

北京博飞港澳台联考试题

物理部分

-----交变电流 1

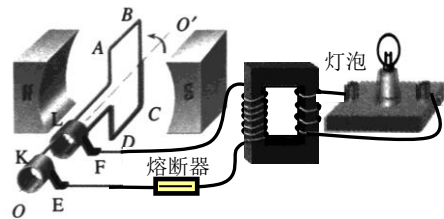
1. 一交流电压为 $u=100\sqrt{2}\sin 100\pi t$ V, 由此表达式可知()

- A. 用电压表测该电压其示数为 100 V
- B. 该交流电压的周期为 0.02 s
- C. 将该电压加在 100 Ω 的电阻两端, 电阻消耗的电功率为 200 W
- D. $t=1/400$ s 时, 该交流电压的瞬时值为 100 V

2. 如图所示, 50 匝矩形闭合导线框 ABCD 处于磁感应强度大小 $B=\frac{\sqrt{2}}{10}$ T 的水平匀强磁场中, 线框面积

$s=0.5\text{m}^2$, 线框电阻不计。线框绕垂直于磁场的轴 OO' 以角速度 $\omega=200\text{rad/s}$ 匀速转动, 并与理想变压器原线圈相连, 副线圈线接入一只“220V, 60W”灯泡, 且灯泡正常发光, 熔断器允许通过的最大电流为 10A, 下列说法正确的是:

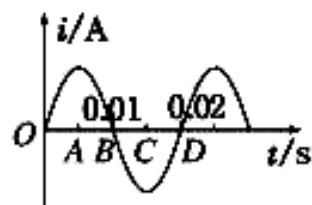
- A. 图示位置穿过线框的磁通量为零
- B. 线框中产生交变电压的有效值为 $500\sqrt{2}$ V
- C. 变压器原、副线圈匝数之比为 25 : 11
- D. 变压器输出端最多能并联 83 只 60 瓦的灯泡



产生交变

3. 某线圈在匀强磁场中绕垂直于磁场的转轴匀速转动, 电流的图象如图所示, 由图中信息可以判断()

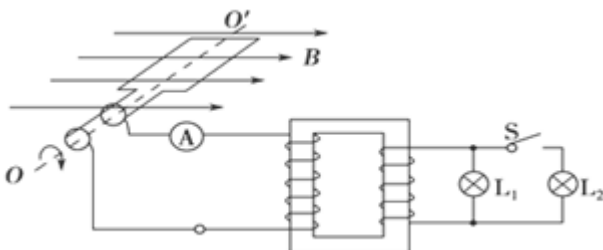
- A. 在 A 和 C 时刻, 线圈处于中性面位置
- B. 在 B 和 D 时刻, 穿过线圈的磁通量为零
- C. 从 A→D 时间内, 线圈转过的角度为 $\frac{3}{2}\pi$
- D. 从 0→D 时间内, 历时 0.02 s, 在 1 s 内交变电流的方向改变



50 次

4. 如图所示, 10 匝矩形线框在磁感应强度 $B=\frac{\sqrt{2}}{10}$ T 的匀强磁场中,

场的轴 OO' 以角速度 $\omega=100\text{ rad/s}$ 匀速转动, 线框电阻不计, 面积为 $S=0.3\text{ m}^2$, 线框通过滑环与一理想变压器的原线圈相连, 副线圈接有两只灯泡 L_1 (0.3 W, 30 Ω) 和 L_2 , 开关闭合时两灯泡均正常发光, 且原线圈中电流表示数为 0.04 A, 则下列判断不正确的是().



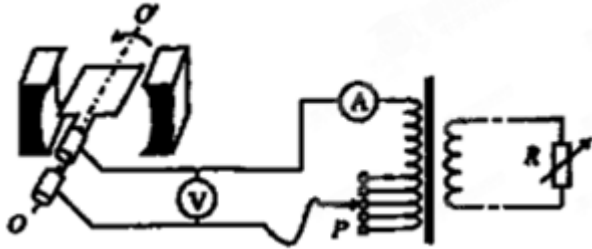
绕垂直磁

- A. 若从图示线框位置开始计时, 线框中感应电动势的瞬时值为 $30\sqrt{2}\cos 100t$ (V)
- B. 理想变压器原、副线圈匝数比为 10 : 1

C. 灯泡 L_2 的额定功率为 0.9 W

D. 若开关 S 断开, 电流表示数将增大

5. 如图所示, 面积为 S 、匝数为 N 、内阻不计的矩形线圈, 在磁感应强度为 B 的匀强磁场中, 从水平位置开始计时, 绕水平轴 OO' 以角速度 ω 匀速转动. 矩形线圈通过滑环连接理想变压器. 理想变压器原线圈上的滑动触头 P 上下移动时, 可改变副线圈的输出电压; 副线圈接有可变电阻 R . 电表均为理想交流电表. 下列判断正确的是 ()



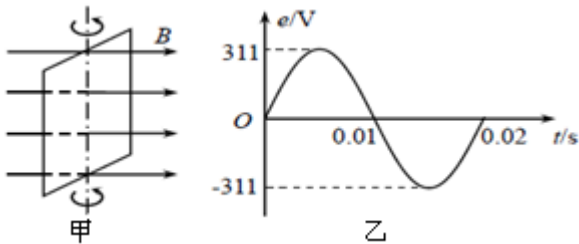
A. 矩形线圈产生的感应电动势的瞬时值表达式 $e = NBS\omega \cos \omega t$

B. 矩形线圈产生的感应电动势的有效值为 $NBS\omega / 2$

C. 当 P 位置不动, R 增大时, 电压表示数也增大

D. 当 P 位置向上移动, R 不变时, 电流表示数将增大

6. 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, 如图甲所示, 产生的交变电动势的图象如图乙所示, 则



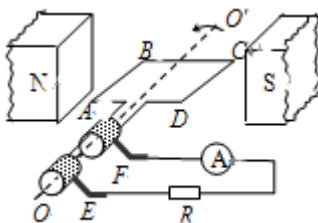
A. $t = 0.005\text{ s}$ 时线框的磁通量变化率为零

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 311 V

D. 线框产生的交变电动势的频率为 100 Hz

7. 如图所示是小型交流发电机的示意图, 线圈绕垂直于磁场方向的水平轴 OO' 沿逆时针方向匀速转动, 线圈的匝数为 n 、电阻为 r , 外接电阻为 R , 交流电流表 A . 线圈从图示位置 (线圈平面平行于磁场方向) 开始转过 $\frac{\pi}{3}$ 时的感应电流为 I . 下列说法中正确的有



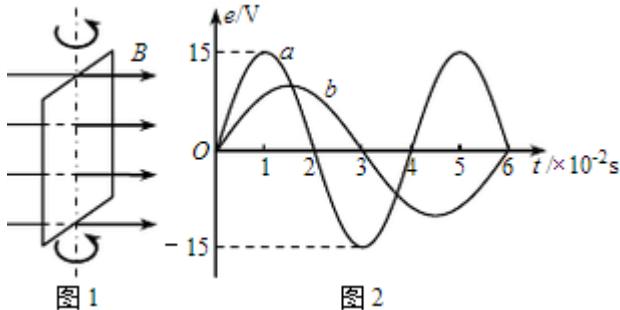
A. 电流表的读数为 $2I$

B. 转动过程中穿过线圈的磁通量的最大值为 $\frac{2I(R+r)}{n\omega}$

C. 从图示位置开始转过 $\frac{\pi}{2}$ 的过程中, 通过电阻 R 的电荷量为 $\frac{2I}{\omega}$

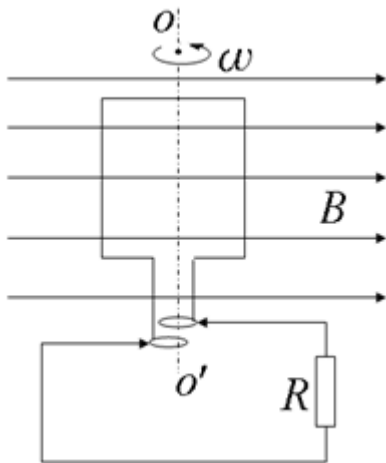
D. 线圈转动一周的过程中, 电阻 R 产生的热量为 $\frac{4\pi RI^2}{\omega}$

8. 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



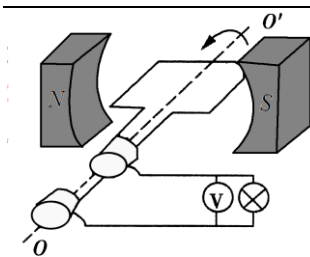
- A. 两次 $t=0$ 是时刻线圈平面均与中性面重合
- B. 曲线 a、b 对应的线圈转速之比为 2: 3
- C. 曲线 a 表示的交变电动势频率为 25Hz
- D. 曲线 b 表示的交变电动势有效值为 10V

9. 如图所示, 有一矩形线圈面积为 S , 匝数为 N , 总电阻为 r , 外电阻为 R , 接触电阻不计。线圈绕垂直于磁感线的轴 OO' 以角速度 ω 匀速转动, 匀强磁场的磁感应强度为 B 。则 ()



- A. 当线圈平面与磁感线平行时, 线圈中电流强度为零
- B. 电流有效值 $I = \frac{\sqrt{2}NBS\omega}{R+r}$
- C. 外力做功的平均功率 $P = \frac{(NBS\omega)^2}{R+r}$
- D. 当线圈平面与磁感线平行时开始转动 90° 过程中, 通过电阻的电量为 $\frac{NBS}{R+r}$

10. 发电机转子是 n 匝边长为 L 的正方形线圈, 将它置于磁感应强度为 B 的匀强磁场中, 绕垂直于磁场方向的轴以角速度 ω 做匀速转动, 转动开始时线圈平面与磁场方向平行, 已知线圈的总电阻为 r , 外电路的电阻为 R 。求:



(1) 电流的瞬时值表达式；(2) 外电路上消耗的功率。

参考答案

1. ABD
2. CD
3. C
4. D
5. AD
6. B
7. BCD
8. AC
9. D

10. (1) $\frac{nBL^2\omega\cos\omega t}{r+R}$ (2) $\frac{n^2B^2L^4\omega^2R}{2(r+R)^2}$