

第 24 期	5.D
第 3 版同步检测	提示 太阳光中的紫外线频率主要在 $7.5\times 10^{14}\text{Hz}\sim 9.5\times 10^{14}\text{Hz}$,根据光电效应条件可知,为避免太阳光中的紫外线干扰,K 极材料的截止频率应大于 $9.5\times 10^{14}\text{Hz}$,故 A 错误;电压表有没有示数与明火的照射时间无关,与明火中紫外线的频率有关,故 B 错误;电源左边接正极时,光电管上被施加反向电压,发生光电效应时到达阳极的光电子数减少,因此会降低报警装置的灵敏度,可知电源右边接正极,则电压表的正接线柱应与 C 相连,故 C 错误,D 正确。
一、选择题	6.BC
1.C	提示 由题图可知, ${}^4_2\text{He}$ 核的结合能约为 28MeV ,A 错误; ${}^4_2\text{He}$ 核比 ${}^3_2\text{Li}$ 核的比结合能大,故 ${}^4_2\text{He}$ 核比 ${}^3_2\text{Li}$ 核更稳定,B 正确;两个 ${}^1_1\text{H}$ 核结合成 ${}^4_2\text{He}$ 核时比结合能增大,释放能量,C 正确;由题图知, ${}^{235}_{92}\text{U}$ 核中核子的平均结合能比 ${}^{88}_{36}\text{Kr}$ 核中的小,D 错误。
2.C	7.D
提示 汤姆孙关于原子结构的“西瓜模型”不能解释卢瑟福的 α 粒子散射实验中的大角度偏转问题,该实验说明了汤姆孙的“西瓜模型”是错误的,故 A 错误;卢瑟福的 α 粒子散射实验证明了原子是可以再分的,故 B 错误;该实验选用金的原因之一是金的延展性好,可以制成很薄的金箔,故 C 正确;从绝大多数 α 粒子几乎不发生偏转,可以推测使 α 粒子受到排斥力的核体积极小,实验表明原子中心有一个极小的核,它占有原子体积的极小部分,故 D 错误。	提示 由氢原子能级示意图可知,最少应给处于 $n=1$ 基态的氢原子提供的能量,若使其跃迁到 $n=4$ 激发态,然后氢原子从 $n=4$ 激发态向低能级跃迁时,所辐射光子能量的最小值为
3.CD	$E_{\min}=-0.85\text{eV}-(-1.51\text{eV})=0.66\text{eV}<1.62\text{eV}$
提示 半衰期具有统计意义,只对大量的原子核适用,故 A 错误; β 衰变所释放的电子来自原子核,是原子核中的一个中子转变为一个电子和一个质子,电子释放出来,故 B 错误; γ 射线一般伴随着 α 或 β 衰变产生,这三种射线中都是从原子核内放出的看不见的射线,故 C 正确;发生 α 衰变时,电荷数少 2,质量数少 4,则中子数少 2,故 D 正确。	同理,若氢原子从 $n=3$ 激发态向低能级跃迁时,所辐射光子能量的最小值为
4.C	$E_{\min}=-1.51\text{eV}-(-3.4\text{eV})=1.89\text{eV}>1.62\text{eV}$
提示 由图像可知, D 和 E 核子的平均质量大于 F 核子的平均质量,原子核 D 和 E 聚变成原子核 F 时,核子总质量减小,有质量亏损,要释放出核能,故 A 错误;原子核 D 和 E 聚变成原子核 F 时,需要很高的温度,高温是反应发生的条件,该核反应需要释放能量,故 B 错误;由图像可知, A 的核子平均质量大于 B 与 C 核子的平均质量,原子核 A 裂变成原子核 B 和 C 时会有质量亏损,要放出核能,故 C 正确;核子平均质量越小,比结合能越大,原子核 B 和 C 的核子平均质量均比 A 的核子平均质量小,因此原子核 B 、 C 均比 A 更稳定,故 D 错误。	红外线单个光子能量的最大值为 1.62eV ,要使氢原子辐射出的光子可被红外测温仪捕捉,最少应给处于 $n=1$ 基态的氢原子提供能量使其跃迁到 $n=4$ 激发态,那么提供的能量为
	$\Delta E=E_4-E_1=-0.85\text{eV}-(-13.6\text{eV})=12.75\text{eV}$,故 D 正确,A、B、C 错误。
	8.CD
	提示 原子核衰变过程系统动量守恒,由动量守恒定律可知,衰变生成的两粒子动量方向相反,粒子速度方向相反。由左手定则知,若生成的两粒子电性相反,则在磁场中的轨迹为内切圆,若电性相同,则在磁场中的轨迹为外切圆,由题图知衰变生成的是两电性相同的粒子,可能发生的是 α 衰变,而非 β 衰变,故 A 错误;核反应过程系统动量守恒,原子核原来静止,初动量为零,由动量守恒

定律可知,原子核衰变后生成的两核动量 p 大小

相等、方向相反,粒子在磁场中做匀速圆周运动,洛伦兹力提供向心力,由牛顿第二定律得 $qvB=m\frac{v^2}{r}$,

解得 $r=\frac{mv}{qB}=\frac{p}{qB}$,由于 p 、 B 都相同,则粒子电荷量 q 越大,其轨道半径 r 越小,由于新核的电荷量大于粒子的电荷量,则新核的轨道半径小于粒子的轨道半径,则半径为 r_1 的圆为放出新核的运动

轨迹,半径为 r_2 的圆为粒子的运动轨迹,故 B 错误;由 B 选项的分析知 $r_1:r_2=2:90=1:45$,故 C 正确;

若是 α 衰变,生成的两粒子电性相同,图示由左手定则可知,两粒子都沿顺时针方向做圆周运动,故

D 正确。

二、计算题

9.(1) $1.8\times 10^{-40}\text{m}$

(2) $3.7\times 10^{13}\text{kg}$

提示 (1)撞击前彗星“撞击器”的动量

$p=mv=3.7\times 10^9\text{kg}\cdot\text{m/s}$

物质波的波长

$\lambda=\frac{h}{p}\approx 1.8\times 10^{-40}\text{m}$;

(2)撞击过程中,由动量守恒定律得

$Mv=M\Delta v$

解得 $M=3.7\times 10^{13}\text{kg}$ 。

10.(1) ${}^1_1\text{H}+{}^1_1\text{H}\rightarrow{}^2_1\text{He}+{}^1_0\text{n}$

(2) 3.26MeV

(3) 0.74MeV

提示 (1)根据质量数和核电荷数守恒写出核

反应方程,即

${}^1_1\text{H}+{}^1_1\text{H}\rightarrow{}^2_1\text{He}+{}^1_0\text{n}$;

(2)2 个氦核发生聚变释放的能量

$\Delta E=\Delta mc^2=(2\times 2.0136-1.0087-3.0150)\times$

$931.5\text{MeV}=3.26\text{MeV}$;

(3)设中子和 ${}^3_2\text{He}$ 核的质量分别为 m_1 、 m_2 ,速度分别为 v_1 、 v_2 ,核反应过程中系统动量守恒,以中

子的速度方向为正方向,由动量守恒定律得

$m_1v_1-m_2v_2=0$ 或 $p_1=p_2$

其中 $m_2=3m_1$

由能量守恒定律得

$2E_k+\Delta E=E_{k1}+E_{k2}+2E$

$E_{k1}=\frac{1}{2}m_1v_1^2=\frac{p_1^2}{2m_1}$, $E_{k2}=\frac{1}{2}m_2v_2^2=\frac{p_2^2}{2m_2}$

联立解得 $E_{k2}=0.74\text{MeV}$ 。

物理

第 21 期
第 3 版同步检测

一、选择题

1.A

提示 因为 5G 使用的电磁波频率比 4G 高,根据 $E=h\nu$ 可知,5G 使用的电磁波比 4G 光子能量更大,故 A 正确;发生明显衍射的条件是障碍物(或孔)的尺寸可以跟波长相比,甚至比波长还小,因

5G 使用的电磁波频率更高,即波长更短,故 5G 越不容易发生明显衍射,故 B 错误;光在真空中的传播速度都是相同的;光在介质中的传播速度为 $v=$

$\frac{c}{n}$,5G 的频率比 4G 高,而频率越大,折射率越大,光在介质中的传播速度越小,故 C 错误;因 5G 使用的电磁波频率更高,根据 $\nu=\frac{c}{\lambda}$ 可知,其波长更短,故 D 错误。

2.B

提示 干簧管是通过感知磁场的变化来控制电路的通断的,没有利用电磁感应原理,故 A 错误;根据电路原理可知,只有当电路中电流达一定值时,干簧管才会接通电路,所以增大电阻箱 R 的阻值时,相同光照下电路中电流减小,为了达到报警时的电流,应让光敏电阻的阻值更小,即光照更强,故 B 正确;增加电源 B 的电动势,由选项 B 中分析可知,光敏电阻阻值较大时即可报警,即光照较弱时即会报警,故 C 错误;A 是给报警器供电,所以增加电源 A 的电动势,对控制电路没有影响,报警时的光照强度没有变化,故 D 错误。

3.C

提示 声音、图像信号的频率很低,不能直接发射出去,只有高频电磁波才能向外发射,所以要用高频携带着低频才能向外发射出去,而把低频信号加到高频电磁波上去的过程叫调制,调制分为调频和调幅,把声音或图象信号从高频电流中还原出来的过程叫解调,故 A 错误;电磁波传播过程能量是会衰减的,会被介质吸收一部分,故 B 错误;由于电磁波是周期性变化的电磁场,所以电磁波在传播时遇到导体时,金属导体中会产生感应电流,故 C 正确;所有的电磁波,在真空中的传播速度大小相同,都等于光速 c ,故 D 错误。

4.B

提示 如果智能手机无线充电器为理想变压器,AB 端输入电压有效值为 $U_1=\frac{5\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\text{V}=5\text{V}$,根据 $U_1:U_2=n_1:n_2$ 可得 $U_2=1\text{V}$;但智能手机无线充电器没有铁芯,存在漏磁现象,所以接收线圈的输出电压有效值小于 1V ,故 A 错误;该交变电流的频率 $f=\frac{\omega}{2\pi}=\frac{200\pi}{2\pi}\text{Hz}=100\text{Hz}$,变压器变压不变频,则接收线圈中输出电流方向每秒变化 200 次,故 B 正确;由于存在漏磁,接收线圈的输出功率小于发射线圈输入功率,故 C 错误;改变发射器和接收器的距离,穿过副线圈内磁通量发生变化,影响其充电效率,故 D 错误。

5.C

提示 由题意可知 $U_1=\frac{U}{\sqrt{2}}=\frac{1100\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\text{V}=$

高考版答案页第 6 期

1100V,根据电压与匝数成正比得 $U_2=\frac{n_2}{n_1}U_1=\frac{1}{5}\times$

1100V=220V,在副线圈电路里面,电阻 R 与灯泡串联,电压表测量灯泡的电压小于 220V ,故 A 错误;因输入电流的频率为 50Hz ,流过氖泡的电流频率为 50Hz ,但每一个周期里,氖泡发光 2 次,气泡发光频率为 100Hz ,故 B 错误;因氖泡功率不计,开关断开后电路消耗的功率不变,输出功率不变,故 C 正确;开关断开后,电路不受影响,电压表的示数不变,故 D 错误。

6.ABD

提示 交变电流的最大值为 $I_m=\frac{BS\omega}{R}=B\cdot\frac{\pi r^2}{2R}$

$\cdot 2n\pi=\frac{B\pi^2nr^2}{R}$,D 正确;转动过程中电流表的示数为有效值 $I=\frac{I_m}{2}=\frac{B\pi^2nr^2}{2R}$,A 正确;从题图所示位置起转过 $\frac{1}{4}$ 圈的时间内产生的平均感应电动势 $\bar{E}=\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}=\frac{B\cdot\frac{1}{2}\pi r^2}{\frac{\pi}{2}}\cdot 2n\pi=2n\pi Br^2$,B 正确;从题图所示位置起转过 $\frac{1}{4}$ 圈的时间内通过负载电阻 R 的电荷量为 $q=\frac{\Delta\Phi}{R}=\frac{B\cdot\frac{1}{2}\pi r^2}{R}=\frac{B\pi r^2}{2R}$,C 错误。

7.CD

提示 原线圈两端电压有效值为 220V ,原副线圈匝数比为 $5:1$,所以副线圈的电压有效值为 44V ,电压表 V_1 示数为 44V 且保持不变,与电阻的变化无关,选项 A 错误;当光照增强时, R_3 的电阻减小,总电阻减小,电路的总电流变大,原线圈电流也变大, R_1 的电压变大,副线圈的总电压不变,所以电压表 V_2 示数变小,选项 B 错误,D 正确;交变电流的周期为 $T=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{2\pi}{314}\approx\frac{1}{50}\text{s}$,所以通过电表 A_1 的电流方向每秒变化 100 次,选项 C 正确。

二、计算题

8.(1) $i=\frac{nBt^2\omega}{2(R+r)}\sin\omega t$ (2) $\frac{n^2\pi B^2l^2\omega R}{16(R+r)^2}$

(3) $\frac{nBI^2}{2(R+r)}$ (4) $\frac{nBI^2\omega R}{2(R+r)}$

提示 (1)线圈转动时,总有一条边切割磁感线,且 ad 边和 bc 边转动的线速度大小相等,当线圈平行于磁场时,产生的感应电动势最大,为

$E_m=nBlv=nBl\cdot\omega\cdot\frac{1}{2}l=\frac{1}{2}nBl^2\omega$

由闭合电路欧姆定律可知 $I_m=\frac{nBI^2\omega}{2(R+r)}$

当以题图所示位置为计时起点时,流过 R 的电流瞬时值表达式为

$i=I_m\sin\omega t=\frac{nBI^2\omega}{2(R+r)}\sin\omega t$;

(2)在线圈从题图所示位置匀速转过 90° 的过程中,用有效值来计算电阻 R 上产生的热量

$Q=FR\cdot\frac{T}{4}$

其中 $I=\frac{I_m}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}nBI^2\omega}{4(R+r)}$, $T=\frac{2\pi}{\omega}$

可得 $Q=FR\cdot\frac{T}{4}=\frac{n^2\pi B^2l^4\omega R}{16(R+r)^2}$;

(3)在转过 90° 的过程中感应电动势的平均值为 $\bar{E}=n\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}=\frac{\frac{1}{2}nBI^2}{\frac{\pi}{2\omega}}=\frac{nBI^2\omega}{\pi}$

流过 R 的平均电流 $\bar{I}=\frac{\bar{E}}{R+r}=\frac{nBI^2\omega}{\pi(R+r)}$

所以通过 R 的电荷量

$q=\bar{I}\cdot\frac{T}{4}=\frac{nBI^2\omega}{\pi(R+r)}\cdot\frac{\pi}{2\omega}=\frac{nBI^2}{2(R+r)}$;

(4)由欧姆定律可知电阻 R 上的最大电压为

$U_m=I_mR=\frac{nBI^2\omega R}{2(R+r)}$ 。

9.(1)5424W (2)250V (3)97%

(4)减少大于一半

提示 由于发电机至升压变压器、降压变压器至学校距离较短,不必考虑这两部分输电导线上的功率损耗,发电机的电动势 E ,一部分降在电源内阻上,另一部分为发电机的路端电压 U_1 ,升压变压器副线圈电压 U_2 的一部分降在输电线上,其余的就是降压变压器原线圈电压 U_3 ,而 U_4 应为电灯的额定电压 $U_{\text{额}}$ 。

(1)对降压变压器

$P_3=P_4=U_4I_4=nP_{\text{灯}}=22\times 6\times 40\text{W}=5280\text{W}$

而 $U_3=\frac{4}{1}U_4=880\text{V}$

所以 $I_3=\frac{P_3}{U_3}=\frac{5280}{880}\text{A}=6\text{A}$

对升压变压器

$U_1I_1=U_2I_2=I_{\text{线}}^2R+U_3I_3=I_3^2R+P_3=6^2\times 4\text{W}+5280\text{W}=5424\text{W}$

所以发电机的输出功率

$P_{\text{出}}=5424\text{W}$;

(2)由题意知

$U_2=U_3+I_{\text{线}}R=U_3+I_3R=880\text{V}+6\times 4\text{V}=904\text{V}$

所以 $U_1=\frac{1}{4}U_2=\frac{1}{4}\times 904\text{V}=226\text{V}$

又 $U_1I_1=U_2I_2$

所以 $I_1=\frac{U_2I_2}{U_1}=4I_2=4I_3=24\text{A}$

故 $E=U_1+I_1r=226\text{V}+24\times 1\text{V}=250\text{V}$;

(3)输电效率

$\eta=\frac{P_3}{P_2}\times 100\%=\frac{5280}{5424}\times 100\%\approx 97\%$;

(4)电灯减少一半时

$n'P_{\text{灯}}=2640\text{W}$

$I_3=\frac{n'P_{\text{灯}}}{U_3}=\frac{2640}{880}\text{A}=3\text{A}$

所以发电机的输出功率

$P_{\text{出}}=n'P_{\text{灯}}+I_3^2R=2640\text{W}+3^2\times 4\text{W}=2676\text{W}>\frac{1}{2}P_3$

故发电机输出功率减少大于一半。

扫码获取报纸相关内容课件

一、选择题
1.BC
提示 根据分子动理论的知识可知,最后混合均匀是扩散现象,水分子做无规则运动,碳粒做布朗运动。由于布朗运动的剧烈程度与颗粒大小和温度有关,所以使用碳粒更小的墨汁,布朗运动会更明显,则混合均匀的过程会进行得更迅速,故选BC。
2.B
提示 由分子构成的物质为分子晶体,分子之间以范德华力(分子间作用力)结合;原子通过共价键结合成的晶体叫原子晶体;离子通过静电作用形成的晶体叫离子晶体;金属原子释放出自由电子,然后共用,形成的晶体叫金属晶体。石墨烯属于原子晶体。故 A、C、D 错误,B 正确。
3.A
提示 理想气体做等温变化,由玻意耳定律得 $pV=C$,可判断出 $p\propto\frac{1}{V}$ 。根据 $\rho=\frac{M}{V}$ 得到 $\rho\propto\frac{1}{V}$,故 $\rho\propto p$,即 $\rho=kp$,选项 A 正确。
4.BDE
提示 相同质量的同种物质,升高相同的温度,吸收的热量相同,相同质量的不同种物质,升高相同的温度,吸收的热量不同,故 A 错误;物体内能改变时温度不一定改变,比如零摄氏度的冰熔化为零摄氏度的水,内能增加但温度不变,故 B 正确;分子在永不停息地做无规则运动,可知任何物体在任何状态下都有内能,故 C 错误;物体的内能与分子数、物体的温度和体积三个因素有关,分子数和温度相同的物体只能说明具有相同的分子动能,但分子势能不一定相同,所以不一定有相同的内能,故 D 正确;发生热传递的条件是存在温度差,与内能的大小无关,所以内能小的物体也可能将热量传递给内能大的物体,故 E 正确。
5.CDE
提示 气体分子单位时间与单位面积器壁碰撞的次数,与单位体积内的分子数有关,还与分子平均速率有关,选项 A 错误;由于分子的无规则运动,气体的体积可以占据很大的空间,故不能用摩尔体积除以分子体积得到阿伏加德罗常数,选项 B 错误;布朗运动的微粒非常小,肉眼是看不到

的,阳光从缝隙射入教室,从阳光中看到的尘埃运动是机械运动,不是布朗运动,选项 C 正确;扩散可以在固体中进行,而高温可以让扩散的速度加快,所以生产半导体器件时需要在纯净的半导体材料中掺入其他元素,这可以在高温条件下利用分子的扩散来完成,选项 D 正确;温度是分子平均动能的标志,降低气体的温度,气体分子热运动的剧烈程度就可减弱,选项 E 正确。
6.B
提示 根据曲线 I 为反比例函数曲线的一部分,可知曲线 I 为等温变化,即 $a、b$ 两点的温度相同,故 A 错误; a 到 c 为等压变化,有 $\frac{T_a}{T_c}=\frac{V_a}{V_c}=\frac{1}{2}$,故 B 正确;由图像可知 $p_c=p_c$,又 $\frac{p_d}{p_c}=\frac{V_c}{V_d}=\frac{2}{3}$,可得 $\frac{p_a}{p_d}=\frac{3}{2}$,故 C 错误;由选项 C 的分析可知 $\frac{p_a}{p_d}=\frac{3}{2}$,又 $\frac{p_a}{p_b}=3$,可得 $\frac{p_d}{p_b}=2$,故 D 错误。
二、计算题
7.1×10 ⁻⁹ 0.1
提示 油酸的摩尔体积 $V_{\text{mol}}=\frac{M}{\rho}$ 一个油酸分子的体积 $V=\frac{V_{\text{mol}}}{N_A}$ 已知 $V=\frac{4}{3}\pi\left(\frac{D}{2}\right)^3$ 则油酸的分子直径 $D=\sqrt[3]{\frac{6M}{\pi\rho N_A}}$ 代入数值解得 $D\approx1\times10^{-9}\text{m}$ 1 滴油酸酒精溶液中含有的油酸体积 $V_1=\frac{2}{400}\times\frac{1}{100}\times2\text{cm}^3=1\times10^{-10}\text{m}^3$ 最大面积 $S=\frac{V_1}{D}=0.1\text{m}^2$ 。
三、计算题
8.(1)5cm (2)118cm
提示 (1)水平管封闭空气柱的初态气柱长为 $l_{A1}=80\text{cm}$,压强 $p_{A1}=p_0+pg h_1=150\text{cmHg}$ 其左侧水银柱恰好全部进入竖直管中时,设气柱长为 l_{A2} ,此时封闭空气柱的压强 $p_{A2}=p_0+pg h_2=200\text{cmHg}$ 由玻意耳定律有 $p_{A1}l_{A1}S=p_{A2}l_{A2}S$ 可得 $l_{A2}=60\text{cm}$ 空气柱右侧原有的水银柱在水平管内向左移动 $x_1=(50+80-60)\text{cm}=70\text{cm}$ 右侧竖直管中水银柱的长度 $l=(75-70)\text{cm}=5\text{cm}$;

(2)右侧竖直管空气柱的初态气柱长 $l_{B1}=78\text{cm}$,压强 $p_{B1}=p_0=75\text{cmHg}$ 当左侧水银柱恰好全部进入竖直管中时,设右侧气柱长为 l_{B2} ,此时右侧竖直管空气柱压强 $p_{B2}=p_{A2}=5\text{cmHg}=195\text{cmHg}$ 由玻意耳定律有 $p_{B1}l_{B1}S=p_{B2}l_{B2}S$ 可得 $l_{B2}=30\text{cm}$ 活塞至少向下移动的距离为 $x=(78+75-30-5)\text{cm}=118\text{cm}$ 。
9.(1)1.6×10 ⁵ Pa (2)8 次
提示 (1)足球内气体经历等容变化过程,在三亚: $p_1=2.0\times10^5\text{Pa}$, $T_1=(273+27)\text{K}=300\text{K}$ 在漠河: $T_2=(273-33)\text{K}=240\text{K}$ 由查理定律得 $\frac{p_1}{T_1}=\frac{p_2}{T_2}$ 解得 $p_2=1.6\times10^5\text{Pa}$; (2)设每次补充的气体体积为 $V=125\text{mL}$,打气次数为 N ,足球容积为 $V_2=2.5\text{L}=2500\text{mL}$ 由玻意耳定律得 $p_2V_2+p_0NV=p_1V_2$ 代入数据解得 $N=8$ 次。
10.(1) $\frac{2}{5}V$ 2 <i>p</i> ₀ (2)($\sqrt{5}-1$) <i>V</i> $\frac{3+\sqrt{5}}{4}p_0$
提示 (1)向右缓慢推动活塞,使 B 的体积减小为 $V_B'=\frac{V}{2}$ 时,对气体 B ,由玻意耳定律得 $p_0V=p_BV_B'$ 可得气体 B 的压强为 $p_B=2p_0$ 由题意可知 $p_A=p_B+0.5p_0=2p_0+0.5p_0=2.5p_0$ 对气体 A ,由玻意耳定律得 $p_0V=p_AV_A'$ 可得气体 A 的体积为 $V_A'=\frac{p_0V}{p_A}=\frac{p_0V}{2.5p_0}=\frac{2}{5}V$ 。 (2)活塞向左缓慢回到初始位置,假设隔板不运动,则 A 的末态体积为 $V''=V+\frac{V}{2}=\frac{3V}{2}$, A 的末态压强 $p''=\frac{2p_0}{3}$,而 B 的压强为 $2p_0$,差值大于 $0.5p_0$,故假设不成立,隔板将向左移动。 末态压强关系为 $p_B'=p_A'+0.5p_0$ 末态体积关系为 $V_B''+V_A''=2V$ 由 $p_0V=p_A'V_A''$, $p_0V=p_B'V_B''$ 解得 $p_B'=\frac{3+\sqrt{5}}{4}p_0$, $V_A''=(\sqrt{5}-1)V$ 。

物理	2022-2023 学年	学习周报®
第 23 期		
第 3 版同步检测		
一、选择题		
1.B	为真空,所以气体在膨胀过程中不会对外做功,即 $W=0$,又系统与外界没有热交换,即 $Q=0$,根据热力学第一定律 $\Delta U=Q+W$,可得 $\Delta U=0$,则气体内能不变,故 B 错误;气体体积变大,分子数密度减小,温度不变,分子平均动能不变,平均速率不变,根据气体压强的微观解释,可知气体分子单位时间对座舱壁单位面积碰撞的次数将减少,故 D 正确。	做等压变化,由盖-吕萨定律知气体 B 的体积增大,所以气体 B 对外做功,选项 B 错误;气体 B 的温度升高,分子的平均动能增大,压强不变,但是体积增大,所以气体 B 中分子单位时间内对器壁单位面积的总碰撞次数减少,选项 E 正确。
提示 气体的内能不可能完全转化为柴油机的机械能,柴油机使柴油燃料在它的汽缸中燃烧,产生高温高压的气体,是一个高温热源;而柴油机排气管排出的尾气是一个低温热源。根据能量守恒,这两个热源之间的能量差就是转换的机械能,燃烧相同的燃料,要想输出的机械能越多,尾气的温度就要越低。	6.C	二、计算题
2.B	提示 设单位时间($t_0=1\text{s}$)内通过每台风力发电机电机叶片转动形成圆面的空气的体积为 V 、动能为 E_k ,则有 $V=\pi R^2v$, $E_k=\frac{1}{2}\rho Vv^2$, $P_0=10\%E_k$,联立解得 $P\approx 1.57\times 10^5\text{W}$,故 A、B、D 错误,C 正确。	9.(1) $\frac{V_0}{3}$ (2) V_0 (3) $2p_0V_0$
提示 在喷出礼花彩条的过程中,罐内的压缩空气对礼花彩条做功,空气内能转化为礼花彩条的机械能,罐内气体内能减少,温度降低,分子热运动速度减慢,通过做功的形式改变自身内能,故 A、C、D 错误,B 正确。	7.BDE	提示 (1)由题图可知,从状态 A 到状态 B,气体温度为 $T_1=T_0$
3.C	提示 由理想气体状态方程整理得 $p=\frac{C}{V}T$, AB 过程中图像的斜率不变,故气体的体积不变,故 A 错误; BC 过程为等压过程,压强不变, T 增大,气体体积增大,气体对外做功,理想气体的内能随温度升高而增大,由热力学第一定律 $\Delta U=W+Q$,知气体从外界吸热,故 B 正确; CD 过程气体的温度升高,内能增大,故 C 错误; DE 段为等温过程,温度不变,压强降低,由 $\frac{pV}{T}=C$ 可知,气体体积增大,气体对外界做功,故 D 正确;根据 $p=\frac{C}{V}T$,可知 $p-T$ 图像的斜率越小,气体体积越大,故 E 正确。	状态 A→B 为等温变化过程,状态 B 的气体压强为 $p_1=3p_0$
提示 第一类永动机违背了能量守恒定律,不可能制造成功,故 A、D 错误;第二类永动机违背了热力学第二定律,即违背能量转移和转化的不可逆性,但不违背能量守恒定律,故 B 错误,C 正确。	8.ACE	设状态 B 的体积为 V_1 ,由玻意耳定律得 $p_0V_0=p_1V_1$
4.C		解得 $V_1=\frac{V_0}{3}$;
提示 活塞迅速下压时,气体体积减小,外界对气体做功,因气体绝热,则气体内能增加,温度升高,缸内气体分子的平均动能增加,但非每个气体分子的动能都增加,即不是缸内每个气体分子对汽缸壁的撞击力都增大,故 C 正确,A、B、D 错误。		(2)由题图可知,从状态 B 到状态 C,气体压强为 $p_2=p_1=3p_0$
5.D		状态 B→C 为等压变化过程,状态 C 时气体温度为 $T_2=3T_0$
提示 根据热力学第二定律可知,一切与热现象有关的宏观变化都是不可逆的,所以平衡后,气体系统的熵值会增加,且座舱 B 中气体不可能自发地全部退回到 A 中,故 A、C 错误;由于座舱 B 内		设状态 C 的体积为 V_2 ,由盖-吕萨克定律得 $\frac{V_1}{T_1}=\frac{V_2}{T_2}$
		解得 $V_2=V_0$;
		(3)从状态 B 到状态 C,气体对外界做功为 $W_{BC}=3p_0(V_2-V_1)=2p_0V_0$
		从状态 C 回到状态 A,由图线知为等容过程,外界对气体不做功,对状态 B 经状态 C 回到状态 A,内能增加量为 $\Delta U=0$,气体从外界吸收的热量为 Q ,由热力学第一定律得 $\Delta U=Q+W$
		解得 $\Delta Q=2p_0V_0$
		即气体从外界吸收热量 $2p_0V_0$ 。