

江苏省仪征中学2017~2018学年度第二学期期中考试试卷

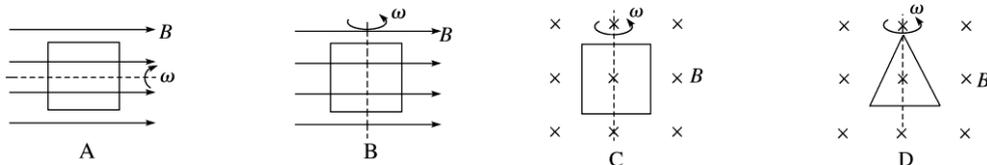
高二物理（选修）

一、单项选择题（每小题只有一个选项符合题意，将答案填涂在答题卡上，共15分）

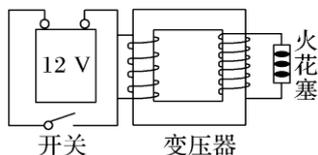
1. 一矩形线圈在匀强磁场中转动，产生的感应电动势 $e = 220\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V)，则

- A. 交流电的频率是 100π Hz
- B. $t=0$ 时线圈位于垂直中性面处
- C. 交流电的周期是 0.02 s
- D. $t=0.05$ s 时， e 有最大值

2. 下列各图中，线圈中不能产生交变电流的有

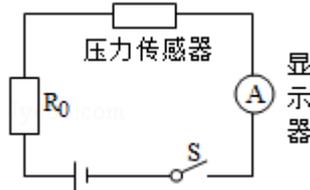


3. 如图所示为汽车的点火装置，此装置的核心是一个变压器，该变压器的原线圈通过开关连接到 12 V 的蓄电池上，副线圈连接到火花塞的两端，开关由机械控制，当开关由闭合变为断开时，副线圈中产生 10000 V 以上的电压，火花塞中产生火花。下列说法中正确的是



- A. 变压器的原线圈要用粗导线绕制，而副线圈可以用细导线绕制
- B. 若该点火装置的开关始终闭合，火花塞的两端会持续产生高压
- C. 变压器原线圈输入的 12 V 电压必须是交流电，否则就不能在副线圈中产生高压
- D. 该点火装置中变压器的副线圈匝数必须小于原线圈的匝数

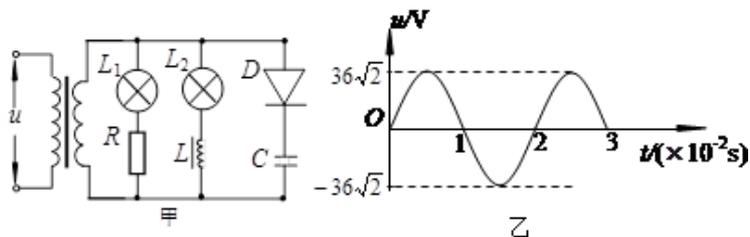
4. 如图是安装在潜水器上深度表的电路简图，显示器由电流表改装而成，压力传感器的电阻随压力的增大而减小，电源电压不变， R_0 是定值电阻，在潜水器下潜过程中，电路中有关物理量的变化情况是



- A. 通过显示器的电流减小
- B. R_0 两端的电压增大
- C. 传感器两端的电压增大
- D. 电路的总功率减小

5. 如图甲所示，理想变压器原、副线圈的匝数比 $n_1 : n_2 = 3 : 1$ ， L_1 、 L_2 为两只相同的灯泡， R 、 L 、 D 和 C 分别为定值电阻、理想线圈、理想二极管和电容器，其中 $C = 10\mu F$ 。当

原线圈两端接如图乙所示的正弦交流电时，下列说法中正确的是



- A. 灯泡 L_1 一定比 L_2 暗
- B. 副线圈两端的电压有效值为 12 V
- C. 因电容器所在支路处于断路状态，故无电流通过二极管
- D. 电容器 C 所带电荷量为 $1.2 \times 10^{-4}\text{ C}$

二、多项选择题（每题有两个或两个以上选项正确，将答案填涂在答题卡上。共 16 分）

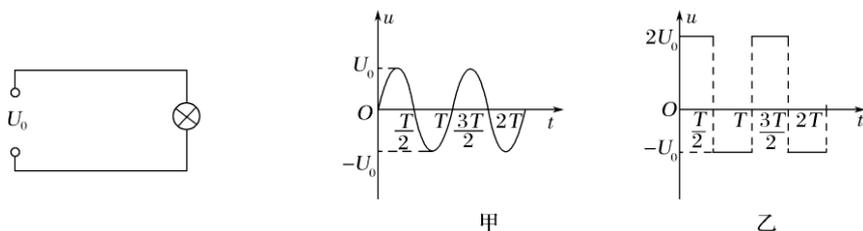
6. 下列说法正确的是

- A. 热敏电阻是把热量这个热学量转换为电阻这个电学量的元件
- B. 金属热电阻的化学稳定性好，但灵敏度差
- C. 电熨斗中的双金属片是温度传感器
- D. 霍尔元件是能够把磁感应强度这个磁学量转换为电压的传感器元件

7. 我国“西电东送”采用高压直流输电，继三峡至常州 500 kV 直流输电工程后，又实现了三峡至广东的 500 kV 直流输电工程。这种输电方式是在高压交流远距离输电的基础上，增加了把交流变为直流的“整流”设备，用户端用专用的“逆变”设备把直流变为交流。关于高压远距离直流输电，下列说法正确的有

- A. “整流”设备应放在升压变压器前，而“逆变”设备放在降压变压器后
- B. 有利于消除输电线路中感抗和容抗的影响
- C. 可以实现不同频率的交流电网络之间的电力传输
- D. 高压远距离直流输电对输电线路绝缘性能无要求

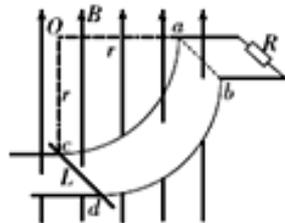
8. 如图所示，先后用不同的交流电源给同一盏灯泡供电。第一次灯泡两端的电压随时间按正弦规律变化，如图甲所示；第二次灯泡两端的电压变化规律如图乙所示。若图甲、乙中的 U_0 、 T 所表示的电压、周期值是相等的，则以下说法正确的是



- A. 第一次灯泡两端的电压有效值是 $\frac{\sqrt{2}}{2}U_0$

- B. 第二次灯泡两端的电压有效值是 $\frac{3}{2}U_0$
- C. 第一次和第二次灯泡的电功率之比是 2 : 9
- D. 第一次和第二次灯泡的电功率之比是 1 : 5

9. 如图所示, 两根等高光滑的 $\frac{1}{4}$ 圆弧轨道, 半径为 r 、间距为 L , 轨道电阻不计. 在轨道顶端连有一阻值为 R 的电阻, 整个装置处在一竖直向上的匀强磁场中, 磁感应强度为 B . 现有一根长度稍大于 L 、电阻不计的金属棒从轨道最低位置 cd 开始, 在拉力作用下以初速度 v_0 向右沿轨道做匀速圆周运动至 ab 处, 则该过程中



- A. 通过 R 的电流方向为由 $a \rightarrow R \rightarrow b$
- B. 通过 R 的电流方向为由 $b \rightarrow R \rightarrow a$
- C. R 上产生的热量为 $\frac{\pi r B^2 L^2 v_0}{4R}$
- D. 流过 R 的电量为 $\frac{\pi B L r}{2R}$

三、简答题 (在答题纸上相应位置作答, 选择题需涂卡, 有 11 个小题, 共 58 分)

10. (4 分) 下列说法中正确的有

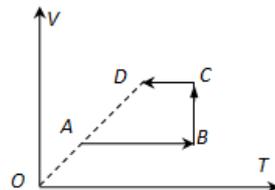
A. 显微镜下观察到墨水中的小炭粒在不停的作无规则运动, 这反映了液体分子运动的无规则性

- B. 用气筒给自行车打气, 越打越费劲, 是气体分子之间斥力变大
- C. 在压强一定的情况下, 晶体熔化过程中分子的平均动能增加
- D. 人们感觉到空气的干湿程度, 决定于相对湿度

11. (4 分) 下面有关液体表面张力的说法中正确的有

- A. 在液体表面, 分子间的间距大于平衡距离 r_0 , 分子间作用力表现为引力
- B. 液体表面张力使液体表面有扩张的趋势
- C. 水黾能在水面上行走, 这是由于表面张力的缘故
- D. 小木块能够浮于水面上是液体表面张力与其重力平衡的结果

12. (4 分) 封闭在气缸内一定质量的理想气体由状态 A 变到状态 D , 其体积 V 与热力学温度 T 系如图所示, 该气体的摩尔质量为 M , 状态 A 的体积为 V_0 , 温度为 T_0 , O 、 A 、 D 三点在同一直线上, 阿伏伽德罗常数为 N_A . 由状态 A 变到状态 D 过程中

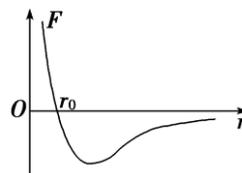


- A. 气体从外界吸收热量, 内能增加
- B. 气体体积增大, 单位时间内与器壁单位面积碰撞的分子数减少
- C. 气体温度升高, 每个气体分子的动能都会增大
- D. 气体的密度不变

13. (4 分) 两分子间的斥力和引力的合力 F 与分子间距离 r 的关系如图中曲线所示, 曲线与 r 轴交点的横坐标为 r_0 . 相距很远的两分子在分子力作用下, 由静止开始相互接近. 若两

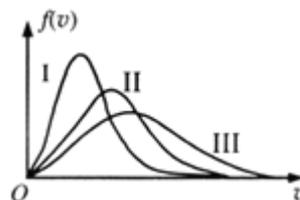
分子相距无穷远时分子势能为零，下列说法正确的是

- A. 在 $r > r_0$ 阶段， F 做正功，分子动能增大，势能减小
- B. 在 $r < r_0$ 阶段， F 做负功，分子动能减小，势能也减小
- C. 在 $r = r_0$ 时，分子势能最小，动能最大
- D. 在 $r = r_0$ 时，分子势能为零

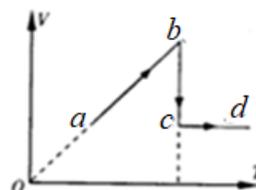


14. (6分) 某种气体在不同温度下的气体分子速率分布曲线如图所示，图中 $f(v)$ 表示 v 处单位速率区间内的分子数百分率，所对应的温度分别为

T_I 、 T_{II} 、 T_{III} 则 T_I ▲ T_{II} ▲ T_{III} (选填“>”或“<”)；
当温度升高时，分子的平均速率 ▲ (选填“增大”、“减小”或“不变”).

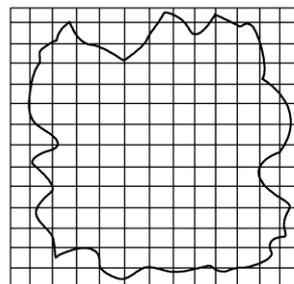


15. (6分) 一定质量的理想气体按图示过程变化，其中 bc 与 V 轴平行， cd 与 T 轴平行，则 $b \rightarrow c$ 过程中气体的内能 ▲ (填“增加”“减小”或“不变”)，气体的压强 ▲ (填“增加”“减小”或“不变”)，表示等压变化过程的是 ▲ (选填“ $a \rightarrow b$ ”、“ $b \rightarrow c$ ”或“ $c \rightarrow d$ ”).



16. (6分) 在将空气压缩装入气瓶的过程中，温度保持不变，外界做了 24 kJ 的功。现潜水员背着该气瓶缓慢地潜入海底，若在此过程中，瓶中空气的质量保持不变，且放出了 5 kJ 的热量。在上述两个过程中，空气的内能共减小 ▲ kJ，空气 ▲ (填“吸收”或“放出”) 的总热量为 ▲ kJ。

17. (6分) 在“用油膜法估测分子的大小”的实验中，所用油酸酒精溶液的浓度为每 10^4 mL 溶液中有纯油酸 6 mL，用注射器测得 1 mL 上述溶液为 75 滴。把 1 滴该溶液滴入盛水的浅盘里，待水面稳定后，将玻璃板放在浅盘上，用彩笔在玻璃板上描出油膜的轮廓，再把玻璃板放在坐标纸上，其形状和尺寸如图所示，坐标中正方形方格的边长为 1 cm。则油酸薄膜的面积是 ▲ cm^2 ；每滴油酸酒精溶液中含有纯油酸的体积是 ▲ mL (取一位有效数字)；按以上实验数据估测出油酸分子直径约为 ▲ m。 (取一位有效数字)

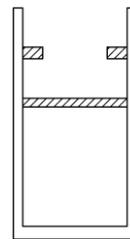


18. (6分) 汽缸内封闭了一定质量、压强为 $p = 1.0 \times 10^5$ Pa、体积为 $V = 2.0 \text{ m}^3$ 的理想气体，现使气体保持压强不变，体积缓慢压缩至 $V' = 1.0 \text{ m}^3$ ，此过程气体向外界释放了 $Q = 1.2 \times 10^5$ J 的热量，则：

- (1) 压缩过程外界对气体做了多少功？
- (2) 气体内能变化了多少？

19. (6分) 如图所示, 一导热性能良好、内壁光滑的汽缸竖直放置, 在距汽缸底部 $l=36\text{ cm}$ 处有一与汽缸固定连接的卡环, 活塞与汽缸底部之间封闭了一定质量的理想气体. 当气体的温度 $T_0=300\text{ K}$ 、大气压强 $p_0=1.0\times 10^5\text{ Pa}$ 时, 活塞与汽缸底部之间的距离 $l_0=30\text{ cm}$, 不计活塞的质量和厚度. 现对汽缸加热, 使活塞缓慢上升, 求:

- (1) 活塞刚到卡环处时封闭气体的温度 T_1 ;
- (2) 封闭气体温度升高到 $T_2=540\text{ K}$ 时的压强 p_2 .



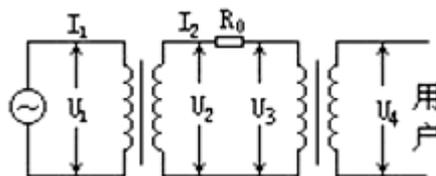
20. (6分) 成年人在正常状态下 1 分钟呼吸 18 次, 每次吸入的空气约为 500 mL , 空气中氧气的含量约为 21%, 氧气的密度约为 1.4 kg/m^3 、摩尔质量为 $3.2\times 10^{-2}\text{ kg/mol}$, 阿伏加德罗常数 N_A 取 $6.0\times 10^{23}/\text{mol}$. 求一个成年人在一昼夜的时间内:

- (1) 吸入氧气的质量;
- (2) 吸入氧气的分子数. (上述结果均保留一位有效数字)

四. 计算题: 本题共 2 小题, 共 31 分. 解答时应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤, 只写出最后答案的不能得分, 有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位.

21. (15分) 发电站需向远距离负载供电, 若发电机输出电压 $U_1=230\text{ V}$, 输出功率 $P_1=2.3\times 10^5\text{ W}$, 负载额定电压 $U_4=220\text{ V}$, 输电线总电阻 $R_0=1\Omega$ 要求输电线损失功率为 $1.0\times 10^4\text{ W}$ 求:

- (1) 输电线电流 I_2 大小;
- (2) 升压变压器原、副线圈匝数比;
- (3) 降压变压器原、副线圈匝数比.



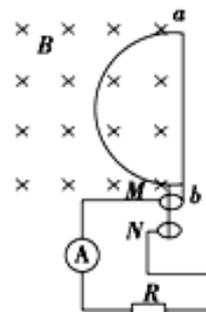
22. (16分) 如图所示，一个半径为 r 的半圆形线圈，以直径 ab 为轴匀速转动，转速为 n (单位为 r/s)， ab 的左侧有垂直于纸面向里(与 ab 垂直)的匀强磁场，磁感应强度为 B ， M 和 N 是两个集流环，负载电阻为 R ，线圈、电流表和连接导线的电阻不计，求：

(1) 感应电动势的最大值；

(2) 从图示位置起转过 $\frac{1}{4}$ 圈的时间内负载电阻 R 上产生的热量；

(3) 从图示位置起转过 $\frac{1}{4}$ 圈的时间内通过负载电阻 R 的电荷量；

(4) 电流表的示数.



高二物理（选修）期中考试参考答案

1. C 2. A 3. A 4. B 5. B 6. BCD 7. BC 8. AD 9. BC
10. AD 11. AC 12. AB 13. AC

14. (6分) < < 增大

15. (6分) 不变 增加 $a \rightarrow b$

16. (6分) 5 放出 29

17. (6分) 115 ± 3 8×10^{-6} 7×10^{-10}

18. (6分)

解析 (1) 封闭气体做等压变化的压强为 p

外界对气体做功:

$$W = FS = pS \cdot \Delta h = p \cdot \Delta V$$

解得: $W = 10^5 \text{ J}$

(2) 由热力学第一定律得, 汽缸内气体内能的变化:

$$\Delta U = Q + W = -1.2 \times 10^5 \text{ J} + 10^5 \text{ J} = -2 \times 10^4 \text{ J}.$$

19. (6分)

解析 (1) 设汽缸的横截面积为 S , 由题意可知, 活塞缓慢上升, 说明活塞处于平衡, 此过程为等压膨胀

$$\text{由盖吕萨克定律有 } \frac{l_0 S}{T_0} = \frac{l S}{T_1} \quad T_1 = \frac{l}{l_0} T_0 = 360 \text{ K}$$

(2) 由题意可知, 到达卡环处后封闭气体的体积保持不变

$$\text{由查理定律有 } \frac{p_0}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \quad p_2 = \frac{T_2}{T_1} p_0 = 1.5 \times 10^5 \text{ Pa}.$$

20. (6分)

$$\text{解: ① 吸入氧气的体积 } V = \frac{T}{t} n_0 v_0 \eta = \frac{24 \times 60}{1} \times 18 \times 500 \times 10^{-6} \times 21\% = 2.72 \text{ m}^3,$$

$$\text{吸入氧气的质量 } m = \rho V = 1.4 \times 2.72 = 4 \text{ kg}.$$

$$\text{② 吸入的氧气分子数 } N = \frac{m}{M} N_A$$

$$\text{解得 } N = \frac{4}{3.2 \times 10^{-2}} \times 6.0 \times 10^{23} = 7 \times 10^{25}.$$

21. (15分)

$$\text{解: (1) 由 } P_{\text{损}} = I_2^2 R \text{ 得: } I_2 = \sqrt{\frac{P_{\text{损}}}{R_0}} = \sqrt{\frac{1.0 \times 10^4}{1}} = 100 \text{ A}$$

$$\text{(2) 升压变压器副线圈电压: } U_2 = \frac{P_1}{I_2} = \frac{2.3 \times 10^5}{100} = 2300 \text{ V}$$

根据变压比公式，有： $\frac{n_1}{n_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{230}{2300} = \frac{1}{10}$

(3) 降压变压器的输入电压为： $U_3 = U_2 - U_{损} = U_2 - I_2 R_0 = 2300 - 100 \times 1 = 2200V$

根据变压比公式，有： $\frac{n_3}{n_4} = \frac{U_3}{U_4} = \frac{2200}{220} = \frac{10}{1}$

22. (16分)

解：(1) 线圈绕轴匀速转动时，在电路中产生如图所示的交变电流。

此交变电动势的最大值为 $E_m = BS\omega = B \cdot \frac{\pi r^2}{2} \cdot 2\pi n = \pi^2 Bnr^2$

(2) 在转动 $\frac{1}{4}$ 周期内导体一直切割磁感线，则产生的热量 $Q = \frac{(\frac{E_m}{\sqrt{2}})^2}{R} \times \frac{T}{4} = \frac{\pi^4 B^2 nr^4}{8R}$

(3) 在线圈从图示位置转过 $\frac{1}{4}$ 转的时间内，电动势的平均值为 $\bar{E} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ 。

通过 R 的电荷量 $q = \bar{i} \cdot \Delta t = \frac{\bar{E}}{R} \cdot \Delta t = \frac{\Delta\Phi}{R} = \frac{\pi Br^2}{2R}$

(4) 设此交变电动势在一个周期内的有效值为 E' ，

由有效值的定义得 $\frac{(\frac{E_m}{\sqrt{2}})^2}{R} \cdot \frac{T}{2} = \frac{E'^2}{R} T$ 解得 $E' = \frac{E_m}{2}$ 。

故电流表的示数为 $I = \frac{E'}{R} = \frac{\pi^2 r^2 nB}{2R}$

