 $I_1 U$

41.(2017·北京卷·T16)如图所示，理想变压器的原线圈接在 $u = 220\sqrt{2} \sin \pi t (\text{V})$ 的交流电源上，副线圈接有 $R = 55 \Omega$ 的负载电阻，原、副线圈匝数之比为 2:1，电流表、电压表均为理想电表。下列说法正确的是

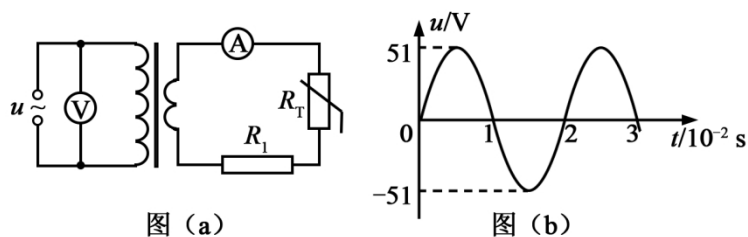


- A. 原线圈的输入功率为 $220\sqrt{2} \text{ W}$
 B. 电流表的读数为 1 A

C.电压表的读数为 $110\sqrt{2}$ V

D.副线圈输出交流电的周期为 50 s

42.(2016·海南卷)图(a)所示,理想变压器的原、副线圈的匝数比为 4:1, R_T 为阻值随温度升高而减小的热敏电阻, R_1 为定值电阻,电压表和电流表均为理想交流电表。原线圈所接电压 u 随时间 t 按正弦规律变化,如图(b)所示。下列说法正确的是



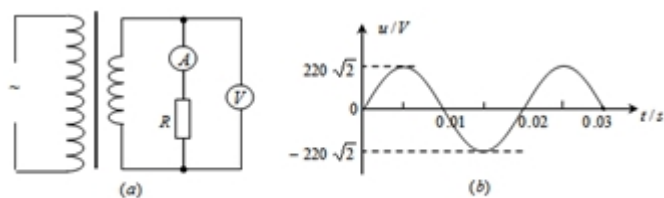
A.变压器输入、输出功率之比为 4:1

B.变压器原、副线圈中的电流强度之比为 1:4

C. u 随 t 变化的规律为 $u=51\sin(50\pi t)$ (国际单位制)

D.若热敏电阻 R_T 的温度升高,则电压表的示数不变,电流表的示数变大

43.(2011·广东卷)图(a)左侧的调压装置可视为理想变压器,负载 $R=55\Omega$,
, 为理想电流表和电压表,若原线圈接入如图 7(b)所示的正弦交变电压,电压表的示数为 110V,下列表述正确的是



A、电流表的示数为 2A

B、原副线圈匝数比为 1:2

C、电压表的示数为电压的有效值

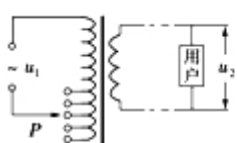
D、原线圈中交变电压的频率为 100HZ

44.(2016·全国新课标III卷·T19)如图，理想变压器原、副线圈分别接有额定电压相同的灯泡 a 和 b。当输入电压 U 为灯泡额定电压的 10 倍时，两灯泡均能正常发光。下列说法正确的是

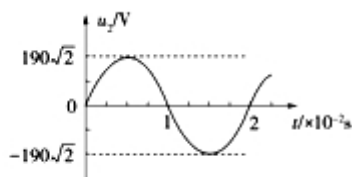


- A.原、副线圈匝数比为 9:1 B.原、副线圈匝数比为 1:9
C.此时 a 和 b 的电功率之比为 9:1 D.此时 a 和 b 的电功率之比为 1:9

45.(2011·山东卷)为保证用户电压稳定在 220V，变电所需适时进行调压，图甲为调压变压器示意图。保持输入电压 u_1 不变，当滑动接头 P 上下移动时可改变输出电压。某次检测得到用户电压 u_2 随时间 t 变化的曲线如图乙所示。以下正确的是



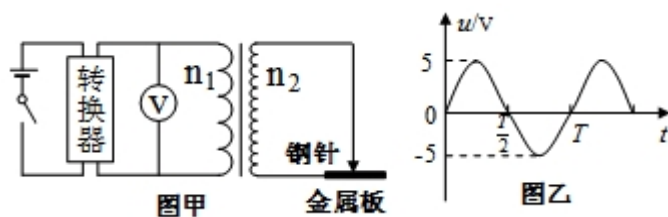
图甲



图乙

- A、 $u_2=190\sqrt{2} \sin(50\pi t)\text{V}$
B、 $u_2=190\sqrt{2} \sin(100\pi t)\text{V}$
C、为使用户电压稳定在 220V，应将 P 适当下移
D、为使用户电压稳定在 220V，应将 P 适当上移

46.(2012·山东卷)图甲是某燃气炉点火装置的原理图。转换器将直流电压转换为图乙所示的正弦交变电压，并加在一理想变压器的原线圈上，变压器原、副线圈的匝数分别为 n_1 、 n_2 。V 为交流电压表。当变压器副线圈电压的瞬时值大于 5000V 时，就会在钢针和金属板间引发电火花进而点燃气体。以下判断正确的是



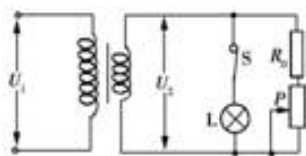
A.电压表的示数等于 5V

B.电压表的示数等于 $\frac{5}{\sqrt{2}}$ V

C.实现点火的条件是 $\frac{n_2}{n_1} > 1000$

D.实现点火的条件是 $\frac{n_2}{n_1} < 1000$

47.(2014·广东卷·T19)如图所示的电路中，P 为滑动变阻器的滑片。保持理想变压器的输入电压 U_1 不变，闭合电建 S，下列说法正确的是



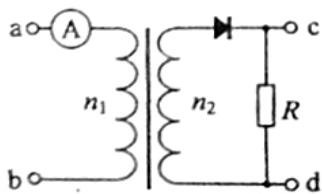
A.P 向下滑动时，灯 L 变亮

B.P 向下滑动时，变压器的输出电压不变

C.P 向上滑动时，变压器的输入电流减小

D.P 向上滑动时，变压器的输出功率变大

48.(2014·新课标全国卷 II)如图所示，一理想变压器原、副线圈的匝数分别为 n_1 、 n_2 。原线圈通过一理想电流表 $\textcircled{A}$ 接正弦交流电源，一个二极管和阻值为 R 的负载电阻串联后接到副线圈的两端；假设该二极管的正向电阻为零，反向电阻为无穷大；用交流电压表测得 a、b 端和 c、d 端的电压分别为 U_{ab} 和 U_{cd} ，则



A. $U_{ab} : U_{cd} = n_1 : n_2$

B. 增大负载电阻的阻值 R ，电流表的读数

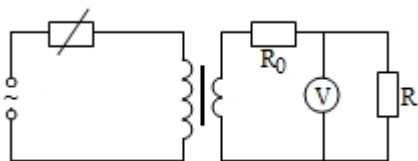
变小

C. 负载电阻的阻值越小， cd 间的电压 U_{cd} 越大

D. 将二极管短路，电流表的读数

加倍

49.(2015·海南卷·T10)如图，一理想变压器原、副线圈匝数比为 4: 1，原线圈与一可变电阻串联后，接入一正弦交流电源；副线圈电路中固定电阻的阻值为 R_0 ，负载电阻的阻值 $R=11R_0$ ， $\textcircled{V}$ 是理想电压表；现将负载电阻的阻值减小为 $R=5R_0$ ，保持变压器输入电流不变，此时电压表读数为 5.0V，则



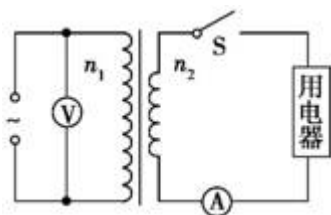
A. 此时原线圈两端电压的最大值约为 34V

B. 此时原线圈两端电压的最大值约为 24V

C. 原线圈两端原来的电压有效值约为 68V

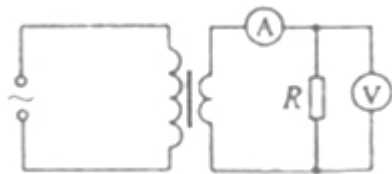
D. 原线圈两端原来的电压有效值约为 48V

50.(2014·山东卷)如图，将额定电压为 60V 的用电器，通过一理想变压器接在正弦交变电源上。闭合开关 S 后，用电器正常工作，交流电压表和交流电流表(均为理想电表)的示数分别为 220V 和 2.2A。以下判断正确的是



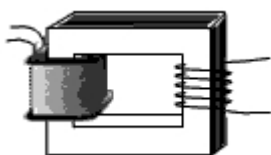
- A.变压器输入功率为 484W
- B.通过原线圈的电流的有效值为 0.6A
- C.通过副线圈的电流的最大值为 2.2A
- D.变压器原、副线圈的电流匝数比 $n_1:n_2=11:3$

51.(2010·海南卷·T9)如右图，一理想变压器原副线圈匝数之比为 4: 1，原线圈两端接入一正弦交流电源；副线圈电路中 R 为负载电阻，交流电压表和交流电流表都是理想电表.下列结论正确的是



- A.若电压表读数为 6V，则输入电压的最大值为 $24\sqrt{2}$ V
- B.若输入电压不变，副线圈匝数增加到原来的 2 倍，则电流表的读数减小到原来的一半
- C.若输入电压不变，负载电阻的阻值增加到原来的 2 倍，则输入功率也增加到原来的 2 倍
- D.若保持负载电阻的阻值不变.输入电压增加到原来的 2 倍，则输出功率增加到原来的 4 倍

52.(2010·重庆卷·T17)一输入电压为 220v，输出电压为 36V 的变压器副线圈绕环，为获知此变压器原、副线圈匝数，某同学拆下烧坏的副线圈，用绝缘导线在铁芯上新绕了 5 匝线圈。如题 17 图所示，然后将原来线圈接到 220v 交流电源上，测得新绕线圈的端电压为 1V，按理想变压器分析，该变压器烧坏前的原、副线圈匝数分别为



A.1100, 360 B.1100, 180

C.2200, 180 D.2200, 360

53.(2010·浙江卷·T17)某水电站,用总电阻为 2.5Ω 的输电线输电给 500km 外的用户,其输出电功率是 $3\times 10^6\text{KW}$ 。现用 500kV 电压输电,则下列说法正确的是

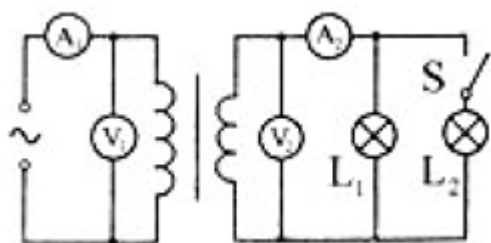
A.输电线上输送的电流大小为 $2\times 10^5\text{A}$

B.输电线上由电阻造成的损失电压为 15kV

C.若改用 5kV 电压输电,则输电线上损失的功率为 $9\times 10^8\text{KW}$

D.输电线上损失的功率为 $\Delta P = U^2 / r$, U 为输电电压, r 为输电线的电阻

54.(2010·天津卷·T7)为探究理想变压器原、副线圈电压、电流的关系,将原线圈接到电压有效值不变的正弦交流电源上,副线圈连接相同的灯泡 L_1 、 L_2 ,电路中分别接了理想交流电压表 V_1 、 V_2 和理想交流电流表 A_1 、 A_2 ,导线电阻不计,如图所示。当开关 S 闭合后



A. A_1 示数变大, A_1 与 A_2 示数的比值不变

B. A_1 示数变大, A_1 与 A_2 示数的比值变大

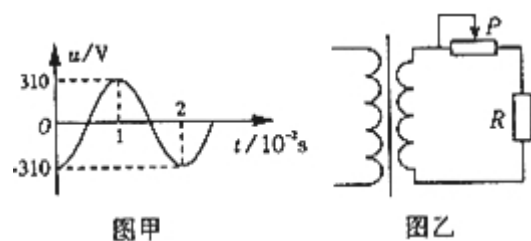
C. V_2 示数变小, V_1 与 V_2 示数的比值变大

D. V_2 示数不变, V_1 与 V_2 示数的比值不变

55.(2010·福建卷·T13)中国已投产运行的 1000kV 特高压输电是目前世界上电压最高的输电工程。假设甲、乙两地原来用 500kV 的超高压输电,输电线上损耗的电功率为 P 。保持输送电功率和输电线电阻都不变的条件下,现改用 100kV 特高压输电,若不考虑其他因素的影响,则输电线上损耗的电功率将变为

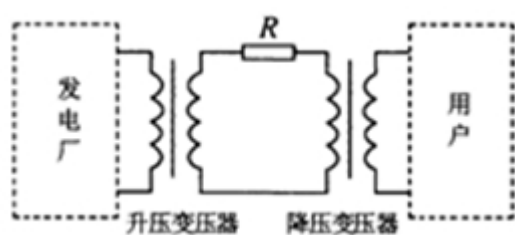
- A. $\frac{P}{4}$ B. $\frac{P}{2}$ C. $2P$ D. $4P$

56.(2010·山东卷·T19)一理想变压器原、副线圈的匝数比为 10: 1，原线圈输入电压的变化规律如图甲所示，副线圈所接电路如图乙所示，为滑动变阻器的触头。下列说法正确的是



- A.副线圈输出电压的频率为 50Hz
B.副线圈输出电压的有效值为 31V
C.P 向右移动时，原、副线圈的电流比减小
D.P 向右移动时，变压器的输出功率增加

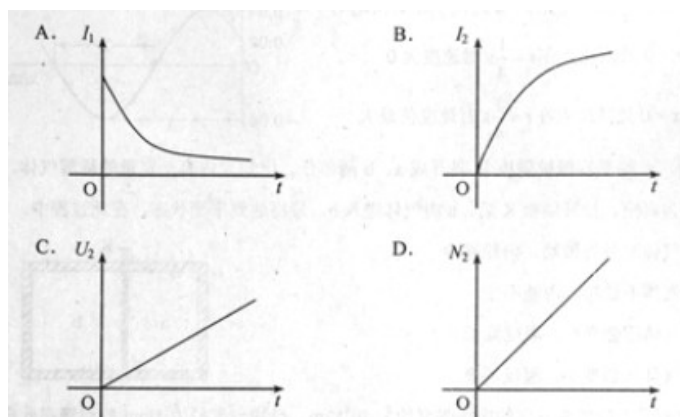
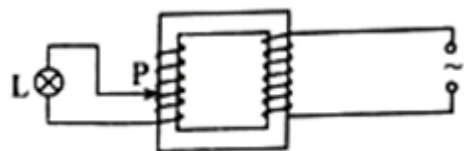
57.(2010·江苏卷·T7)在如图多事的远距离输电电路图中，升压变压器和降压变压器均为理想变压器，发电厂的输出电压和输电线的电阻均不变，随着发电厂输出功率的增大，下列说法中正确的有



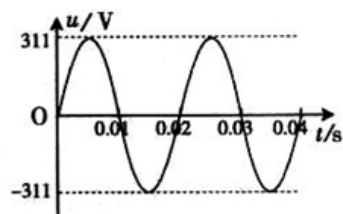
- A.升压变压器的输出电压增大 B.降压变压器的输出电压增大
C.输电线上损耗的功率增大 D.输电线上损耗的功率占总功率的比例增大

58.(2010·全国 II 卷·T19)图中为一理想变压器，其原线圈与一电压有效值不变的交流电源相连: P 为滑动头。现令 P 从均匀密绕的副线圈最底端开始，沿副线圈匀速上滑，直至白炽灯 L 两端的电压等于其额定电压为止。用 I_1 表示流过原线

圈的电流， I_2 表示流过灯泡的电流， U_2 表示灯泡两端的电压， N_2 表示灯泡消耗的电功率(这里的电流、电压均指有效值；电功率指平均值)。下列 4 个图中，能够正确反映相应物理量的变化趋势的是

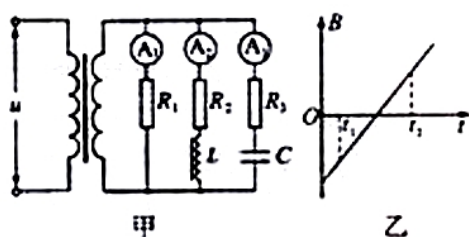


59.(2010·广东卷·T19)图 7 是某种正弦式交变电压的波形图，由图可确定该电压的



A.周期是 0.01s B.最大值是 311V C.有效值是 220V D.表达式为 $u=220\sin 100\pi t(\text{V})$

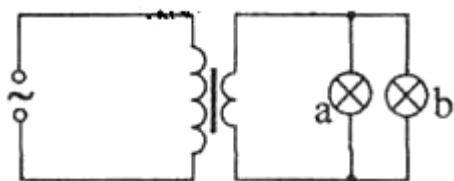
60.(2010·四川卷·T19)图甲所示电路中， A_1 、 A_2 、 A_3 为相同的电流表， C 为电容器，电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 的阻值相同，线圈 L 的电阻不计。在某段时间内理想变压器原线圈内磁场的变化如图乙所示，则在 $t_1 \sim t_2$ 时间内



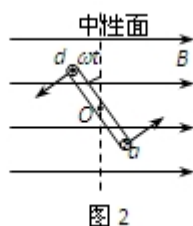
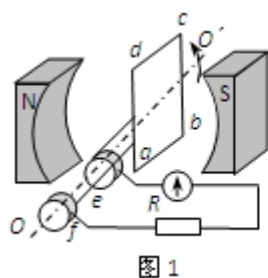
- A. 电流表 A_1 的示数比 A_2 的小
- B. 电流表 A_2 的示数比 A_1 的小
- C. 电流表 A_1 和 A_2 的示数相同
- D. 电流表的示数都不为零

非选择题:

61.(2011·海南卷)如图,理想变压器原线圈与一 $10V$ 的交流电源相连,副线圈并联两个小灯泡 a 和 b ,小灯泡 a 的额定功率为 $0.3W$,正常发光时电阻为 30Ω ,已知两灯泡均正常发光,流过原线圈的电流为 $0.09A$,可计算出原、副线圈的匝数比为_____,流过灯泡 b 的电流为_____A。



62.(2012·安徽卷)图 1 是交流发电机模型示意图。在磁感应强度为 B 的匀强磁场中,有一矩形线圈 $abcd$ 可绕线圈平面内垂直于磁感线的轴 OO' 转动,由线圈引起的导线 ae 和 df 分别与两个跟线圈一起绕 OO' 转动的金属圈环相连接,金属圈环又分别与两个固定的电刷保持滑动接触,这样矩形线圈在转动中就可以保持和外电路电阻 R 形成闭合电路。图 2 是线圈的住视图,导线 ab 和 cd 分别用它们的横截面来表示。已知 ab 长度为 L_1 , bc 长度为 L_2 ,线圈以恒定角速度 ω 逆时针转动。(只考虑单匝线圈)

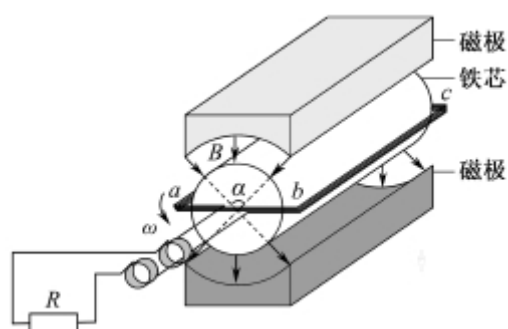


(1)线圈平面处于中性面位置时开始计时，试推导 t 时刻整个线圈中的感应电动势 e_1 的表达式；

(2)线圈平面处于与中性面成 φ_0 夹角位置时开始计时，如图 3 所示，试写出 t 时刻整个线圈中的感应电动势 e_2 的表达式；

(3)若线圈电阻为 r ，求线圈每转动一周电阻 R 上产生的焦耳热。(其它电阻均不计)

63.(2012·江苏卷)某兴趣小组设计了一种发电装置，如图所示。在磁极和圆柱状铁芯之间形成的两磁场区域的圆心角均为 49° ，磁场均沿半径方向。匝数为 N 的矩形线圈 $abcd$ 的边长 $ab = cd = l$ 、 $bc = ad = 2l$ 。线圈以角速度 ω 绕中心轴匀速转动， bc 和 ad 边同时进入磁场。在磁场中，两条边所经过处的磁感应强度大小均为 B 、方向始终与两边的运动方向垂直。线圈的总电阻为 r ，外接电阻为 R 。求：



(1)线圈切割磁感线时，感应电动势的大小 E_m ；

(2)线圈切割磁感线时， bc 边所受安培力的大小 F ；

(3)外接电阻上电流的有效值 I 。