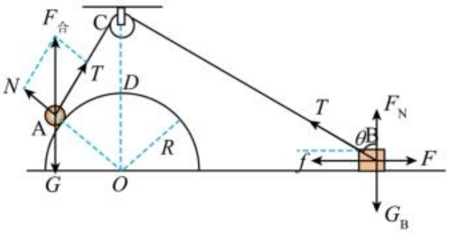
高三上学期11月月考　物理　参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	B	C	D	D	B	C	AD	BD	BC

1．C【详解】A．根据核反应过程质量数和核电荷数守恒得 ${}^{238}_{92}\text{U} \to {}^{234}_{90}\text{Th} + {}^{4}_{2}\text{He}$，即 X 为$\alpha$粒子，核反应类型为$\alpha$衰变，故 A 错误；B．根据核反应过程质量数和核电荷数守恒得${}^{2}_{1}\text{H} + {}^{3}_{1}\text{H} \to {}^{4}_{2}\text{He} + {}^{1}_{0}\text{n}$，所以 Y 为中子，核反应类型为轻核聚变，故 B 错误；C．根据核反应过程质量数和核电荷数守恒得${}^{235}_{92}\text{U}+{}^{1}_{0}\text{n} \to {}^{136}_{54}\text{Xe}+{}^{90}_{38}\text{Sr}+10{}^{1}_{0}\text{n}$，所以 K 为 10 个中子，核反应类型为重核裂变，故 C 正确；D．根据核反应过程质量数和核电荷数守恒得${}^{14}_{7}\text{N}+{}^{4}_{2}\text{He} \to {}^{17}_{8}\text{O}+{}^{1}_{1}\text{H}$，所以 Z 为氢核，是人工核反应，不是轻核聚变，故 D 错误。

4．D【详解】AB．小球 A 沿光滑半球面缓慢运动过程中，小球 A 受到重力、轻绳的张力T、半球面对 A 的支持力N的作用，处于三力平衡，如图所示根据平衡条件，可得N与T的合力$F_{合}=G$，根据相似三角形法则知$\dfrac{G}{2R}=\dfrac{N}{R}=\dfrac{T}{AC}$，小球 A 向上移动到$D$的过程中，$R$不变，$AC$变短，故轻绳的张力$T$逐渐减小，支持力$N$不变，故 AB 错误；C．物体 B 向右移动，受到轻绳的张力T、自身重力G_B、地面的支持力F_N、滑动摩擦力f、水平拉力F的作用，受力分析如上图所示，在 B 向右移动过程中轻绳与竖直方向的夹角θ增大，而轻绳的张力T减小，可知张力的竖直分力$T\cos\theta$减小，在竖直方向上有$G_B=F_N+T\cos\theta$，可知地面对物体 B 的支持力F_N增大；根据$f=\mu F_N$可知摩擦力f增大，故 C 错误；D．小球 A 对半球面的压力大小不变，其方向与竖直方向夹角变小，则压力与半球面的重力的合力增大，此合力与地面对半球面的作用力为一对平衡力，故地面对半球面的作用力增大，故 D 正确。



8．AD【详解】A．由楞次定律可知，0~4s 内原磁场向外，原磁通量增大，感应电流的磁场方向相反，向里，线圈中感应电流为顺时针方向，故 A 正确；B．4~6s 内，由法拉第电磁感应定律可知$E=n\dfrac{\Delta BS_2}{\Delta t}=12\text{V}$，$a$、$b$间的电压为$U_{ab}=\dfrac{R}{R+r}E=8\text{V}$，故 B 错误；C．4~6s 内通过电阻 R 的电荷量为$q=It=\dfrac{E}{R+r}t=8\text{C}$，故 C 错误；D．0~4s 内电路中的电流为$I_1=n\dfrac{S_2\cdot\Delta B}{\Delta t_1(R+r)}=2\text{A}$，4~6s 内电路中的电流为$I_2=n\dfrac{S_2\cdot\Delta B}{\Delta t_2(R+r)}=4\text{A}$，设电流的有效值为$I$，则$I_1^2(R+r)\Delta t_1+I_2^2(R+r)\Delta t_2=I^2(R+r)(\Delta t_1+\Delta t_2)$，解得$I=2\sqrt{2}\text{ A}$，故 D 正确。

7．C【详解】根据动量定理可知小物块在a点时的速度为：$I=mv$，代入数据解得：$v=1.6\text{m/s}$

两次经过ab的总时间为$t_1=\dfrac{2l_{ab}}{v}=4\text{s}$，在圆弧上升的高度为$mgh=\frac{1}{2}mv^2$，解得$h$=0.128m。设小球上升至最高点时所对应轨道的圆心角为θ，由几何关系可得$\cos\theta=\dfrac{40-0.128}{40}=0.9968\approx1$。证明角度极小,故可看作单摆模型，根据$T=2\pi\sqrt{\dfrac{R}{g}}$解得$T=4\pi$。综上可知由$a$点返回$a$点时间为$t=t_1+\dfrac{T}{2}\approx10.28\text{s}$。故 C 正确。

9．BD【详解】A．t_1时刻，小球处于平衡位置，则$k\Delta x=mg$对大圆环有$N_1=k\Delta x+Mg=(m+M)g$，根据牛顿第三

定律可得，大圆环对地压力大小为$Mg+mg$，故A错误；B．t_2时刻，小球运动到正向最大位移处，此时大圆环对地面的压力最小，则$k\Delta x'=Mg$，所以小球的加速度大小为$a=\frac{k\Delta x'+mg}{m}=\frac{Mg+mg}{m}$，故B正确；C．$t_4$时刻，小球运动到负向最大位移处，此时$k\Delta x''-mg=ma$，所以$k\Delta x''=Mg+2mg$，对大圆环有$N_2=k\Delta x''+Mg=2(m+M)g$

根据牛顿第三定律可得大圆环对地压力大小为$2Mg+2mg$，故C错误；D．根据题意可得$2A=\Delta x'+\Delta x''$，联立解得$A=\frac{Mg+mg}{k}$，故D正确。故选BD。

10．BC【详解】A．第2根棒刚进入磁场有$mgh=\frac{1}{2}mv^2$，解得$v=\sqrt{2gh}$，将第2个棒在磁场中的运动过程分成若干个过程，设每个过程时间为Δt，刚进入瞬间则有，棒产生的感应电动势为$E=BLv=BL\sqrt{2gh}$，电流为$I'=\frac{E}{2R}$

设$\bar{v}_1$为这段运动的平均速度，对最开始一段运动有$-\frac{B^2L^2\bar{v}_1}{2R}\cdot\Delta t=mv_1-mv$，整理有$\frac{-B^2L^2(\bar{v}_1\cdot\Delta t)}{2Rm}=v_1-v$，则整个运动过程，整理后有$\frac{B^2L^3}{2Rm}=v-v'$，解得$v'=\sqrt{2gh}-\frac{B^2L^3}{2Rm}$，故A错误；B．第3根棒刚进入磁场时有$mgh=\frac{1}{2}mv^2$，解得$v=\sqrt{2gh}$，棒产生的感应电动势为$E=BLv=BL\sqrt{2gh}$，此时第1和第2根棒并联，电阻为$\frac{R}{2}$，第3根棒等效于电源，电路中总电阻为$R_{总}=R+\frac{R}{2}=\frac{3R}{2}$，电路中电流为$I=\frac{E}{R_{总}}=\frac{2BL\sqrt{2gh}}{3R}$，由牛顿第二定律得$F_{安}=BIL=ma$

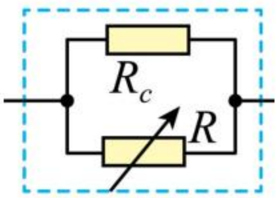
解得$a=\frac{2B^2L^2\sqrt{2gh}}{3mR}$，故B正确；C．第$n$棒刚进入磁场时，前$n-1$根棒并联电阻为$R_{并}=\frac{R}{n-1}$，电路总电阻为$R_{总1}=\frac{R}{n-1}+R$，电路总电流$I_{总}=\frac{E}{R_{总1}}$，第1根棒中电流$I_1=\frac{I_{总}}{n-1}$，解得$I_1=\frac{BL\sqrt{2gh}}{nR}$，第1根棒的热功率为$P=I_1^2R=\frac{2ghB^2L^2}{n^2R}$，故C正确；D．由A项和C项分析可知，第$n$根棒出磁场时的速度为$v_n=\sqrt{2gh}-\frac{(n-1)B^2L^3}{nmR}$

若所有金属杆离开磁场时的速度都与第2根杆离开磁场时速度相同，则回路产生的焦耳热为

$Q=nmgh-\frac{nm}{2}(\sqrt{2gh}-\frac{B^2L^3}{2mR})^2$，但是本题中各个金属杆离开磁场的速度不同，离开磁场的速度越来越小，故从释放第1根棒到第n根棒刚穿出磁场的过程中，回路产生的焦耳热不等于$nmgh-\frac{nm}{2}(\sqrt{2gh}-\frac{B^2L^3}{2mR})^2$，故D错误。

11．(1)CD　(2)$\frac{d}{t}$　(3)　t^{-2}　$\frac{2g}{d^2}$

12．(1)变大　(2)400　(3)480

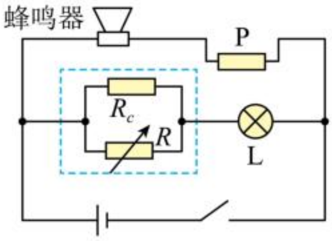
(4) 

800

【详解】(1)分析图（a）电路图可得，电压表示数$U=\frac{E}{R_c+R}R$，由图（b）可知，当氧气浓度变大时，R_c减小，则电压表的示数将变大。(2)由图（b）可知，当气室中氧气浓度为8%时，$R_c=1600\Omega$，代入公式$U=\frac{E}{R_c+R}R$

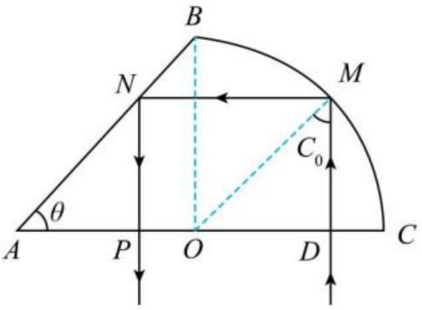
解得$R=400\Omega$（3）由图（b）可知，当气室中氧气浓度为18%时，$R_c=800\Omega$，代入公式$U=\frac{E}{R_c+R}R$

解得 $R=480\Omega$



（4）①[1]依题意，当灯泡两端电压小于 1.5V 时，蜂鸣报警器报警，此时虚线框两端的电压大于 2.5V，根据 $\frac{2.5V}{R_{等效}}=\frac{1.5V}{R_L}$，解得虚线框内的等效电阻 $R_{等效}=400\Omega$，当气室中氧气浓度为 18% 时，$R_c=800\Omega$，因此需要将氧气传感器和电阻箱并联，电路图如图所示；②[2]由并联电路特点可知 $\frac{1}{R_{等效}}=\frac{1}{R_c}+\frac{1}{R}$ 解得 $R=800\Omega$。

13．(1) $\sqrt{2}$　　(2) $\frac{\left(2+\sqrt{2}\right)R}{c}$



14．(1) 40J　　(2) 2.4m　　(3) 1.6J

【详解】（1）取水平向左为正方向，弹簧解除锁定后，两小球动量守恒，有 $0=m_1v_1+m_2v_2$，解得 $v_2=-2\text{m/s}$

则弹簧锁定时的弹性势能为 $E_1=\frac{1}{2}m_1v_1^2+\frac{1}{2}m_2v_2^2=40\text{J}$

（2）小球 A 运动到圆轨道的最高点时，小球 A 与圆轨道的速度相同，对小球 A 和圆轨道构成的系统，水平方向上动量守恒，有 $m_1v_1=\left(m_1+M\right)v_{共}$，解得 $v_{共}=2\text{m/s}$

由机械能守恒定律有 $\frac{1}{2}m_1v_1^2=\frac{1}{2}\left(m_1+M\right)v_{共}^2+m_1gR$，解得 $R=2.4\text{m}$

（3）从小球 A 冲上圆轨道到小球 A 返回水平面，根据动量守恒有 $m_1v_1=m_1v_1'+Mv_3$

又根据能量守恒定律有 $\frac{1}{2}m_1v_1^2=\frac{1}{2}m_1v_1'^2+\frac{1}{2}Mv_3^2$，解得 $v_1'=-4\text{m/s}$

小球 A 再次压缩弹簧至最短时，小球 A、B 的速度相同，有 $m_1v_1'+m_2v_2=\left(m_1+m_2\right)v'_{共}$

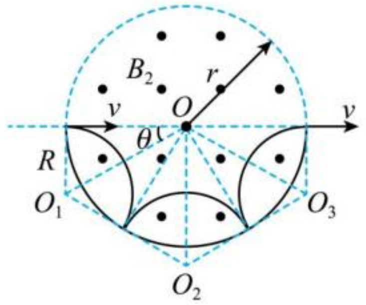
弹簧的弹性势能为 $E_2=\frac{1}{2}m_1v_1'^2+\frac{1}{2}m_2v_2^2-\frac{1}{2}\left(m_1+m_2\right)v'^2_{共}=1.6\text{J}$

15．(1) $\frac{\sqrt{3}mv_0^2}{4qL}$　　(2) $\frac{4\sqrt{3}\pi r}{3v_0}$　　(3) $\frac{(\sqrt{2}+1)v_0}{2}$，$(\frac{3}{4}\pi+1)\frac{mv_0}{qB_2}$

【详解】（1）粒子在水平方向有 $v_x=v_0\sin30^\circ$，$L=v_xt$；竖直方向有 $v_y=v_0\cos30^\circ$，$v_y=at=\frac{qE_1}{m}t$

联立解得 $E_1=\frac{\sqrt{3}mv_0^2}{4qL}$

（2）由题意可知，粒子在圆形区域中的运功情况如图所示



由此可知$\theta = \frac{\pi}{6}$，设粒子做圆周运动的半径为R，则$R = \frac{r}{tan\theta}$，

在II区域路程$s = 3(\pi - 2\theta)R$

时间$t = \frac{s}{v_x} = \frac{4\sqrt{3}\pi r}{3v_0}$

（3）粒子从N点进入区域III，所受电场力大小为$qE_2 = q\frac{v_0B_2}{2}$

利用配速法，令$qE_2 = qv_1B_2$

解得$v_1 = \frac{v_0}{2}$

即可将粒子的运动分解为竖直向上的速度大小为$\frac{v_0}{2}$的匀速直线运动和速度大小为$\sqrt{(\frac{v_0}{2})^2+(\frac{v_0}{2})^2} = \frac{\sqrt{2}}{2}v_0$的匀速圆周运动（初速度方向斜向右下方45度°），则此过程中速度最大时，有$v_m = \frac{v_0}{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}v_0 = \frac{(\sqrt{2}+1)}{2}v_0$

则再次回到边界ef经历的时间为$t' = \frac{3}{4}T$，$T = \frac{2\pi m}{qB_2}$

圆周运动分运动的半径为$R' = \frac{\sqrt{2}mv_0}{2qB_2}$

此位置到N点的距离为$s = 2R'\cos 45° + \frac{v_0}{2}t' = (\frac{3}{4}\pi+1)\frac{mv_0}{qB_2}$