2025全省普通高中学业水平等级模拟考试

物理

一、单项选择题：本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1.答案：C

解析：半衰期公式为：$m(t)=m_0\cdot(\frac{1}{2})^{\frac{t}{T}}$，其中$m(t)$为未衰变的元素质量。

$$m_1^{'}=m_1\cdot(\frac{1}{2})^{\frac{3740}{110}}=m_1\cdot(\frac{1}{2})^{34}\qquad m_2^{'}=m_2\cdot(\frac{1}{2})^{\frac{3740}{68}}=m_2\cdot(\frac{1}{2})^{55}$$

故选 C。

2.答案：A

解析：乙车经过 t_1=8s 速度减为 0，该过程中 $S_{\text{乙}1}=\frac{(8+0)\times 8}{2}=32\text{m}$，8s 内前 4s 甲车做匀加速直线运动，位移 $S_{\text{甲}1}=\frac{1}{2}\times 2\times 4^2=16\text{m}$，后 4s 内甲车以最大速度 8m/s 做匀速直线运动，位移 $S_{\text{甲}2}=8\times 4=32\text{m}$；则 8s 末，两车相距 100-32-32-16=20m；再经历 2s，乙车在 2s 内保持静止，甲车在 2s 内做匀速直线运动，$S_{\text{甲}3}=8\times 2=16\text{m}$；故 10s 末，两车相距 20-16=4m；

故选 A。

3．答案：B

解析：力 F 的方向始终沿着圆弧切线方向，故力 F 做的功$W=F\cdot\frac{1}{4}\times 2\pi R=\frac{mg\pi R}{2}$。在运动过程中任一位置建立沿着切线和半径方向的坐标系，设半径与竖直方向夹角为θ，沿着切线方向有$F-mg\sin\theta=ma$，故沿着切线方向，物块始终做加速运动。力 F 的功率一直增大。重力的瞬时功率$P_G=mgv\sin\theta$，也是一直增大的。

4. 答案：D

解析：A.地球自转的角速度ω和同步轨道的角速度ω_3相同，同步轨道的角速度ω_3小于近地轨道的角速度ω_1，所以$\omega=\omega_3<\omega_1$；故 A 错误；

B.由于轨道I和轨道III属于绕转，根据$v=\sqrt{\frac{GM}{r}}$可知$v_1>v_3$；又由于卫星在 c 点加速后进入轨道III，所以$v_3>v_c$；又由于卫星在 b 点加速后进入轨道II，所以$v_b>v_1$；综上，$v_b>v_1>v_3>v_c$；故 B 错误；

C.根据$T=2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$可知，轨道I为近地圆轨道，轨道III为同步轨道，卫星在轨道III运行的周期约为 24h，

大于在轨道I运行的周期；故 C 错误。

D.卫星在轨道I的 b 点加速变轨轨道II，因此动能增大，又引力势能不变，故卫星在II轨道的机械能大于I轨道的机械能；同理，卫星在 c 点经过加速到达III轨道，所以III轨道的机械能大于II轨道的机械能；故 D 正确。

5.答案：D

解析：由题意得 $E_m = nBs\omega = 100\text{V}$，线圈与磁场平行时开始计时，故表达式应为$e = 100\cos100t$（V）；电压表的示数为有效值，即 $U_V = \frac{E_m}{\sqrt{2}} = 50\sqrt{2}\text{V}$;当滑动变阻器滑片向上滑动时，原副线圈电压均不变，灯泡电流不变；当自耦变压器滑片 P 向上滑动时，根据 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$，n1 增大，U2 减小，故灯泡变暗。

6.答案：A

解析：方法一：增加薄木片并向左移动，条纹间距一定减小，故排除 D；设单色光的波长为 λ，每一片薄木片的厚度为 h，初始条纹间距为 x_0，去掉两片薄木片前后，根据三角形相似可得：

$$\frac{\frac{\lambda}{2}}{x_0} = \frac{3h}{l}，\frac{\frac{\lambda}{2}}{x_1} = \frac{h}{l}$$

联立可得：$x_1 = 3x_0$

若使条纹间距变成原来的 2 倍，需把薄木片向左平移，可得

$$\frac{\frac{\lambda}{2}}{3x_0} = \frac{h}{l}，\frac{\frac{\lambda}{2}}{2x_0} = \frac{h}{l'}$$

联立可得：$l' = \frac{2}{3}l$，故移动的距离为 $\frac{1}{3}l$。

方法二：设劈尖夹角为 θ，设条纹间距为 x_0，根据几何关系可得

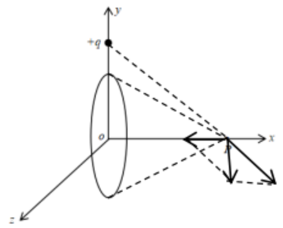
$$\tan\theta = \frac{\frac{\lambda}{2}}{x_0}$$

可得：$x_0 = \frac{\frac{\lambda}{2}}{\tan\theta}$

若使条纹间距变为原来的两倍，则 $\tan\theta$ 变为原来的 $\frac{1}{2}$，结合选项可得 A 正确。

7.答案：B

解析：P 点的场强为+q 和带电圆环在该点产生的场强的叠加。如图，+q 在 p 点产生的场强方向与 x 轴成 45°角，因 P 的合场强沿着 y 轴负方向，所以带电圆环在 p 点产生的场强水平向左，即 $k\dfrac{Q}{(2d)^2}\cos 30° = k\dfrac{q}{\left(\sqrt{6}d\right)^2}\sin 45°$，

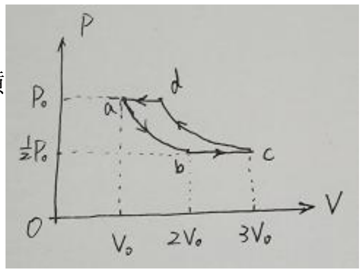


解的 $Q=\dfrac{2\sqrt{6}}{9}q$，带负电。故选 B。

8. 答案：C

【解析】$a \to b$ 的过程中，气体的温度不变，体积增大，根据 $\dfrac{pV}{T}=C$ 可知气体的压强减小，$b \to c$ 的过程中，气体压强不变，这两个过程中气体体积的增大量相同，但 $a \to b$ 过程中气体的压强较大，故气体对外做功较多，A 错误；$c \to d$ 过程中，温度不变，体积减小，故外界对气体做功，根据热力学第一定律 $\Delta U=W+Q$ 可知外界对气体做的功与气体放出的热量相等，B 错误；由题图可知状态 d 的体积 $V_2=\dfrac{3}{2}v_0$，且气体在 $c \to d$ 过程中的压强较大，体积变化量较大，所以 $c \to d$ 过程中外界对气体做的功大于 $a \to b$ 过程中气体对外界做的功，由于这两个过程中内能均不变，故 $a \to b$ 过程中气体吸收的热量大于 $c \to d$ 过程中气体放出的热量，C 正确；由能量守恒定律可知，气体在 c→d→a 过程中内能的减少量等于 a→b→c 过程中内能的增加量，D 错误。

【方法技巧】本题还可以根据 V-T 图像作出 p-V 图像，如图所示，图像与横轴所围图形的面积表示功，然后根据热力学第一定律即可解题。



二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题有多个选项符合题目要求，全部选对得 4 分，选对但不全得 2 分，有选错得得 0 分。

9.答案：AB

.A. $x=1.0$处质点：$t=3s$时，a方向沿y轴正方向

0~3s：a方向改变1次，则 $t=0$时，质点向上振动，则波沿x轴负方向

B. $3s=\frac{3}{4}T \Rightarrow T=4s$

$$\left.\begin{matrix} T=4s \\ \lambda=1m \end{matrix}\right\} \Rightarrow v=0.25m/s$$

C. 质点不随波移动.

D. $x=0.375m$处质点，$t=0$时，$y=0.1\sqrt{2}m$且向下振动，3s即$\frac{3}{4}T$，运动路程：

$$S=\frac{\sqrt{2}}{2}A+2A+\frac{\sqrt{2}}{2}A=(2+\sqrt{2})A=(0.4+0.2\sqrt{2})m>0.6m.$$

10.答案：BD

解析：第一种方式：对 B 气体有 $P_0 \cdot 3V = P_1 \cdot 2V$，解的 $P_1=\frac{3}{2}P_0$，$P_{A1}=P_1=\frac{3}{2}P_0$；第二种方式，对 A 气体有 $P_0 \cdot 2V = P_{A2} \cdot 3V$，解的 $P_{A2}=\frac{2}{3}P_0$，故末状态 A 中气体压强不相等。第一种方式，对 A 中气体有 $\frac{P_0 \cdot 2V}{T_1}=\frac{P_{A1} \cdot 3V}{T_2}$，解得 $T_2=675K$。第二种方式，对 B 中气体应用克拉伯龙方程 $P_0 \cdot 3V = n_1RT$，$P_{A2} \cdot 2V = n_2RT$，解得 $\frac{n_1}{n_2}=\frac{9}{4}$，所以抽出气体与原来 B 中气体得比值为 $\frac{5}{9}$。故选 BD。

11. 答案：ACD

解析：A.传送带对物体做功可以根据动能定理，传送带对物理的摩擦力做的功等于物体动能的增加量，初速度为 0，末速度为 2m/s，因此动能增加为为 4J，所以 A 正确；

B.货物在 0-1s 内做 $a=\mu g=2m/s^2$的匀加速直线运动，1s 末速度为 2m/s，向右加速；1-1.5s 内继续做匀加速，1.5s 时与传送带共速，共速速度为 3m/s,1.5-2s 内一起做 $a=ug=2m/s^2$的匀减速直线运动，货物 2s 末和传送带共速，共速速度为 2m/s,2-3s 一起匀速；因此，货物没有始终向右加速，且 3s 末速度为 2m/s，故 B 错误。

C.货物的总位移为：0-1s，1m；1-1.5s，1.25m；1.5-2s，1.25m；2-3s，2m，总共 5.5m；根据图像可知，传送带的位移为 9m，所以相对位移为 3.5m；所以 C 正确

D.摩擦生热为摩擦力 f 与相对位移 Δx 的乘积，$f=umg=4N$，$\Delta x=3.5m$，因此 $Q=f\Delta x=14J$，所以 D 正确。

12.答案：BC

12. A. $v_{min}=v_0\cos\alpha=6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}\,m/s$

B. $h=\dfrac{[v_0\sin(\alpha+\beta)]^2}{2g\cos\beta}=\dfrac{(6\times\frac{\sqrt{3}}{2})^2}{2\times10\times\frac{\sqrt{3}}{2}}=\dfrac{9}{10\sqrt{3}}$

C. $t=2\times\dfrac{v_0\sin(\alpha+\beta)}{g\cos\beta}=\cancel{2}\times\dfrac{6\times\frac{\sqrt{3}}{\cancel{2}}}{\cancel{10}^{5}\times\frac{\sqrt{3}}{\cancel{2}}}=\dfrac{6}{5}s$

$v_y=-v_0\sin\alpha+gt=-\cancel{6}^{3}\times\frac{1}{\cancel{2}}+\cancel{10}^{2}\times\frac{6}{\cancel{5}}=9\,m/s$

$P_G=mgv_y=600\times9=5400W$

D、设 $\theta=\alpha+\beta$.　$t=2\times\dfrac{v_0\sin\theta}{g\cos\beta}=\dfrac{2\times6\times\sin\theta}{_5\cancel{10}\times\frac{\sqrt{3}}{\cancel{2}}}=\dfrac{12\sin\theta}{5\sqrt{3}}$

$x=v_0\cos\theta t+\frac{1}{2}g\sin\beta t^2=6\cos\theta\times\dfrac{12\sin\theta}{5\sqrt{3}}+\frac{1}{\cancel{2}}\times\cancel{10}^{5}\times\frac{1}{2}\times\dfrac{\cancel{144}^{72}\sin^2\theta}{_5\cancel{25}\times3}$

$=\dfrac{72\sin\theta\cos\theta}{5\sqrt{3}}+\dfrac{72\sin^2\theta}{15}$

$=\dfrac{72(\sqrt{3}\sin\theta\cos\theta+\sin^2\theta)}{15}$

$(\sqrt{3}\sin\theta\cos\theta+\sin^2\theta)'=\sqrt{3}\cos^2\theta-\sqrt{3}\sin^2\theta+2\sin\theta\cos\theta$

$=\sqrt{3}\cos2\theta+\sin2\theta$

$=0$

则 $\tan2\theta=-\sqrt{3}$ 即 $2\theta=120^\circ$ 则 $\alpha=\theta-\beta=60^\circ-30^\circ=30^\circ$

三、**非选择题：本题共 6 小题，共 60 分。**

13.每空 2 分，共 6 分

13.(1) A. 丙需要

B. 甲乙需要

C. 外力可通过传感器或弹簧测力计测得

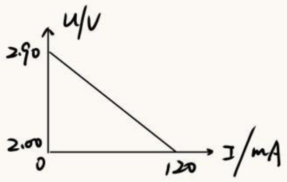
D: 槽码: $mg-2T=ma \Rightarrow T<\frac{1}{2}mg$　　D√

(2) $$a=\frac{(84.6+76.4+68.2-60.0-51.8-43.6)\times10^{-3}}{9\times0.1^2}=0.820\,m/s^2$$

(3) 平衡f过度，倾角过大 ； 大

14．每空 2 分，共 8 分

14.: (1) $R_3=\frac{I_gR_g}{I_A-I_g}=1\Omega$



(2) 当 $U_V=1.5V$ 时，$U_{R_2}=U_V$ 即 $R_2=R_V$.

(3) $E=2U+5I\left(r+\frac{R_3R_g}{R_3+R_g}\right) \Rightarrow U=-2.5(r+0.8)I+0.5E$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2.5r+2=\frac{2.90-2.00}{0.12}=7.5 \\ 0.5E=2.90 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} E=5.80V \\ r=2.20\Omega \end{cases}$$

15.（8 分）答案：（1）4.8J　（2）2.4m

解析：（1）m_1 与 m_2 组成的系统动量守恒

$$m_1v_0=(m_1+m_2)v$$

得 $v=4m/s$

对系统应用能量守恒

$$Q_{总}=\frac{1}{2}m_1v_0^2-\frac{1}{2}(m_1+m_2)v^2$$

得 $Q_{总}=12\text{J}$

$$Q_a=\frac{2}{5}Q_{总}$$

得 $Q_a=4.8\text{J}$

（2）对 b 应用动量定理

$$B\bar{I}L\cdot t=m_2v$$

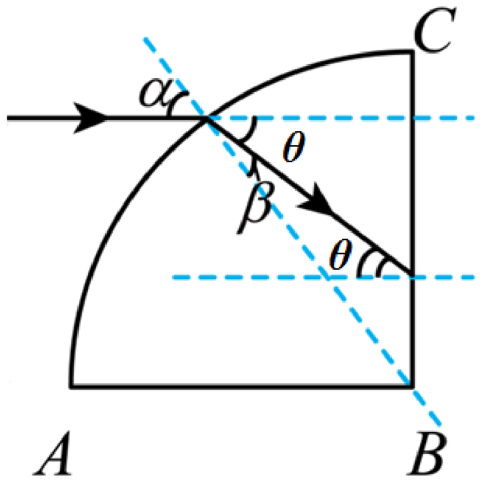
$$q=\bar{I}t$$

$$q=\frac{BLx}{r_1+r_2}$$

联立可得 $x=2.4\text{m}$

16. 答案：（1）不会发生全反射（2）$t=\dfrac{3(3-\sqrt{6})R}{2c}$

【解析】（1）如图，画出光路图



可知 $\dfrac{\sin\alpha}{\sin\beta}=n$ 解得 $\sin\beta=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

设光线在 BC 界面的入射角为 θ，根据 $\alpha=\beta+\theta$ 得 $\sin\theta=\sin（\alpha-\beta）$，

解得

$$\sin\theta=\frac{3\sqrt{2}-\sqrt{3}}{6}$$

可得 $\sin\theta<\dfrac{1}{n}$

故可知光线在 BC 边不发生全反射。

（2）设光线从射入玻璃柱到第一次离开玻璃柱的路程为 x，则 $x\cos\theta=R\cos\alpha$

光线从射入玻璃柱到第一次离开玻璃柱的时间 $t=\dfrac{x}{v}$

光在玻璃柱中传播的速度 $v=\dfrac{c}{n}$

解得，光线从射入玻璃柱到第一次离开玻璃柱的时间 $t=\dfrac{3(3-\sqrt{6})R}{2c}$

17.（14 分）答案：（1）$E_1=\dfrac{mv_0^2}{2qd}$ （2）$\dfrac{2\sqrt{2}\pi d}{3v_0}$ （3）（$2\sqrt{3}d+2d,6d$）(4) $y=3d$

解析：（1）带电粒子在电场中做类斜抛运动，可得

$d=v_0\cos 45°\cdot t$

$v_0\sin 45°=a\cdot t$

$qE_1=ma$

联立可得：$E_1=\dfrac{mv_0^2}{2qd}$

（2）粒子竖直方向通过的距离设为 y

$y=\dfrac{(v_0\sin 45°)^2}{2a}$

得：$y=\dfrac{d}{2}$

粒子以水平速度 $v=\dfrac{\sqrt{2}}{2}v_0$ 进入圆形磁场区域，

$qvB_1=m\dfrac{v^2}{r_1}$

得 $r_1=d$

粒子做圆周运动的半径等于圆形磁场的半径，故粒子从圆与 x 轴的切点 M 进入下方磁场区域，由几何关系可得，最上端发出的粒子在圆形磁场中运动的时间最长，可得

$t=\dfrac{1}{3}T$

$T=\dfrac{2\pi r}{v}$

解得：$t=\dfrac{2\sqrt{2}\pi d}{3v_0}$

（3）粒子进入 x 轴下方以后，方向范围在与 x 轴正半轴成 60°到 120°范围之内，可得

$qvB_2 = m\frac{v^2}{r_2}$

得 $r_2 = 2d$

当速度与 x 轴正半轴成 60°和 120°时，粒子打到 x 轴的同一位置，

距 M 点的最近距离为 $x_1 = 2\sqrt{3}d$

当速度与 x 轴成 90°进入下方磁场时，粒子打到 x 轴上距 M 最远

$x_2 = 4d$

故 x 的坐标范围为（$2\sqrt{3}d + 2d, 6d$）

（4）0 点射出的粒子在 M 点射出时与 x 轴正方向的夹角为 60°，将粒子速度 v 分解出一个沿着 x 轴正方向的速度 v_x，使得

$qv_xB_2 = qE_2$

可得 $v_x = \frac{\sqrt{2}}{2}v_0$

则另一分速度与 x 轴负方向的夹角为 60°，大小为 $v_{圆}$，可得

$v_{圆} = \frac{\sqrt{2}}{2}v_0$

以此速度做圆周运动的半径 $r_3 = \frac{mv_{圆}}{qB_2} = 2d$

离 x 轴的距离的表达式

$y = r_3 + r_3\cos 60° = 3d$

18.（16 分）答案：(1) 1m/s^2， 0 (2) 0.75s (3)0 (4) 3 次

解析：(1)放上小物块前对 A 由牛顿第二定律可得

$m_1g\sin\theta - \mu m_1g\cos\theta = m_1a_1$ …………………………1 分

放上小物块后对 A 由牛顿第二定律可得 $m_1g\sin\theta - \mu(m_1 + m_2)g\cos\theta = m_1a_2$ ………1 分

解得 a_1=1m/s^2，a_2=0 ………………1 分

(2) 放上小物块时 A 的速度 $v_{A1} = a_1t_0$ …………………………1 分

小物块在木板上运动时的加速度 $a_3 = g\sin\theta$ ………………1 分

放上小物块至小物块与木板发生第一次碰撞，$L_0 + v_{A1}t_1 = \frac{1}{2}a_3 t_1^2$ …………………………1 分

解得 t_1=0.75s …………………………1 分

（3）放上小物块后 A 以 v_{A1}=1m/s 的速度做匀速直线运动，碰前 B 的速度

$v_{B1}= a_3t_1$ ………………1 分

第一次碰撞过程 $m_1 v_{A1} + m_2 v_{B1} = m_1 v_{A1}' + m_2 v_{B1}'$ …………………………1 分

$\frac{1}{2}m_1 v_{A1}^2 + \frac{1}{2}m_2 v_{B1}^2 = \frac{1}{2}m_1 v_{A1}'^{2} + \frac{1}{2}m_2 v_{B1}'^{2}$ ………………1 分

解得 $v_{B1}' = 0$ …………………………1 分

（4）放上小物块至小物块与木板发生第一次碰撞，木板的位移 $L_1 = v_{A1}t_1$

由上一问可求得小物块与木板挡板第一次碰撞后木板 A 的速度 $v_{A1}' = 2$ m/s

A、B 发生第二次碰撞前 B 的速度设为 v_{B2}，碰后 A 的速度 v_{A2}'、B 的速度 v_{B2}'，第一次碰撞和第二次碰撞之间，时间设为 t_2，A、B 的位移设为 L_2

$L_2= v_{A1}' t_2$

$L_2= v_{B1}' t_2 + \frac{1}{2}a_3 t_2^2$

$v_{B2}= v_{B1}' + a_3t_2$ ………………1 分

第二次碰撞过程 $m_1 v_{A1}' + m_2 v_{B2} = m_1 v_{A2}' + m_2 v_{B2}'$ …………………………1 分

$\frac{1}{2}m_1 v_{A1}'^{2} + \frac{1}{2}m_2 v_{B2}^2 = \frac{1}{2}m_1 v_{A2}'^{2} + \frac{1}{2}m_2 v_{B2}'^{2}$ ………………1 分

此后重复前面的过程，相邻两次碰撞之间的时间间隔相等，均为

$t_2= t_3= t_4$=1s …………1 分

求得 L_1=0.75m，L_2=2m，L_3=3m，L_4=4m，

$L_1+ L_2 + L_3 < L$，　$L_1+ L_2 + L_3 +L_4> L$

故 A、B 发生了 3 次碰撞 ……………………1 分