

江苏省仪征中学 2018~2019 学年第二学期高二学情检测

物理试题

命题人：周福林

时间：2019.4.7

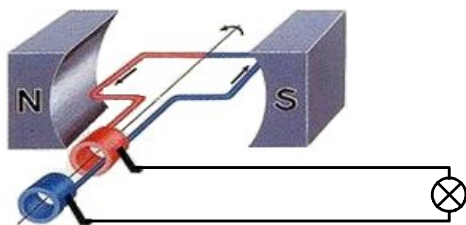
[考查范围：交流电、传感器]

一、单项选择题（每题只有一个选项正确，请将答案填涂在答题卡上。每小题 4 分，共 28 分）

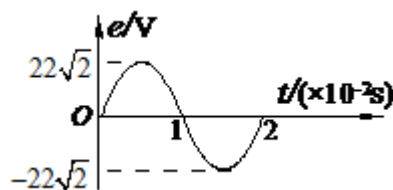
1. 用遥控器调节空调运行模式的过程，实际上就是传感器把光信号转换为电信号的过程，下列属于这类传感器的是

- A. 走廊照明灯的声控开关
- B. 自动洗衣机中的压力传感装置
- C. 红外报警装置
- D. 电饭煲中控制加热和保温的温控器

2. 图甲是小型交流发电机的示意图，在匀强磁场中，一矩形金属线圈绕与磁场方向垂直的转轴匀速转动，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 10Ω ，外接一只电阻为 90Ω 的灯泡，不计电路的其它电阻，则



图甲



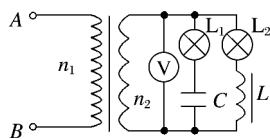
图乙

- A. $t=0$ 时刻穿过线圈磁通量最大
- B. 每秒钟内电流方向改变 50 次
- C. 灯泡两端的电压为 22V
- D. 0~0.01s 时间内通过灯泡的电量为 0

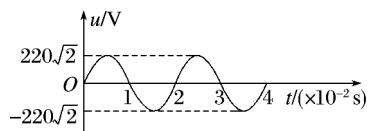
3. 一根电阻丝接入 100V 的直流电路中，在 1min 内产生的热量为 Q ，同样的电阻丝接入正弦式交流电路在 2min 内产生的热量也为 Q ，则该交流电路中电压的峰值为

- A. 100V
- B. 141.4V
- C. 70.7V
- D. 50V

4. 如图甲所示，理想变压器的原、副线圈匝数比 $n_1:n_2=10:1$ ， L_1 和 L_2 是相同型号白炽灯， L_1 与电容器 C 串联， L_2 与带铁芯的线圈 L 串联， $\textcircled{V}$ 为交流电压表。当原线圈接有如图乙所示的正弦交变电压时，两只灯泡的亮度相同，则



甲



乙

- A. 与副线圈并联的电压表在 $t=1\times10^{-2}$ s 时的示数为 0
- B. 与副线圈并联的电压表在 $t=0.5\times10^{-2}$ s 时的示数为 $22\sqrt{2}$ V
- C. 当原线圈所接正弦交变电压的频率变为 100 Hz 时，灯泡 L_1 变亮，灯泡 L_2 变暗

D. 当原线圈所接交变电压的频率变为 100 Hz 时, 灯泡 L_1 变暗, 灯泡 L_2 变亮

5. 如图甲所示为一种自耦变压器的结构示意图. 线圈均匀绕在圆环形铁芯上, 若 AB 间输入如图乙所示的交变电压, 转动滑动触头 P 到如图甲中所示位置, 在 BC 间接一个理想交流电压表(图甲中未画出), 则

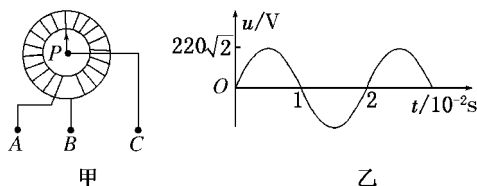
A. AB 间输入的交流电的电压瞬时值表达式

为 $u = 220\sqrt{2}\sin 50\pi t$ V

B. 滑动触头 P 顺时针旋转时, 电压表读数变大

C. $t = 1 \times 10^{-2}$ s 时电压表的读数为零

D. BC 间输出的电功率为零



6. 传统的自行车发电机内部电路如图甲所示, 驱动轴一端与自行车车轮相连, 另一端连接条形永磁铁, 车轮转动过程中, 驱动轴带动磁铁在铁芯之间匀速转动, 发电机线圈两端产生的交变电压波形如图乙所示. 已知波形图中正负尖峰电压分别为 U_m 和 $-U_m$. 两个相邻正、负尖峰电压所对应的时间差为 Δt , 发电机线圈匝数为 n . 以下判断正确的是

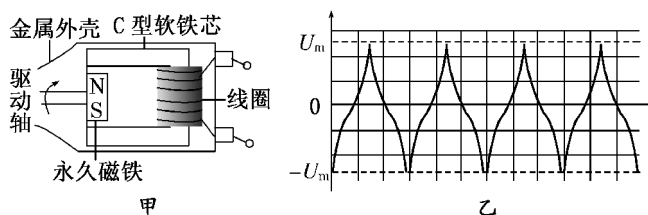
A. 该交流电的周期为 Δt

B. 驱动轴转动的角速度 $\omega = 2\pi/\Delta t$

C. 线圈电压的有效值 $U = \sqrt{2}U_m/2$

D. 穿过线圈磁通量变化率的最大值

$$\left(\frac{\Delta\phi}{\Delta t}\right)_{\max} = \frac{U_m}{n}$$



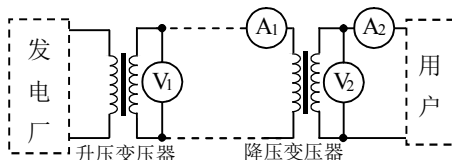
7. 如图所示, 在远距离输电电路中, 升压变压器和降压变压器均为理想变压器, 发电厂的输出电压和输电电线的电阻均不变, 电表均为理想电表. 若发电厂的输出功率减小, 则下列说法正确的是

A. 电压表 V_1 示数减小, 电流表 A_1 减小

B. 电压表 V_2 示数增大, 电流表 A_2 减小

C. 输电线上损耗功率增大

D. 用户总功率与发电厂的输出功率的比值减小



二、多项选择题 (每题有两个或两个以上选项正确, 请将答案填涂在答题卡上. 每小题 5 分, 共 30 分. 漏选得 2 分, 错选得 0 分)

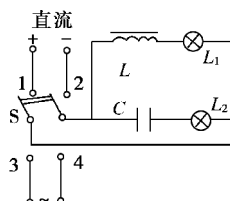
8. 某同学在研究电容、电感对恒定电流与交变电流的影响时, 采用了如图所示的电路, 其中 L_1 、 L_2 是两个完全相同的灯泡, 已知把开关置于 3、4 时, 电路与交流电源相通, 稳定后的两个灯泡发光亮度相同, 则该同学在如下操作中能观察到的实验现象是

A. 当开关置于 1、2 时, 稳定后 L_1 、 L_2 两个灯泡均发光且亮度也相同

B. 当开关置于 1、2 时, 稳定后 L_1 发光, L_2 不亮

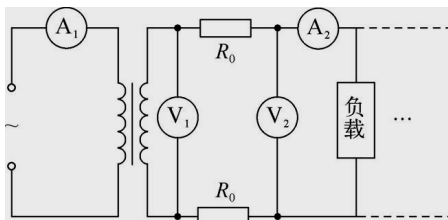
C. 当开关置于 3、4 时, 稳定后若只增加交流电的频率, 两个灯泡的亮度将同时变暗

D. 当开关置于 3、4 瞬间, L_2 立即发光, 而 L_1 亮度慢慢增大

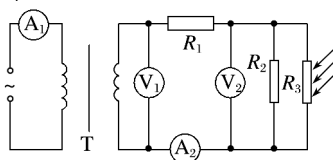


9. 如图所示是通过街头变压器降压给用户供电的示意图. 输入电压是市区电网的电压, 每条输电线的电阻用 R_0 表示. 设负载变化时输入电压不变. 当负载增多时, 则

- A. 电流表 A_1 的读数变小
- B. 电流表 A_2 的读数变小
- C. 电压表 V_2 的读数变小
- D. 电压表 V_1 、 V_2 的读数之差变大



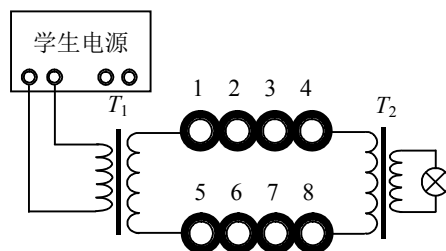
10. 如图所示, T 为理想变压器, 原副线圈匝数比为 $5:1$. A_1 、 A_2 为理想交流电流表, V_1 、 V_2 为理想交流电压表, R_1 、 R_2 为定值电阻, R_3 为光敏电阻(阻值随光照强度的增大而减小), 原线圈两端电压 $u = 220\sqrt{2}\sin 314t$ V, 以下说法正确的是



- A. 当光照增强时, 电压表 V_1 示数为 $44\sqrt{2}$ V 保持不变
- B. 当光照增强时, 电压表 V_2 示数增大
- C. 通过电流表 A_1 的电流方向每秒变化 100 次
- D. 当光照增强时, 电流表 A_1 、 A_2 示数同时变大

11. 某同学在实验室中研究远距离输电. 由于输电线太长, 他将每 100 米导线卷成一卷, 共卷成 8 卷来代替输电线路. 第一次直接将输电线与学生电源及用电器相连, 测得输电线上损失的功率为 P_1 . 第二次采用如图所示的电路输电, 其中变压器 T_1 与电源相连, 其原、副线圈的匝数比为 $n_1:n_2$, 变压器 T_2 与用电器相连, 测得输电线上损失的功率为 P_2 . 下列说法中正确的有

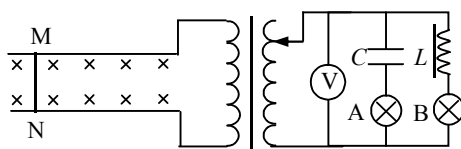
- A. 若第二次学生电源接直流输出, 小灯泡也会发光
- B. T_1 是升压变压器, T_2 是降压变压器
- C. 若输送的电功率一定, 则 $P_2:P_1 = n_1^2:n_2^2$
- D. 增大输电线中的电流可以大大减小输电过程中的能量损失



12. 如图所示, 理想变压器原线圈上连接着在水平面内的长直平行金属导轨, 导轨之间存在垂直于导轨平面的匀强磁场, 金属杆 MN 垂直放置在导轨上, 且接触良好. 移动变压器副线圈上的滑动触头可改变副线圈匝数, 副线圈上接有一只理想电压表, 线圈 L 的直流电阻、导轨和金属杆的电阻都忽略不计. 现在让金属杆以速度 $v = v_0 \sin \frac{2\pi}{T}t$ 在导轨上左右

来回运动, 两灯 A 、 B 都发光. 下列说法中正确的是

- A. 只增大 T , 则灯 A 变暗、灯 B 变亮
- B. 当时间 $t=T$ 时, 电压表的示数为零
- C. 只将副线圈上的滑动触头下滑时, 两灯均变暗,



电压表的示数变小

D. 只增大 v_0 , 两灯都变亮

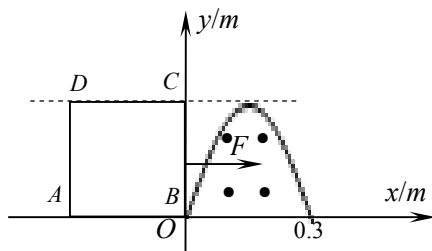
13. 如图所示, 光滑绝缘水平桌面上直立一个单匝正方形导线框 $ABCD$, 线框的边长为 $L=0.3\text{m}$ 、总电阻为 $R=2\Omega$. 在直角坐标系 xOy 中, 有界匀强磁场区域的下边界与 x 轴重合, 上边界满足曲线方程 $y=0.3\sin\frac{10\pi}{3}x(\text{m})$, 磁感应强度大小 $B=1\text{T}$, 方向垂直于纸面向外. 线框在沿 x 轴正方向的拉力 F 作用下, 以速度 $v=10\text{ m/s}$ 水平向右做匀速直线运动, 直到 AD 边穿出磁场的过程中, 下列说法正确的是

A. 当 BC 边运动到磁场的中心线时, B 、 C 两端电压为 3V

B. 感应电动势的有效值为 $\frac{3\sqrt{2}}{2}\text{V}$

C. 力 F 是恒力

D. 整个过程中产生的是正弦交变电流



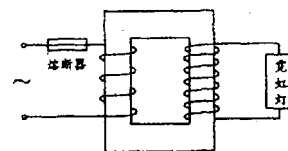
三、计算题(15 分+15 分+16 分+16 分, 共 62 分)

14. (15 分) 如图所示, 一个变压器(可视为理想变压器)的原线圈接在 220V 的市电上, 向额定电压为 $1.8 \times 10^4\text{V}$ 的霓虹灯供电, 使它正常发光. 为了安全, 需在原线圈回路中接入熔断器, 使副线圈电路中电流超过 11mA 时, 熔丝就熔断, 求:

(1) 原、副线圈的匝数比为多少?

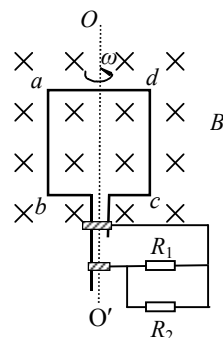
(2) 熔丝的熔断电流是多大?

(3) 当副线圈电路中电流为 10mA 时, 变压器的输入功率是多大?



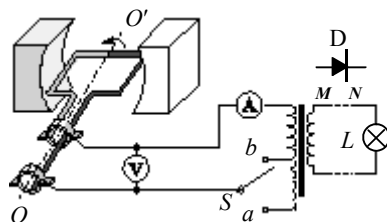
15. (15 分) 如图所示, $ab=25\text{cm}$, $ad=20\text{cm}$, $N=40$ 匝的矩形线圈 $abcd$ 的总电阻为 $r=1\Omega$, 外电路中 $R_1=36\Omega$, $R_2=12\Omega$, 磁感应强度 $B=0.4\text{T}$, 线圈绕垂直于磁感线的转轴 OO' 以角速度 $\omega=50\text{rad/s}$ 匀速转动, 从图示位置开始计时, (运算结果中可保留 π) 求:

- (1) 线圈转动过程中产生的感应电动势的最大值 E_m ;
- (2) 线圈转过 90° 的过程中, 通过线圈导线截面的总电荷量;
- (3) 1 个周期内, 电阻 R_2 上产生的焦耳热 Q .



16. (16 分) 如图所示, 一匝数为 $N=100$ 的矩形线圈, 面积 $S=0.01\text{m}^2$, 内阻不计, 绕垂直于磁感线的转轴 OO' 匀速转动. 设线圈经过的磁场为匀强磁场, 磁感应强度 $B=2\text{T}$, 线圈通过一理想变压器后, 接一只标有“ $6\text{V}, 3\text{W}$ ”字样的灯泡 L , 变压器原线圈的总匝数为 $n_1=200$ 匝, b 是原线圈的中心抽头, 副线圈的匝数为 $n_2=20$ 匝. 当开关 S 拨到 b 位置时, 小灯泡恰好正常发光, 求:

- (1) 此时电路中两电表的读数分别是多少?
- (2) 线圈转动的角速度 ω ;
- (3) 若将开关 S 拨到 a 位置, 并将一只理想二极管 D 接到 MN 之间, 其他条件不变, 则此时线圈提供的功率为多少? (设小灯泡的电阻不随温度发生变化)



17. (16 分) 如图甲所示, 长、宽分别为 $L_1=0.3\text{m}$ 、 $L_2=0.1\text{m}$ 的矩形金属线框位于竖直平面内, 其匝数为 $n=100$, 总电阻为 $r=1\Omega$, 可绕其竖直中心轴 O_1O_2 转动. 线框的两个末端分别与两个彼此绝缘的铜环 C 、 D (集流环) 焊接在一起, 并通过电刷和阻值为 2Ω 的定值电阻 R 相连. 线框所在空间有水平向右均匀分布的磁场, 磁感应强度 B 的大小随时间 t 的变化关系如图乙所示. 在 $0\sim\frac{1}{300}\text{s}$ 时间内, 线框保持静止, 且线框平面和磁场垂直; $\frac{1}{300}\text{s}$

时刻以后线框在外力的驱动下开始绕其竖直中心轴以角速度 $\omega = 50\pi \text{ rad/s}$ 匀速转动,

求 (运算结果中可保留 π):

- (1) $0\sim\frac{1}{300}\text{s}$ 时间内通过电阻 R 的电流大小;
- (2) 线框匀速转动后, 在转动一周的过程中电流通过电阻 R 产生的热量;
- (3) 求在 $\frac{1}{300}\text{s}\sim\frac{1}{100}\text{s}$ 时间内, 通过电阻 R 的电荷量为多少?

$\frac{1}{150}\text{s}$ 时刻穿过线圈的磁通量的变化率是多大?

