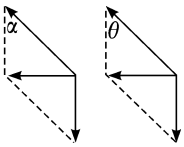
炎德·英才大联考长郡中学2025届高三月考试卷(六)

物理参考答案

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

1. B 【解析】β射线其实质是高速电子流，故A错误；核电站可通过控制中子数目来控制核反应剧烈程度，故B正确；根据质量数守恒和电荷数守恒知，α粒子轰击${}^{14}_{7}\mathrm{N}$，生成${}^{17}_{8}\mathrm{O}$，其核反应方程为：${}^{14}_{7}\mathrm{N}+{}^{4}_{2}\mathrm{He}\rightarrow{}^{17}_{8}\mathrm{O}+{}^{1}_{1}\mathrm{H}$，产生了质子，故C错误；每次α衰变，质量数少4，电荷数少2，所以中子数少2，每次β衰变一个中子转化成一个质子和一个电子，所以中子数少1，所以经过4次α衰变，2次β衰变，新核与原来的原子核相比，中子数少$4\times2+2\times1=10$，故D错误。故选B。

2. C 【解析】以两个小球整体为研究对象，受到重力和拉力，如图所示



根据牛顿第二定律有$(m+M)a=(m+M)g\tan\alpha$

得$a=g\tan\alpha$

以下面小球为研究对象，受到重力和拉力，如图所示

根据牛顿第二定律有$Ma=Mg\tan\theta$

得$a=g\tan\theta$，因为两球的加速度相同，则可知两段细线与竖直方向的夹角相同。

3. D 【解析】水柱中的水在空中处于失重状态，故A错误；水柱最高点离地越高，水在空中运动的时间越长，故B、C错误；根据斜抛运动的对称性，水从A点运动到B点的时间为A点运动到最高点时间的2倍，故D正确。

4. A 【解析】场强是矢量，根据矢量的合成法则可知b、d两点电场方向不同，故A错误；由于b、d两点关于Q_1、Q_2连线对称，所以b、d两点电势相等，故B正确；根据$E=\frac{kQ}{r^2}$，结合电场的矢量叠加，由于a点场强为零，可知Q_1的电荷量大于Q_2的电荷量，故C正确；a、b、c、d在Q_2的等势线上，所以c、a两点的电势决定于Q_1的电场，故a点电势一定高于c点电势，a、b间的电势差大于b、c间的电势差，故D正确；本题选错误的，故选A。

5. D 【解析】设输入端电压U_0，初级电流电压I_1、U_1，次级电流电压I_2、U_2，每个灯泡电阻R，次级总电阻R_2，则

$U_0=U_1+I_1R$，$\frac{U_1}{U_2}=\frac{n_1}{n_2}$，$\frac{I_1}{I_2}=\frac{n_2}{n_1}$

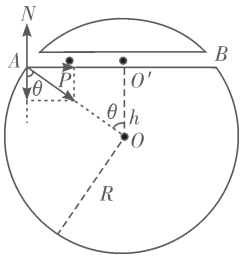
$R_2=\frac{U_2}{I_2}$，解得$I_1=\frac{U_0}{\left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2R_2+R}$，可知当仅使滑片$M$上移时，$\frac{n_1}{n_2}$减小，则$I_1$变大，灯泡$L_1$变亮，灯泡$L_1$两端电压变大，则变压器输入电压减小，则变压器输出电压大小不能确定，则灯泡L_2、L_3不一定都变亮，选项AB错误；仅使滑片N自变阻器a端向b端移动，则整个并联部分的总电阻先变大后变小，即变压器原线圈的等效电阻$R_{原}=k^2R$，先增大后减小，根据欧姆定律$I_1=\frac{U_0}{k^2R_2+R}$可知，通过变压器原线圈的电流先减小后增大，因此副线圈中的总电流先减小后增大，电流表示数先减小后增大，故C错误；仅使滑片N自变阻器a端向b端移动，灯泡L_3所在支路电阻逐渐减小，则灯泡L_3中的电流一直增大，D正确。故选D。

6. B 【解析】根据杨氏双缝干涉相邻条纹间距的公式有$\Delta x=\frac{L}{d}\lambda$，当双缝与屏之间的介质为矿泉水时，波长会变小，而双缝间距d与双缝与屏之间的距离L相同，所以Δx_2小于Δx_1，故A错误；设光在真空中的波长为λ、在介质中的波长为λ'，依题意有$\Delta x_1=\frac{L}{d}\lambda$，$\Delta x_2=\frac{L}{d}\lambda'$，$\lambda'=\frac{\lambda}{n}$则可知$\frac{\Delta x_1}{\Delta x_2}=n$，故B正确；$P$点处是$P_0$上方的第4条亮条纹的中心，则光到双缝的光程差为光在矿泉水波长的4倍，则来自S_1和S_2的光传播到P点处的时间差为$t=\frac{4\lambda'}{\frac{c}{n}}=\frac{4\frac{\lambda}{n}}{\frac{c}{n}}=\frac{4\lambda}{c}$，故C错误；将$S_0$水平向左移动的过程中，$P$点与双缝光程差不会改变，据题仍是光在介质中波长的四倍，所以仍能观察到亮条纹，故D错误。

7. AD 【解析】设质点的起振方向向上，则质点的振动方程为$x=A\sin\omega t$，若a、b中间的距离小于1个波长，对于b点有$1=2\sin\omega t_1$，解得$\omega t_1=\frac{\pi}{6}$，a点振动的时间比b点长，所以由$1=2\sin\omega t_2$，得$\omega t_2=\frac{5\pi}{6}$，$a$、$b$两个质点振动的时间差为$\Delta t=t_2-t_1=\frac{2\pi}{3\omega}=\frac{T}{3}$，所以$a$、$b$之间的距离为$\Delta x=v\Delta t=\frac{\lambda}{3}$，则通式为$\left(n+\frac{1}{3}\right)\lambda=50\ \mathrm{cm}(n=0,1,2,3\cdots)$，则波长可以

为 $\lambda=\frac{150}{3n+1}$ cm($n=0,1,2,3\cdots$)，当 $n=0$ 时 $\lambda=150$ cm，由于 n 是整数，所以 λ 不可能为 12 cm，故 A 正确，B 错误；当质点 b 的位移为 $+2$ cm 时，即 b 到达波峰时，结合波形知，质点 a 在平衡位置下方，位移为负，C 错误；由 $\omega t_1=\frac{\pi}{6}$，得 $t_1=\frac{\pi}{6\omega}=\frac{T}{12}$，当 $t=\frac{T}{2}-t_1=\frac{5T}{12}$ 时质点 b 到达平衡位置处，速度最大，故 D 正确。故选 AD。

8. BD 【解析】由于质量均匀分布的球壳对球内物体引力为 0，则在 P 点有 $G\frac{M_Pm}{(\sqrt{x^2+h^2})^2}=mg_P$



由于质量均匀分布，则有 $\frac{M_P}{\frac{4}{3}\pi(\sqrt{x^2+h^2})^3}=\frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3}$ 解得 $g_P=\frac{\sqrt{x^2+h^2}}{R}g<g$，A 错误；

列车在隧道中 A 点受到地球指向地心的万有引力与垂直于隧道向上的支持力，如图所示

则有 $F_{合}=G\frac{Mm}{R^2}\sin\theta$，$G\frac{Mm}{R^2}=mg$，$\sin\theta=\frac{\sqrt{R^2-h^2}}{R}$

解得 $F_{合}=mg\frac{\sqrt{R^2-h^2}}{R}=\frac{1}{2}mg$，B 正确；

令 $\angle POO'=\alpha$，根据上述，则有 $G\frac{M_Pm}{(\sqrt{x^2+h^2})^2}\sin\alpha=ma$，$\sin\alpha=\frac{x}{\sqrt{x^2+h^2}}$

解得 $a=\frac{x}{R}g$

C 错误，D 正确。故选 BD。

9. AC 【解析】开关拨到 1 瞬间，导体杆的速度为零，还没有产生动生电动势，回路电流 $I_1=\frac{E}{R+r}$

导体杆受到的安培力 $F_1=BI_1L=\frac{BLE}{R+r}$

导体杆加速度大小为 $a_1=\frac{F_1}{m}=\frac{BLE}{m(R+r)}$，故 A 正确；

导体杆做加速度逐渐减小的加速运动过程中，当加速度减小到零时，速度达到稳定值。此时导体杆产生的动生电动势等于电源电动势 E，有 $BLv_1=E$，可得 $v_1=\frac{E}{BL}$，故 B 错误；

导体杆做加速度逐渐减小的减速运动过程中，当速度达到稳定值时，电容器充电的电荷量达到 Q。导体杆产生的动生电动势等于电容器两端电压 U_2，有 $BLv_2=U_2=\frac{Q}{C}$

当导体杆速度为 v 时，设电流为 i，取一段时间微元 Δt，速度变化 Δv。由动量定理知 $-BiL\Delta t=m\Delta v$

全过程求和可得 $-BLQ=m(v_2-v_1)$，联立，可得 $v_2=\frac{mE}{BL(m+CB^2L^2)}$，故 C 正确；

开关拨到 2，导体杆相当于电源，开始给电容充电。开关拨到 2 的瞬间，电容带电荷量为零，设此时电流为 I_2，可得 $I_2=\frac{BLv_1}{R}=\frac{E}{R}$

导体杆受到的安培力 $F_2=BI_2L=\frac{BLE}{R}$

导体杆加速度大小为 $a_2=\frac{F_2}{m}=\frac{BLE}{mR}$，故 D 错误。故选 AC。

10. AD 【解析】当物块合力为零时，速度最大，则 $2mg\sin\theta=\mu\cdot 2mg\cos\theta+kx$

最大速度的位置在 O 点下方距离为 $x=\frac{mg\sin\theta}{k}$，故 A 正确；

整体加速度最大时，B 所受摩擦力最大。整体运动至最低点过程中，根据能量守恒

$2mg(x_0+x_1)\sin\theta=\mu\cdot 2mg\cos\theta(x_0+x_1)+\frac{1}{2}kx_1^2-\frac{1}{2}kx_0^2$，得 $x_1=\frac{2mg\sin\theta}{k}+x_0$

对整体，即将运动至最低点时，由牛顿第二定律 $kx_1-2mg\sin\theta+\mu\cdot 2mg\cos\theta=2ma$

得 $a=\frac{kx_0+mg\sin\theta}{2m}$，对 B，根据牛顿第二定律 $f_m-mg\sin\theta=ma$

得物体 B 所受静摩擦力的最大值为 $f_m=\frac{1}{2}k\left(x_0+\frac{3mg\sin\theta}{k}\right)$，故 B 错误；

炎德教育 版权所有 翻印必究

从最低点到最高点过程，根据能量守恒$\frac{1}{2}kx_1^2-\frac{1}{2}kx_2^2=2mg(x_1+x_2)\sin\theta+\mu\cdot 2mg\cos\theta(x_1+x_2)$，得$x_2=x_0-\frac{4mg\sin\theta}{k}$

物体B重力势能减少量为$\Delta E_p=mg(x_0-x_2)\sin\theta=\frac{4m^2g^2\sin^2\theta}{k}$，故D正确；

系统因摩擦产生的热量为$Q=\mu\cdot 2mg\cos\theta(x_0+2x_1+x_2)=4mgx_0\sin\theta$，故C错误。故选AD。

11.（6分，每空2分）(1)3.25　(5)C　(6)$\frac{m}{k_0^2}d^2$

【解析】(1)由图2可知，遮光条的宽度为$d=3\ \text{mm}+5\times 0.05\ \text{mm}=3.25\ \text{mm}$。

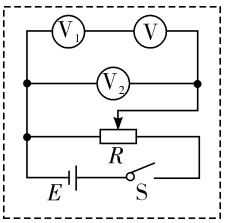
(5)根据能量守恒有$E_p=\frac{1}{2}mv^2$，可知要测出物块到某位置时轻弹簧的弹性势能E_p，还需测出滑块（含遮光条）的质量m，故选C。

(6)根据能量守恒有$E_p=\frac{1}{2}kx^2=\frac{1}{2}mv^2$，其中$v=\frac{d}{t}$，联立可得$x=d\sqrt{\frac{m}{k}}\cdot\frac{1}{t}$，又因为$x-\frac{1}{t}$图线的斜率为$k_0$，即$d\sqrt{\frac{m}{k}}=k_0$，解得$k=\frac{m}{k_0^2}d^2$。

12.（8分，每空2分）(1)1k　(2)见解析　(3)$\frac{N}{n}(U_2-U_1)$　$\frac{U_2-U_1}{U_1}r_1$

【解析】(1)用多用电表测电阻时，应尽量使指针指向中央附近，所以欧姆挡的倍率应选“×1k”。

(2)因为电压表内阻较大，可将标准电压表V_1当电流表使用，电路图如下所示。



(3)调节滑动变阻器，让待测电压表V的指针恰好偏转n格，记录标准电压表V_1的示数U_1和标准电压表V_2的示数U_2，假设待测电压表V的量程为U，则有$U_2-U_1=\frac{n}{N}U$

解得$U=\frac{N}{n}(U_2-U_1)$

由$\frac{U_2-U_1}{r}=\frac{U_1}{r_1}$解得$r=\frac{U_2-U_1}{U_1}r_1$

13.（12分）**【解析】**(1)K密闭时，气体压强为p_0，重物稳定在距地面$\frac{2L}{5}$处时，根据$pS+mg=p_0S$ …… 2分

可得气体压强为$p=p_0-\frac{mg}{S}=\frac{5}{6}p_0$ …… 1分

根据理想气体状态方程$\frac{p_0LS}{T}=\frac{p\left(L-\frac{2}{5}L\right)S}{T_0}$ …… 2分

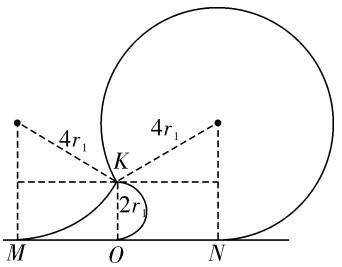
得$\frac{T}{T_0}=\frac{2}{1}$ …… 1分

(2)外界对气体做功为$W=p\cdot\frac{2L}{5}S$ …… 2分

气体放出的热量为Q，根据$\Delta U=-Q+W$ …… 2分

得$\Delta U=\frac{p_0LS}{3}-Q$ …… 2分

14.（14分）**【解析】**(1)当粒子到达O点时打开磁场开关，粒子做匀速圆周运动，设轨迹半径为r_1，如图所示



由洛伦兹力提供向心力得 $qv_0B=m\frac{v_0^2}{r_1}$ …… 2分

其中 $OK=2r_1=\frac{2mv_0}{qB}$ …… 2分

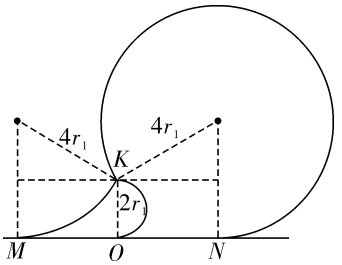
(2)速率为 $4v_0$ 的粒子射出瞬间打开磁场开关，则粒子在磁场中运动的轨迹半径

$r_2=4r_1$ …… 1分

如图所示，由几何关系有 $(4r_1-2r_1)^2+MO^2=(4r_1)^2$ …… 2分

解得 $MO=2\sqrt{3}r_1=\frac{2\sqrt{3}mv_0}{qB}$ …… 2分

(3)速率为 $4v_0$ 的粒子射出一段时间 t 到达 N 点，要使粒子仍然经过 K 点，则 N 点在 O 点右侧，如图所示



炎德文化
版权所有
翻印必究

由几何关系有 $(4r_1-2r_1)^2+ON^2=(4r_1)^2$ 解得 $ON=2\sqrt{3}r_1=\frac{2\sqrt{3}mv_0}{qB}$ …… 3分

粒子在打开磁场开关前运动时间为 $t=\frac{MO+NO}{4v_0}$

解得 $t=\frac{\sqrt{3}m}{qB}$ …… 2分

15. (16分)【解析】(1)Q 恰能无碰撞进入细管道时，则从 A 点反向平抛，恰好从 N 点进入斜面轨道，根据平抛规律可知，小球 A 点的速度大小 $v_A=v_{Nx}=\frac{v_{Ny}}{\tan\theta}$　$v_{Ny}=\sqrt{2gh}$ …… 1分

其中 $h=2R-L\sin\theta$ …… 1分

可解得 $v_A=4$ m/s …… 1分

(2)分析可得，小钢球在磁性轨道上运动时，从下向上刚过 C 点时最容易脱离磁性轨道，满足 $F-mg=\frac{mv_C^2}{r}$ … 1分

从 A 点到 C 点运动过程中机械能守恒 $mg\cdot 2r=\frac{1}{2}m(v_C^2-v_A^2)$ …… 1分

解得 $F=31$ N …… 1分

(3)因滑块与钢球质量相等发生对心弹性撞击 $mv_P=mv_P'+mv_Q$ …… 1分

$\frac{1}{2}mv_P^2=\frac{1}{2}mv_P'^2+\frac{1}{2}mv_Q^2$ …… 1分

滑块碰撞前的速度 v_P 与钢球碰撞后的速度 v_Q 相等(交换速度)，则 $v_P=v_Q=\frac{v_A}{\cos\theta}=5$ m/s …… 1分

分析滑块在斜面向上运动的过程，根据动能定理得 $-mgL\sin\theta+W_f=\frac{1}{2}mv_P^2-E_k$ …… 1分

解得 $W_f=-0.5$ J …… 1分

(4)Q 从 N 点飞出的方向恒定，根据平抛速度和位移关系可知 $\frac{x-0.8L}{2(1.2-0.6L)}=\frac{1}{\tan\theta}$ …… 1分

得 $x=3.2-0.8L$

要使得 Q 能恰好无碰撞进入 A，其速度大小为 $v_P=v_Q=\frac{\sqrt{2g(2R-0.6L)}}{\sin 37^\circ}$ …… 1分

斜面上滑块重力和摩擦力做功都与斜面长度成正比，根据动能定理 $\frac{1}{2}mv_P^2-E_k=-mgL\sin\theta-fL$ …… 1分

综合上述式子解得 $E_k=3.5x-1.2$(J) …… 1分

“八卦”轨道需在斜面右侧，且 $L>0$，可得 x 的范围 $1.6\text{ m}<x<3.2\text{ m}$ …… 1分