《高 2026届二诊模拟考试》参考答案

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

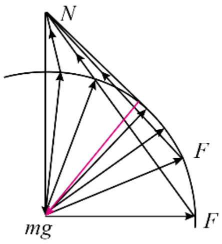
1．C【详解】A. 玻尔的原子能级模型仅适用于氢原子等单电子系统，无法准确描述多电子原子的结构，故 A 错误；
B. 如果物体能够全部吸收外来的电磁波而不发生反射，这种物体就称为黑体。黑体可以发出辐射，故 B 错误；
C. 德布罗意物质波假设认为所有运动的粒子都具有波动性（波长 $\lambda=\frac{h}{p}$），但宏观物体的德布罗意波长极小（如棒球波长约10^{-34}m），无法观察到波动性（仅微观粒子如电子可观测），故 C 正确；
D. 爱因斯坦光电效应方程（ $E_k=h\nu-W$ ）表明光电子最大动能随入射光频率的增大而线性增大，但光电流强度（单位时间发射电子数）与入射光强度（光子流密度）成正比，与频率无关，故 D 错误。

2．B【详解】A．地震波中，纵波传播方向与质点振动方向平行，横波传播方向与质点振动方向垂直。弹簧振子套在光滑直杆上，只能沿杆方向振动，因此它是由纵波驱动的，而非横波，故 A 错误；
弹簧振子和单摆做受迫振动时的频率等于驱动力的频率，故 B 正确 C 错误；
D．设震源到“地动仪”的距离为s，则纵波到达时间为$t_1=\frac{s}{v_1}$，横波到达时间为$t_2=\frac{s}{v_2}$

故时间差为 $t=t_2-t_1=s\frac{v_1-v_2}{v_1v_2}$解得$s=\frac{v_1v_2t}{v_1-v_2}$，故 D 错误。

3．C【详解】从空气膜的上下表面分别反射的两列光是相干光，其光程差为$\Delta x=2d$，即光程差为空气层厚度的 2 倍，当光程差$\Delta x=n\lambda$时，此处表现为亮条纹。
A．将红色激光的光照强度变为原来的 2 倍，不影响光程差，从而不会影响条纹间距，A 错误；
B．在薄膜内充满折射率是空气的 2 倍的介质，根据$n=\frac{\lambda_0}{\lambda}$光在该介质内的波长变为空气中波长的$\frac{1}{2}$，相同位置处光程差变大，$\Delta x$变小，变为原来的一半，B 错误；
C．抽走木板后，劈尖的夹角 θ 减小，相同位置处的光程差减半，则Δx增大为原来的 2 倍，C 正确；
D．用波长为红光波长一半的激光照射，相同位置处光程差变大，Δx变小，变为原来的一半，D 错误。

4．D【详解】对小球进行受力分析，小球受到重力mg、水平外力F（$F<mg$）和半圆形槽的支持力N，三力平衡。设支持力与竖直方向夹角为θ，作出矢量三角形如图所示
由图可知，外力大小不变，逆时针缓慢转动 90°过程中，半圆形槽对小球的支持力N与竖直方向的夹角先增大后减小（N与F垂直时夹角最大），根据几何关系可知小球高度先升高后降低。



5．B【详解】A. U=0.2V 时，磁通量的变化率为 0.2V，则 R_2 两端的电压有效值为$U_2=n_2U=20\text{V}$，R_2的功率为$P_2=\frac{U_2^2}{R_2}=4.0\text{W}$，A 错误；

B．变压器和R_2等价于$\frac{n_1^2}{n_2^2}R_2$的电阻，$R_1=\frac{n_1^2}{n_2^2}R_2$，$R_2$的功率最大，所以 R_2 变大时，R_2的功率可能先增大后减小，故 B 正确；

C．当 R_2 变大时，I_2减小，则$I_1=\frac{n_2}{n_1}\cdot I_2$减小，所以 R_1 的功率$P_1=I_1^2R_1$减小，故 C 错误；

D． R_2 变大时，I_1变小，则原线圈的电压变大，$U=\frac{U_1}{n_1}$变大，故 D 错误。

6．D【详解】A．绳子断开后小球做平抛运动，由$H-L\cos37°=\frac{1}{2}gt^2$，解得$t=\frac{\sqrt{6}}{5}$s，故 A 正确；

B．设小球做圆周运动的速度大小为v，则有$mg\tan37°=m\frac{v^2}{L\sin37°}$，解得$v=\frac{3\sqrt{2}}{2}$m/s。小球平抛的水平位移$x=vt=\frac{3\sqrt{3}}{5}$m，小球的落点到 O_3 的距离$s=\sqrt{(L\sin37°)^2+x^2}=1.2\text{m}$，故 B 正确；

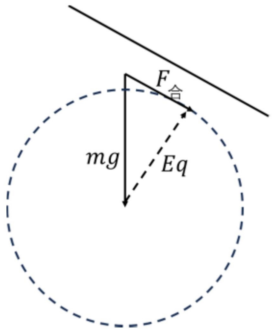
C．若增大 H，由$H-L\cos\alpha=\frac{1}{2}gt^2$，可知小球做平抛运动的时间变长，由$mg\tan37°=m\frac{v^2}{L\sin37°}$，可知小球平抛运动的初速度大小不变，则小球平抛的水平位移x变大，落点到 O_3 的距离s变大，故 C 正确；

D．由$H-L\cos37°=\frac{1}{2}gt^2$得$t=\sqrt{\frac{2(H-L\cos37°)}{g}}$，若增大 L，由$mg\tan37°=m\frac{v^2}{L\sin37°}$，得$v=\sqrt{gL\sin37°\tan37°}$，

小球平抛的水平位移$x=vt=\sqrt{\frac{9}{5}(L-\frac{2}{5}L^2)}$。小球的落点到 O_3 的距离$s=\sqrt{(L\sin37°)^2+x^2}=\sqrt{\frac{9}{5}(L-\frac{1}{5}L^2)}$

又$1\text{m}<L<\frac{H}{\cos37°}=2.5\text{m}$，若增大 L，由二次函数知识可知落点到 O_3 的距离一直增大，故 D 错误。

7．D【详解】AB．只要合外力在垂直于收集屏方向的分量指向收集屏，液滴即可被收集。



$E_1q\cos60°-mg\sin60°\geq0, E_1\geq\frac{\sqrt{3}mg}{q}$，故 A 错误

$E_2q\sin60°-mg\sin60°\geq0, E_2\geq\frac{mg}{q}$，故 B 错误

C．电场垂直指向收集屏时，加速度最大$a=\frac{Eq-mg\sin60°}{m}=\frac{\sqrt{3}mg}{2q}$，$t=\sqrt{\frac{2d}{a}}=\sqrt{\frac{4d}{\sqrt{3}g}}$，故 C 错误

D．电场方向任意调节，临界情况合外力方向恰好与虚线圆相切且平行于收集屏，此时对应的电场大小最小为$\frac{\sqrt{3}mg}{2q}$

8．BD【详解】CD．根据题意，由万有引力提供向心力有$\frac{GMm}{R^2}=m\frac{4\pi^2}{T^2}R$整理可得$R^3=\frac{GM}{4\pi^2}\cdot T^2$，两边取对数有$\lg R=\frac{2}{3}\lg T+\lg\frac{GM}{4\pi^2}$。可知，图线斜率等于$\frac{2}{3}$，图线纵截距与木星的质量有关，故 C 错误，D 正确；

AB．由图可知，木卫四的轨道半径最大，木卫一的轨道半径最小，由万有引力提供向心力有$\frac{GMm}{R^2}=m\frac{v^2}{R}$，$\frac{GMm}{R^2}=ma$

解得$v=\sqrt{\frac{GM}{R}}$，$a=\frac{GM}{R^2}$可知，木卫四的加速度比木卫一的小，四颗卫星中，木卫一的速度最大，故 A 错误，B 正确。

9．AC【详解】A．质子在电场力作用下，沿 z 轴正方向做初速度为 0 的匀加速直线运动，在洛伦兹力的作用下，在 xOy 平面内做匀速圆周运动，由几何关系可知，质子做圆周运动的半径$r=L$，由洛伦兹力提供质子做圆周运动的向心力，有$qBv_0=\frac{mv_0^2}{r}$解得匀强磁场的磁感应强度大小$B=\frac{mv_0}{qL}$，故 A 正确；

B．质子从入射到与 z 轴交第 1 个点的过程经历的时间$t=\frac{1}{2}\times\frac{2\pi r}{v_0}$，沿 z 轴方向有$2L=\frac{1}{2}\times\frac{qE}{m}t^2$，解得$E=\frac{4mv_0^2}{qL\pi^2}$，故 B 错误；

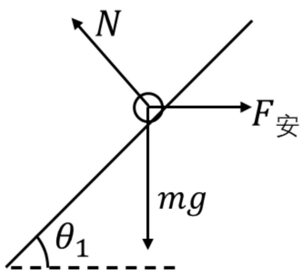
C．质子每隔 $2t$ 经过出发点正上方，则质子第 n 次经过出发点正上方时 z 轴方向上的位移大小$L_z=\frac{1}{2}\times\frac{qE}{m}\times(2nt)^2(n=1,2,3,\cdots)$解得$L_z=8n^2L$，则当$n=2$时质子经过点$(2L,0,32L)$，故 C 正确；

D．质子与 z 轴第 1 次相交后，每隔 $2t$ 时间再与 z 轴相交，则第 n 次与 z 轴相交时，在 z 轴上有$L_z'=\frac{1}{2}\times\frac{qE}{m}\times[(2n-1)t]^2(n=1,2,3,\cdots)$则与 z 轴的第 5 个交点的坐标为$(0,0,162L)$，故 D 错误。

10．BD【详解】

A．PQ杆达到最大速度v_m时，加速度为 0，处于平衡状态。

容易判断，此时感应电动势为$E=BLv_m\cos\theta_1$



感应电流从 Q 流向 P，大小为$I=\frac{E}{2R}=\frac{BLv_m\cos\theta_1}{2R}$

安培力方向水平向右，大小为$F_安=BIL=\frac{B^2L^2v_m\cos\theta_1}{2R}$

沿导轨方向受力平衡：$F_安\cos\theta_1=mg\sin\theta_1$

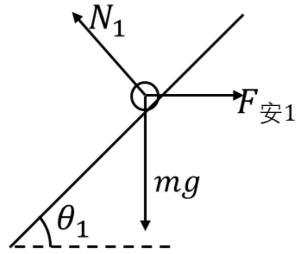
解得$v_m=\frac{2mgR\sin\theta_1}{B^2L^2\cos^2\theta_1}=\frac{2\sqrt{2}mgR}{B^2L^2}$

此时PQ两端的电势差为$U=E-IR=\frac{BLv_m\cos\theta_1}{2}=\frac{mgR}{BL}$

BC.通过PQ杆的电量$Q=\frac{1}{2R}\Delta\Phi$，$\Delta\Phi$为整个过程中回路的磁通量变化量，故还需求得MN杆的下降高度

设任意时刻的感应电流大小为I（以回路 QPMN 为正方向），两杆受力如图所示。其中

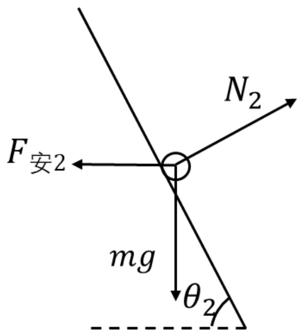
$$F_{安1}=BIL\ \ F_{安2}=BI\sqrt{3}L$$



分别写出两杆的牛顿运动方程

$$ma_1=mg\sin\theta_1-BIL\cos\theta_1=\frac{\sqrt{2}}{2}mg-\frac{\sqrt{2}}{2}BIL$$

$$ma_2=mg\sin\theta_2-BI\sqrt{3}L\cos\theta_2=\frac{\sqrt{3}}{2}mg-\frac{\sqrt{3}}{2}BIL$$



观察两方程，易得两杆的加速度始终满足

$$\frac{a_1}{a_2}=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$$

又由于两杆初速度均为 0，故两杆任意时刻的速度大小和位移大小满足同样的比例。

PQ杆的高度下降h时，MN杆下降的高度h'满足$\frac{h/\sin\theta_1}{h'/\sin\theta_2}=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$解得$h'=\frac{3}{2}h$

回路的磁通量变化量为$\Delta\Phi=B(Lh\cot\theta_1+\sqrt{3}Lh'\cot\theta_2)=\frac{5}{2}BLh$

故$Q=\frac{1}{2R}\Delta\Phi=\frac{5BLh}{4R}$

D.对两杆均释放后的任意时刻，上一问中关于两杆加速度关系的讨论仍然成立，即始终有$\frac{a_1}{a_2}=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$

于是，经历相等的时间后，两杆速度的变化量满足$\frac{\Delta v_1}{\Delta v_2}=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$

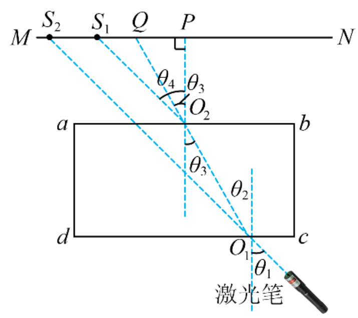
设PQ最终能达到的最大速度为v_1，MN最终能达到的最大速度为v_2，有$\frac{v_1-\frac{\sqrt{2}mgR}{B^2L^2}}{v_2-0}=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$ ①

当两杆达到稳定速度时，两杆应均处于平衡状态，对 PQ 做受力分析

$$mg\sin\theta_1=BIL\cos\theta_1=B\left(\frac{BLv_1\cos\theta_1+B\sqrt{3}Lv_2\cos\theta_2}{2R}\right)L\cos\theta_1 ②$$

联立①②，解得$v_1=\frac{7\sqrt{2}}{5}\frac{mgR}{B^2L^2}$

11．(1)$\frac{4}{3}$　4.8cm　(2)变大



【详解】(1)$n=\frac{\sin\theta_4}{\sin\theta_3}=\frac{S_1P/S_1O_2}{QP/QO_2}=\frac{4}{3}$

$S_1S_2\sin\left(\frac{\pi}{2}-\theta_4\right)=\frac{d}{\cos\theta_3}\sin(\theta_4-\theta_3)=\frac{d}{\cos\theta_3}(\sin\theta_4\cos\theta_3-\sin\theta_3\cos\theta_4)$解得$d=4.8cm$

（2）频率增加，折射率增大，光线偏折更明显，S_1S_2变大

12．（1）③3000　④ $\frac{5}{3}b$　没有　（2）$\frac{U_1}{I_1}-\frac{U_2}{I_2}$　偏大

【详解】（1）③[1]根据并联电路规律可知 $U_1=U_2+\frac{U_2}{R_{V2}}R_2$

由题意可知 $U_2=\frac{2}{3}U_1$，$R_2=1500\Omega$，解得 $R_{V2}=3000\Omega$

④[2]根据闭合电路欧姆定律可得 $E=U_1+\left(\frac{U_1}{R_{V1}}+\frac{U_2}{R_{V2}}\right)R_1$

整理得$U_1=\frac{ER_{V1}}{R_{V1}+R_1}-\frac{R_1R_{V1}}{R_{V2}(R_{V1}+R_1)}U_2$即$U_1=\frac{3E}{5}-\frac{4}{5}U_2$，$U_1-U_2$图像纵轴截距为$b=\frac{3E}{5}$电源电动势为$E=\frac{5}{3}b$

[3]按图甲所示电路进行实验，消除了电压表分流对实验的影响，电压与电流的测量值等于真实值，该实验没有系统误差。

（2）[4]根据实验步骤，由欧姆定律得：$U_1=I_1$（R_A+R_P+R_x），$U_2=I_2$（R_A+R_P）解得 $R_x=\frac{U_1}{I_1}-\frac{U_2}{I_2}$[5]若采用图丙，实际测得为 R_A+R_x，测量值偏大

13．(1)$m=\rho Sh_0$　　(2)$N=\frac{2(p_0+\rho gh_0)hSN_A}{5p_0V_0}$

【详解】（1）初始时，封闭气体的压强为$p_1=p_0+\rho gh_0$ (2 分)
根据活塞的受力平衡有$p_1S=p_0S+mg$ (2 分)
联立解得$m=\rho Sh_0$ (1 分)

(2)与标准情况对比，气体的物质的量为$n=\frac{pV}{p_0V_0}$ (2 分)

分子数为$N=nN_A$　(1 分)

联立解得$N=\frac{2(p_0+\rho gh_0)hSN_A}{5p_0V_0}$　(2 分)

14．(1)4.5m　　　(2)$\frac{5}{18}\le\mu<\frac{5}{12}$

【详解】（1）小球从水平位置摆至竖直位置过程，由动能定理有$mgL=\frac{1}{2}mv_0^2$

代入数据解得小球运动至最低点时的速度为$v_0=\sqrt{2gL}=10\mathrm{m/s}$　(1 分)
设小球与凹槽碰撞后速度为v_1，凹槽的速度为v_2，则由动量守恒定律有$mv_0=mv_1+Mv_2$ (1 分)

由机械能守恒定律有$\frac{1}{2}mv_0^2=\frac{1}{2}mv_1^2+\frac{1}{2}Mv_2^2$ (1 分)

联立解得$v_1=-5\mathrm{m/s}$，$v_2=5\mathrm{m/s}$ (1 分)
即小球与凹槽碰撞后以$5\mathrm{m/s}$的速度反弹，之后小球绕O'恰好做完整的圆周运动，到达最高点时重力提供向心力，则有$mg=m\frac{v_3^2}{R}$ (1 分)

小球与凹槽碰撞后从最低点运动到最高点的过程中，由动能定理有$-mg\cdot 2R=\frac{1}{2}mv_3^2-\frac{1}{2}mv_1^2$ (1 分)

代入数据，联立解得小球绕O'恰好做完整的圆周运动的半径为$R=0.5\mathrm{m}$
所以 O 到O'点的距离为$h=L-R=4.5\mathrm{m}$ (1 分)

（2）凹槽与物块组成的系统动量守恒，则有$Mv_2=(M+m')v_{共}$ (1 分)　解得$v_{共}=\frac{10}{3}\mathrm{m/s}$ (1 分)

设物块在凹槽上相对滑动的路程为 s，由于凹槽与物块发生两次弹性碰撞后不再发生第三次碰撞，说明相对滑动的总路程满足$2d<s\le 3d$
其中$d=1\mathrm{m}$，所以有$2\mathrm{m}<s\le 3\mathrm{m}$

由能量守恒定律有$\frac{1}{2}Mv_2^2-\frac{1}{2}(M+m')v_{共}^2=\mu m'gs$ (1 分)

当$s=2\mathrm{m}$时，解得$\mu_{\max}=\frac{5}{12}$ (1 分)

当$s=3\mathrm{m}$时，解得$\mu_{\min}=\frac{5}{18}$ (1 分)

故凹槽与物块间动摩擦因数的取值范围为$\frac{5}{18}\le\mu<\frac{5}{12}$

15.

(1)设金属棒第一次达到稳定的速度为v_0，电容器上剩余电量为q_0

此时回路中电流为 0，于是有

$$Bdv_0=\frac{q_0}{C}\quad ①(1\text{ 分})$$

另一方面在金属杆达到稳定的过程中，其牛顿运动方程为

$$ma=BId$$

两侧同时乘Δt并求和

$$ma\Delta t=BdI\Delta t$$

$$m\Delta v=Bd(-\Delta q)$$

即

$$m(v_0-0)=Bd(Q_0-q_0)\quad ②(2\text{ 分})$$

联立①②解得

$$v_0=\frac{BdQ_0}{B^2d^2C+m}(2\text{ 分})$$

方向水平向右

$$q_0=BdCv_0=\frac{B^2d^2C}{B^2d^2C+m}Q_0$$

(2)由于导轨足够长，金属棒第一次经过O_1O_2时速度为v_0

在后续运动过程中，由于金属杆、线圈、导轨都没有电阻，因此金属杆的动生电动势必然与线圈的自感电动势等大反向，即

$$Bdv=L\frac{\Delta I}{\Delta t}(1\text{ 分})$$

$$Bdv\Delta t=L\Delta I$$

求和得

$$Bd(x-0)=L(I-0)$$

$$Bdx=LI\quad ③(1\text{ 分})$$

其中x为金属杆在O_1O_2右侧的位移。

另一方面金属杆受到的合力（向右为正）为

$$F=-BId$$

将③带入，得

$$F=-\frac{B^2d^2x}{L}(1\text{ 分})$$

这是一个等效劲度系数$k=\frac{B^2d^2}{L}$的线性恢复力，因此金属杆做平衡位置在O_1O_2处的简谐振动。金属棒从第一次经过O_1O_2到回到O_1O_2的时间为简谐振动周期的一半。

$$t=\frac{1}{2}T=\pi\sqrt{\frac{m}{k}}=\pi\sqrt{\frac{mL}{B^2d^2}}(2\text{ 分})$$

(3)

由于简谐运动对称性，金属棒第一次向左通过O_1O_2的速度仍然为v_0。此时动生电动势与电容对外的电压方向相同，电容放电的同时金属棒减速。此时若金属棒先减速为 0，则电容继续放电使金属棒向右加速；若电容先放完电，则金属棒继续减速并为电容反向充电。但金属棒最终一定会达到一个新的匀速v_1，设v_1向右为正，此时电容电量为q_1。

类似①②有

$$Bdv_1=\frac{q_1}{C}\quad ⑤$$

$$m\Delta v=Bd(-\Delta q)$$

即

$$m(v_1-(-v_0))=Bd(q_0-q_1)\quad ⑥$$

联立⑤⑥解得

$$v_1=\frac{Bdq_0-mv_0}{B^2d^2C+m}$$

$$q_1=BdCv_1(1\text{ 分})$$

带入q_0,v_0

$$v_1=\frac{BdQ_0(B^2d^2C-m)}{(B^2d^2C+m)^2}(1\text{ 分})$$

$$q_1=\frac{B^2d^2C(B^2d^2C-m)}{(B^2d^2C+m)^2}Q_0(1\text{ 分})$$

对比q_0,v_0有

$$v_1=\frac{B^2d^2C-m}{B^2d^2C+m}v_0=\frac{k-1}{k+1}v_0>0$$

$$q_1=\frac{B^2d^2C-m}{B^2d^2C+m}q_0=\frac{k-1}{k+1}q_0(\text{用}k\text{表达共 1 分})$$

于是，每次金属杆从左向右通过O_1O_2时系统中剩余的能量都是上一次左向右通过O_1O_2时的$\left(\frac{k-1}{k+1}\right)^2$。而金属杆在电感回路上返回时剩余动能不变。金属杆第一次从左向右通过O_1O_2时系统中剩余的能量为

$$\frac{1}{2}mv_0^2+\frac{1}{2}\frac{q_0^2}{C}=\frac{B^2d^2C}{B^2d^2C+m}\times\frac{1}{2}\frac{Q_0^2}{C}=\frac{k}{k+1}\times\frac{1}{2}\frac{Q_0^2}{C}(1\text{ 分})$$

综上所述，金属杆第n次经过O_1O_2时，系统中剩余的总能量占电容初始储存能量的比例为

$$\eta=\begin{cases}\dfrac{k}{k+1}\left(\dfrac{k-1}{k+1}\right)^{n-1} & n\text{为奇数}\\ \dfrac{k}{k+1}\left(\dfrac{k-1}{k+1}\right)^{n-2} & n\text{为偶数}\end{cases}$$

电阻上消耗的总热量占电容初始储存能量的比例为

$$1-\eta=\begin{cases}1-\dfrac{k}{k+1}\left(\dfrac{k-1}{k+1}\right)^{n-1} & n\text{为奇数}\\ 1-\dfrac{k}{k+1}\left(\dfrac{k-1}{k+1}\right)^{n-2} & n\text{为偶数}\end{cases}(1\text{ 分})$$