绝密★启用前

沧衡名校联盟 2025—2026 学年高三年级期中质量检测

物理试卷

班级_____ 姓名_____

注意事项：

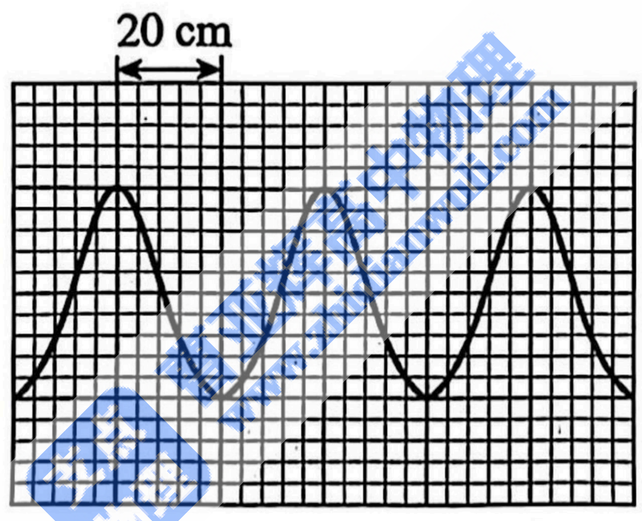
1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、班级和考号填写在答题卡上。

2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上，写在本试卷上无效。

3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

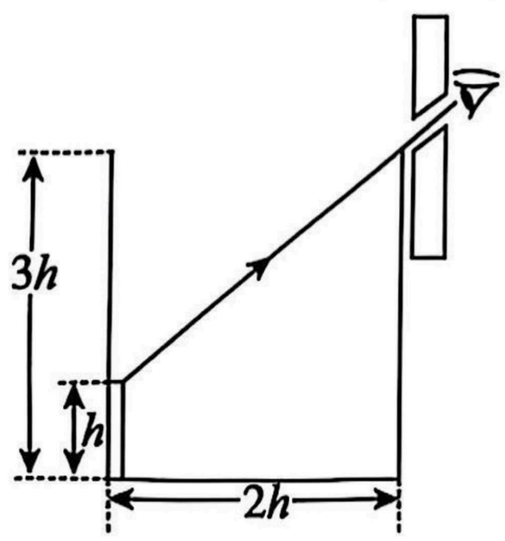
一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 某人抖动绳子在绳子上形成了如图所示的一列简谐波，如果人手抖动绳子的频率为 5 Hz，则这列波的传播速度为



A. 1 m/s　　B. 2 m/s　　C. 0.5 m/s　　D. 0.25 m/s

2. 如图所示，观察者通过针孔能看到一根高度为 h 的细杆(粗细不计)的顶端。烧杯高度为 $3h$，半径为 h。当烧杯中注入高度为 $2h$ 的液体时，他能看到细杆的下端。则该液体的折射率为

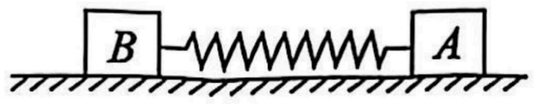


A. $\frac{\sqrt{5}}{2}$　　B. $\frac{\sqrt{10}}{2}$　　C. $\sqrt{5}$　　D. $\sqrt{3}$

3. 研究人员为测试某种材料的缓冲性能，将一小球从距该材料上表面上方 h 处自由释放。小球接触材料后向下做匀减速直线运动，速度减为零时恰好到达材料底部。若小球在材料中运动的时间为整个下落时间的三分之一，空气阻力不计，则材料厚度为

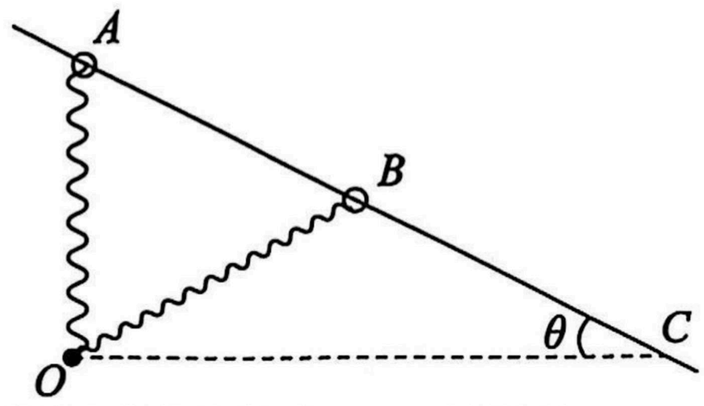
A. $\frac{h}{2}$　　B. $\frac{h}{3}$　　C. $\frac{h}{4}$　　D. $\frac{h}{5}$

4. 如图所示，光滑水平面上有 A、B 两个质量均为 m 的物块，两物块用轻弹簧连接在一起，现用锤头敲击一下物块 A，瞬间给物块 A 一个向左的、大小为 I 的冲量，则弹簧获得的最大弹性势能为



A. $\frac{I^2}{4m}$　　B. $\frac{I^2}{2m}$　　C. $\frac{2I^2}{m}$　　D. $\frac{4I^2}{m}$

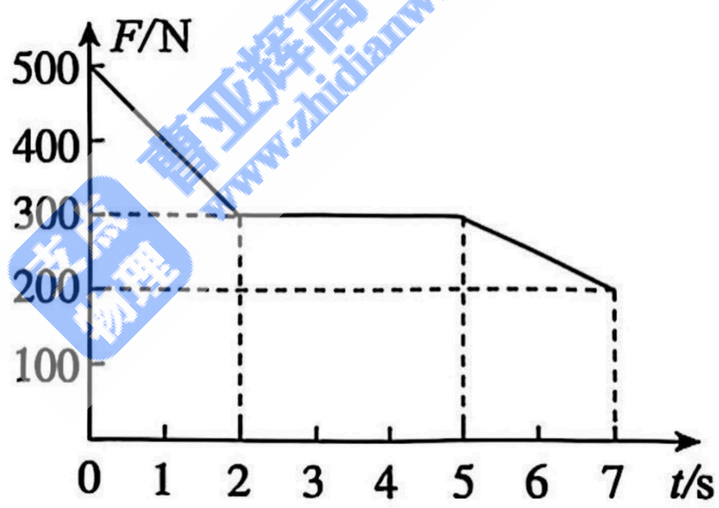
5. 如图所示，一根光滑细杆倾斜固定，其与水平方向的夹角为 θ，A、B、C 三点位于细杆上且满足 $AB=BC$，O 点位于 A 点正下方，O 与 C 点连线水平，一轻弹簧一端固定于 O 点，另一端连接一小球，小球中间有一小孔穿在光滑细杆上，当小球处于 A 点或者 B 点时，小球刚好能处于静止状态。已知小球处于 A 点时弹簧的压缩量为 Δx_1，小球处于 B 点时弹簧的伸长量为 Δx_2，小球可看作质点，下列关系式正确的是



A. $\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1}=\frac{2\cos\theta}{\sin\theta}$　　B. $\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1}=\frac{\cos\theta}{2\sin\theta}$

C. $\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1}=\frac{\sin\theta}{\cos 2\theta}$　　D. $\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1}=\frac{\sin 2\theta}{\cos\theta}$

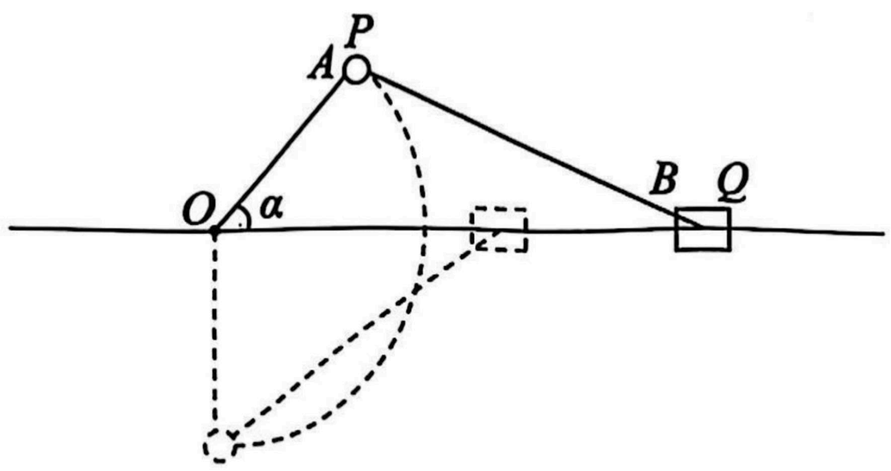
6. 某大型超市为研究货梯(在竖直方向上运行)运行规律，在检修期间进行测试。一质量为 $m=30$ kg 的物体静置于货梯内的压力传感器上。电梯由静止开始向上运行，计算机记录下了压力传感器示数 F 随时间 t 的变化关系，如图所示，其中 0～2 s 为第一阶段，2～5 s 为第二阶段，5～7 s 为第三阶段。已知重力加速度 $g=10\ \mathrm{m/s^2}$。下列分析正确的是



A. 第一阶段电梯匀加速上升　　B. 第二阶段电梯处于静止状态

C. 第三阶段电梯匀减速上升　　D. 0～7 s 电梯的速度方向始终向上

7. 如图所示，O 点为固定在光滑水平横杆上的铰链，轻杆 OA 长度为 L，A 端铰接一质量为 m 的小球 P，B 端铰接一质量也为 m 的物块 Q，物块 Q 穿过水平光滑横杆，可在横杆上无摩擦滑动。所有铰链均光滑，轻杆质量不计。初始时 OA 杆与水平方向成 α 角，系统从静止释放。重力加速度大小为 g。当小球 P 运动到 O 点正下方时，小球 P 的速度大小为



A. $\sqrt{gL(1+\sin\alpha)}$

B. $\sqrt{2gL(1+\sin\alpha)}$

C. $\sqrt{\frac{gL(1+\sin\alpha)}{2}}$

D. $\sqrt{gL(2+\sin\alpha)}$

曹亚辉高中物理 www.zhidianwuli.com

二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，有两个或两个以上选项符合题目要求，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

8. 如图所示，科学家设想在赤道平面内建造一条垂直于地面、延伸至太空的电梯轨道——“太空电梯”。乘客乘坐电梯舱可沿轨道从地面直接到达地球同步轨道上的空间站。已知地球质量为 M，半径为 R，自转周期为 T，地球同步轨道距地面高度为 h。某时刻电梯舱停留在距地面高度为 $2R(2R<h)$ 的 P 点处。此时，电梯舱内一质量为 m 的乘客站在体重计上，体重计示数为 F。引力常量为 G。下列说法正确的是

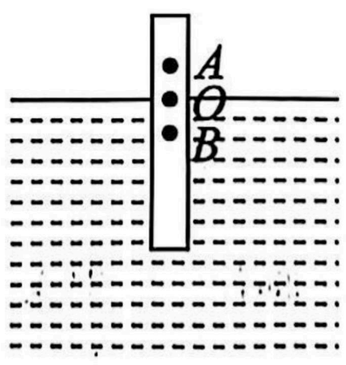
A. 乘客在 P 点受到的万有引力大小为 $\frac{GMm}{(2R)^2}$

B. 乘客在 P 点的向心加速度小于 $\frac{4\pi^2}{T^2}(R+h)$

C. 乘客在 P 点的线速度大小为 $\sqrt{\frac{GM}{3R}}$

D. 体重计的示数 $F=\frac{GMm}{9R^2}-m\frac{12\pi^2R}{T^2}$

9. 如图所示，一木杆竖直漂浮在水中，当木杆静止时 O 点恰好过水面，现用手将木杆下压至 A 点后放手，木杆沿竖直方向做简谐运动。若木杆所受浮力的最大值为 F_1、最小值为 F_2，水的密度为 ρ，木杆横截面积为 S，重力加速度为 g，B 是 A 关于 O 的对称点，不计一切阻力，下列说法正确的是



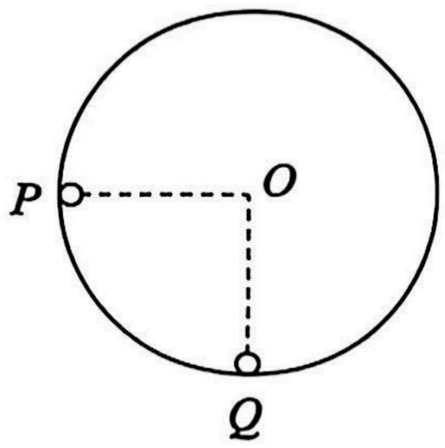
A. 木杆回复力与位移之比为 $-\rho gS$

B. 木杆回复力与位移之比为 $-\frac{1}{2}\rho gS$

C. 木杆的振幅为 $\frac{F_1-F_2}{2\rho Sg}$

D. 木杆的振幅为 $\frac{F_1+F_2}{2\rho Sg}$

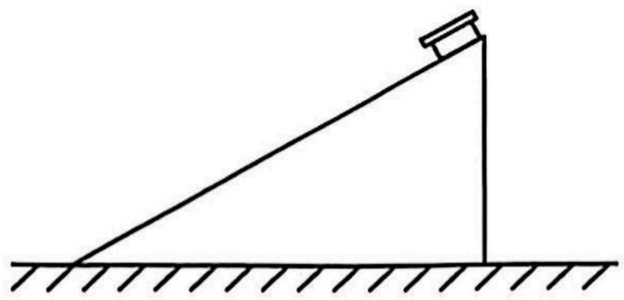
10. 如图所示，半径为 R 的光滑竖直圆形轨道固定在平面内。质量为 m_P 的小球 P 开始时位于轨道左侧，其与圆心 O 的连线处于水平方向。质量为 m_Q 的小球 Q 静止于轨道的最低点。将小球 P 从静止释放，使其沿轨道下滑至最低点与小球 Q 发生正碰。已知碰撞后，小球 Q 恰好能通过轨道的最高点。假设两球均可视为质点，且碰撞时间极短。小球 P 与小球 Q 的质量之比 $m_P:m_Q$ 的可能值是



A. 3　　B. 4　　C. 5　　D. 6

三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11.（8 分）某实验小组利用智能手机的加速度传感器探究滑块在斜面上下滑的运动。实验装置如图所示，将智能手机固定在滑块上，滑块置于可调倾角的斜面上，由静止释放。手机软件记录小车下滑过程中的加速度—时间数据，并通过处理得到稳定下滑阶段的加速度值 a。



实验步骤：

①调整斜面倾角 θ，用刻度尺测量斜面长度 L 和高度 H，计算 $\sin\theta=\frac{H}{L}$，$\cos\theta=\frac{\sqrt{L^2-H^2}}{L}$。

②将智能手机固定在滑块上，打开传感器应用程序，选择加速度测量功能。

③将滑块从斜面顶端由静止释放，手机软件自动记录加速度随时间变化的曲线。

④重复步骤①～③，改变斜面倾角 θ，获得多组数据并记录下来。

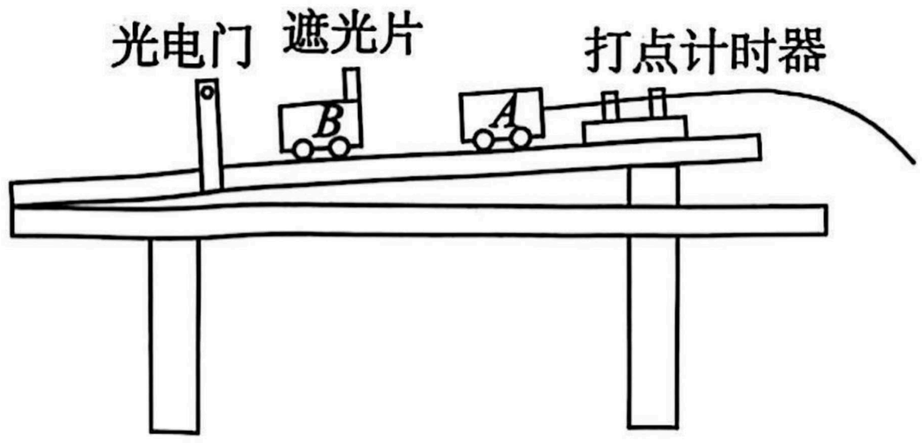
（1）设滑块与斜面之间的动摩擦因数为 μ，根据牛顿第二定律，滑块沿斜面下滑的加速度理论值可表示为 $a=g\sin\theta-\mu g\cos\theta$。据此，当斜面倾角 θ 较小时，滑块不能自动下滑。当滑块刚好不能下滑时对应的斜面倾角为 θ_0，此时 $\tan\theta_0=$_____。

（2）为了直观地分析规律并求出动摩擦因数 μ，要求作出的数据点分布在一条直线上，应作_____图像。

A. $a-\sin\theta$　　B. $a-\cos\theta$　　C. $\frac{a}{\cos\theta}-\frac{\sin\theta}{\cos\theta}$

（3）利用实验数据，在坐标纸上描点并画出（2）中关系图线，该图线斜率为 k，y 轴上截距的绝对值为 b。根据测量数据，可知重力加速度的测量值 $g_{测}=$_____，动摩擦因数 $\mu=$_____。

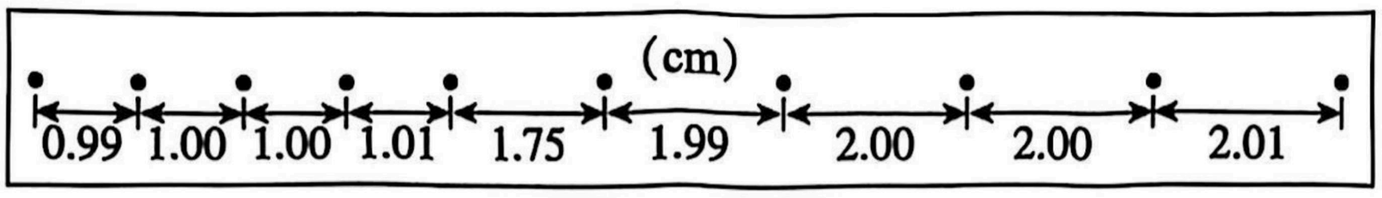
12.（10 分）如图所示的实验装置可以用来验证动量守恒定律，长木板固定在水平桌面上，右侧固定一打点计时器，左侧固定一光电门，小车 A 连接打点计时器的纸带，小车 A 的左侧放一小车 B，小车 B 上有一遮光片。长木板一端已适当垫高，用来平衡小车运动过程中摩擦力的影响。小车 A 和 B 都是用铝合金材料制成的，两车的碰撞可看作弹性碰撞。打点计时器打点频率为 50 Hz。遮光片的宽度为 1.0 cm。



图(a)

（1）实验前测出小车 A、B 质量分别为 $m_A=0.64$ kg，$m_B=0.22$ kg，本实验中，要求 $m_A>m_B$，是为了避免_____。

(2)开启打点计时器的电源，向左推一下小车 A，小车 A 前进一段距离后与静止的小车 B 发生碰撞。碰后小车 B 经过光电门的时候，遮光片挡光时间 $\Delta t=7.0$ ms，与小车 A 相连的纸带打下的点如图(b)所示，碰前 A 车速度 $v_{A0}=$_____m/s；碰后 A 车速度 $v_{A1}=$_____m/s，碰后小车 B 的速度 $v_B=$_____m/s。(均保留 2 位有效数字)



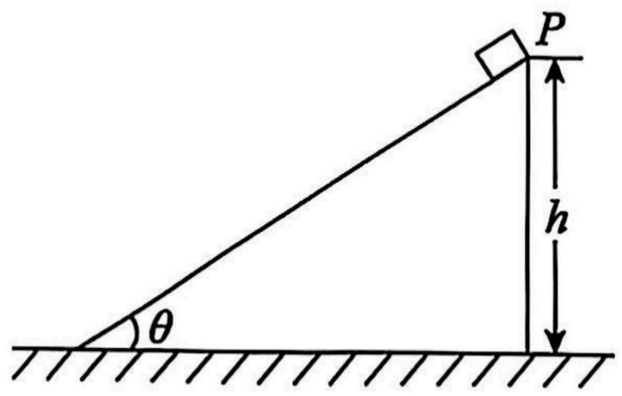
图(b)

(3)系统碰前总动量 $p=$_____kg·m/s；系统碰后总动量 $p'=$_____kg·m/s，则可以认为在误差允许范围内动量守恒定律成立。(均保留 2 位有效数字)

13.(8 分)如图所示，水平地面上固定一倾角 $\theta=30°$的斜面，斜面高度 $h=1.5$ m。一质量 $m=1$ kg、可视为质点的物块 P 开始静止于斜面顶端，现将一平行于斜面向下的力 F 施加在物块 P 上，力 F 从零开始缓慢增大，当物块 P 刚开始向下运动后，立刻保持此时的 F 值不再改变，从此刻计时，力 F 作用时间 $t=1$ s 后，将力 F 撤去。已知物块 P 与斜面间的动摩擦因数 $\mu=\frac{\sqrt{3}}{3}$，物块 P 与斜面间的最大静摩擦力 $f=6$ N，重力加速度 $g=10$ m/s^2。求：

(1)物块加速运动阶段的加速度 a 的大小；

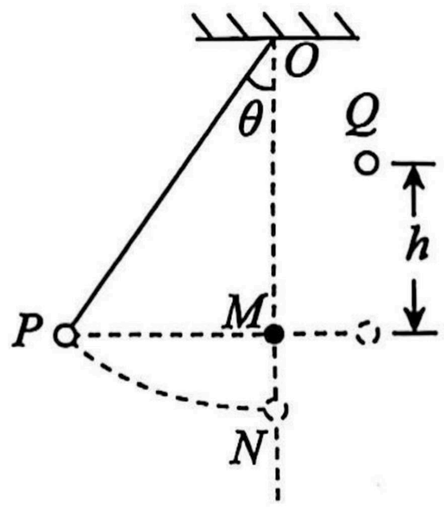
(2)从物块开始运动至滑至斜面底端所需要的总时间 t_0。



14.(12分)如图所示,长度为 $L=1$ m 的轻绳一端固定在 O 点,另一端系一质量为 $m=0.2$ kg 的小球 P。初始时,将小球 P 拉至轻绳与竖直方向成 $\theta=37°$ 角的位置,由静止释放小球 P,当其运动至最低点 N 时,轻绳被点 M 处的钉子阻挡(M 点位于 O 点正下方,M 点与小球 P 的初始位置等高)。随后 P 以钉子 M 为圆心继续摆动至右侧最高点时恰好与自静止竖直下落至此处的另一质量为 $m'=0.1$ kg 的小球 Q 相碰。小球 P 与 Q 发生弹性正碰后,小球 P 运动到左侧最高点时距 N 点的竖直高度为 M 点与 N 点高度差的两倍。已知重力加速度 $g=10\ \mathrm{m/s^2}$,两小球碰撞时间极短,小球 P 和 Q 均可视为质点,不计空气阻力。求:

(1)小球 P 第一次运动至 N 点,轻绳刚好接触 M 处的钉子时,轻绳的拉力大小 T;

(2)小球 Q 在碰撞之前自由下落的高度 h。

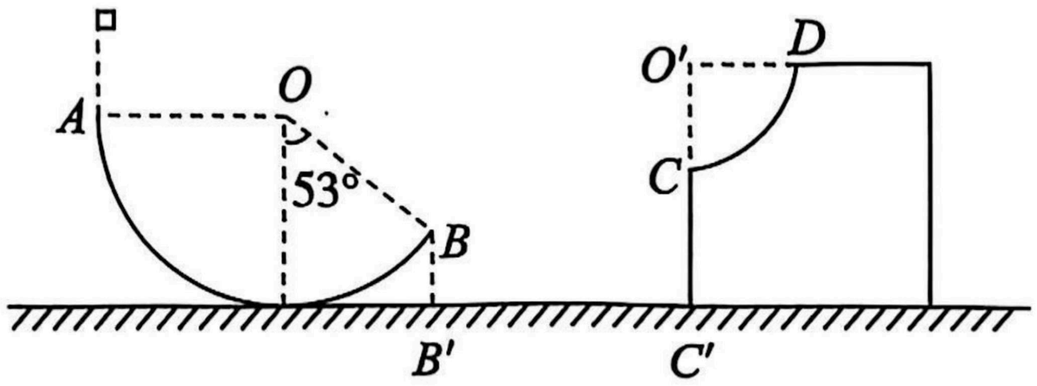


15.(16分)如图所示,半径为 10 m、圆心角 $\angle AOB=90°+53°$ 的圆弧轨道固定在水平地面上。静止在水平面上的光滑物块左上角是一段四分之一圆弧 CD,圆弧的半径是 1.05 m。图中 B'、C' 分别是 B、C 正下方水平面上的点。让一质量为 1 kg 的小滑块从 A 点正上方 1.5 m 处自由下落,小滑块从 A 点进入轨道后从 B 点冲出轨道,然后刚好以水平速度飞入物块上的 C 点,当小滑块再次从物块上的 C 点离开物块后,平抛运动落地时的水平位移等于 B' 与 C' 之间的距离。已知小滑块从 B 点冲出轨道时与轨道之间的作用力为 16 N,$\sin 37°=0.6$,重力加速度 g 取 $10\ \mathrm{m/s^2}$,物块质量大于小滑块的质量。

(1)求小滑块从 A 到 B 运动过程中,克服摩擦力所做的功;

(2)求从物块上 C 点离开时小滑块速度的大小;

(3)小滑块能否从物块上的 D 点滑出?如果能,求出小滑块从 D 点滑出后到落回 D 点的过程中,物块运动的水平距离,如果不能,请说明理由。

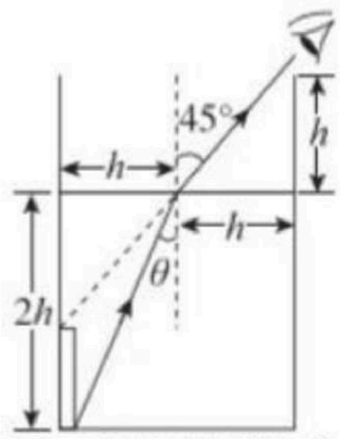


沧衡名校联盟 2025—2026 学年高三年级期中质量检测

物理参考答案及解析

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

1. B 【解析】从图中可看出波长 $\lambda=2\times20\ \text{cm}=40\ \text{cm}=0.4\ \text{m}$，波速 $v=\frac{\lambda}{T}=\lambda f=0.4\times5\ \text{m/s}=2\ \text{m/s}$，B 正确。



2. B 【解析】光路如图所示，观察者的视线与法线成 45°角，$\sin\theta=\frac{h}{\sqrt{h^2+(2h)^2}}=\frac{1}{\sqrt{5}}$，根据折射率定义，折射率 $n=\frac{\sin45^\circ}{\sin\theta}=\frac{\sqrt{10}}{2}$。

3. A 【解析】小球先做匀加速直线运动再做匀减速直线运动至速度为零，所以其加速阶段和减速阶段的平均速度相同。$d=\overline{v}t_2$，$h=\overline{v}t_1$，$t_1=2t_2$，所以 $d=\frac{h}{2}$，A 正确。

4. A 【解析】设物块 A 获得的初速度为 v_0，根据动量定理有 $I=mv_0$，$v_0=\frac{I}{m}$，A 获得的初动能 $E_{k0}=\frac{1}{2}mv_0^2=\frac{I^2}{2m}$，$A$、$B$ 共速时弹簧弹性势能最大，设 A、B 共同速度为 v，根据动量守恒，$I=mv_0=2mv$，解得 $v=\frac{1}{2}v_0=\frac{I}{2m}$，$A$、$B$ 总动能 $E_k=\frac{1}{2}\times2mv^2=\frac{I^2}{4m}$，弹簧获得的最大弹性势能 $E_p=E_{k0}-E_k=\frac{I^2}{2m}-\frac{I^2}{4m}=\frac{I^2}{4m}$。故选 A。

5. C 【解析】当小球处于 A 点时，根据平衡条件可知，弹簧的弹力竖直向上且一定等于小球的重力。$k\Delta x_1=mg$，当小球处于 B 点时，受力分析可知，$k\Delta x_2\cos2\theta=mg\sin\theta$，两式联立可知：$\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1}=\frac{\sin\theta}{\cos2\theta}$。故选 C。

6. D 【解析】第一阶段力传感器示数 F 一直在改变，所以物体所受力是变力，不可能做匀加速运动，同理第三阶段物体也不可能做匀减速运动，选项 A、C 均错误；第二阶段电梯匀速运动，选项 B 错误；整个过程中，电梯先经历变加速上升，再匀速上升，最后变减速上升，在 $t=7\ \text{s}$ 时速度仍然向上（可以利用动量定理证明），各阶段速度方向始终向上，故选项 D 正确。

7. A 【解析】从初态到末态系统机械能守恒，可得：$mg(L+L\sin\alpha)=\frac{1}{2}mv_P^2+\frac{1}{2}mv_Q^2$

由沿杆方向速度相等可得 $v_P\cos\theta=v_Q\cos\theta$（$\theta$ 为末态时轻杆 AB 与水平方向间的夹角）

联立解得：$v_P=\sqrt{gL(1+\sin\alpha)}$

选项 A 正确。

8. BD 【解析】乘客在 P 点受到的万有引力大小为$\frac{GMm}{(3R)^2}$，所以选项 A 错误；乘客所受万有引力提供向心力时，$\frac{GMm}{(3R)^2}=m\frac{v^2}{3R}$，可以解出 $v=\sqrt{\frac{GM}{3R}}$，但乘客还受到体重计的支持力，所以乘客在 P 点的线速度不等于$\sqrt{\frac{GM}{3R}}$，选项 C 错误；$\frac{4\pi^2}{T^2}(R+h)$是地球同步轨道上的空间站的向心加速度，因为乘客与空间站具有相同的角速度，但乘客在 P 点的运动半径小于地球同步轨道半径，所以乘客在 P 点的向心加速度小于$\frac{4\pi^2}{T^2}(R+h)$，选项 B 正确；由题可知$\frac{GMm}{9R^2}-F=m\frac{4\pi^2\cdot 3R}{T^2}$，可解：$F=\frac{GMm}{9R^2}-m\frac{12\pi^2R}{T^2}$，选项 D 正确。

9. AC 【解析】设 $OA=OB=x$，设杆 O 点以下长度为 L，杆的质量为 M，回复力系数为 k，则有 $\rho gSL=Mg$，$F_1-Mg=\rho gS(L+x)-Mg=kx$，$Mg-F_2=Mg-\rho gS(L-x)=kx$，可解得 $k=\rho gS$，$x=\frac{F_1-F_2}{2\rho Sg}$，A、C 正确。

10. BCD 【解析】P 碰前，由机械能守恒，$m_PgR=\frac{1}{2}m_Pv_1^2$

碰后因“小球 Q 恰好能通过轨道的最高点”，有 $m_Qg=m_Q\frac{v_m^2}{R}$，

再由机械能守恒得$\frac{1}{2}m_Qv_Q^2=\frac{1}{2}m_Qv_m^2+m_Qg\cdot 2R$

解得 $v_Q=\sqrt{5gR}$

两球碰撞过程动量守恒：$m_Pv_1=m_Pv_P+m_Qv_Q$

动能不增加：$\frac{1}{2}m_Pv_1^2\geqslant\frac{1}{2}m_Pv_P^2+\frac{1}{2}m_Qv_Q^2$

联立以上可解得：$\frac{m_P}{m_Q}\geqslant\frac{5}{2\sqrt{10}-5}\approx 3.78$

所以选项 BCD 均正确。

11.【答案】(1)μ(2 分)　(2)C(2 分)　(3)k(2 分)　$\frac{b}{k}$(2 分)

【解析】(1)根据受力平衡可知 $mg\sin\theta_0=\mu mg\cos\theta_0$，可知 $\tan\theta_0=\mu$。

(2)由 $a=g\sin\theta-\mu g\cos\theta$ 可知，只有作出$\frac{a}{\cos\theta}-\frac{\sin\theta}{\cos\theta}$图像，图像才是线性的，所以选 C。

(3)$\frac{a}{\cos\theta}=g\frac{\sin\theta}{\cos\theta}-\mu g$，可知斜率 k 表示 g，y 轴上截距的绝对值 $b=\mu g$，所以 $\mu=\frac{b}{k}$。

12.【答案】(1)两车碰撞后小车 A 反弹(2 分)　(2)1.0(1 分)　0.50(1 分)　1.4(2 分)

(3)0.64(2 分)　0.63(2 分)

【解析】(1)A、B 小车发生弹性碰撞，A 车质量大于 B 车质量可以避免 A 车碰撞后反弹。

(2)根据纸带实验数据可得 $v_{A0}=\frac{2.01+2.00+2.00+1.99}{4\times 0.02}\times 10^{-2}\ \text{m/s}=1.0\ \text{m/s}$，$v_{A1}=\frac{0.99+1.00+1.00+1.01}{4\times 0.02}\times 10^{-2}\ \text{m/s}=0.50\ \text{m/s}$，碰后 B 的速度 $v_B=\frac{1\times 10^{-2}}{7\times 10^{-3}}\ \text{m/s}\approx 1.4\ \text{m/s}$。

(3)系统碰前总动量 $p=m_A v_{A0}=0.64\times1.0$ kg·m/s=0.64 kg·m/s,碰后 A 的动量 $p_A'=m_A v_{A1}=0.64\times0.50$ kg·m/s=0.32 kg·m/s,碰后 B 的动量 $p_B'=m_B v_B=0.22\times1.4$ kg·m/s≈0.31 kg·m/s,系统碰后总动量 $p'=0.32$ kg·m/s+0.31 kg·m/s=0.63 kg·m/s。

13.**【答案】**(1)1 m/s^2　(2)3.5 s

【解析】(1)当物块刚开始运动时,$F+mg\sin\theta=f$ ……(1分)

解得 $F=1$ N

物块运动后其所受摩擦力变为滑动摩擦力,$f'=\mu mg\cos\theta=5$ N ……(1分)

其加速度 $a=\dfrac{F+mg\sin\theta-f'}{m}=1$ m/s^2 ……(2分)

(2)在时间 t 内,物块运动的位移 $x=\dfrac{1}{2}at^2=0.5$ m ……(1分)

撤去 F 后,物块受力平衡,将做匀速直线运动,其速度 $v=at=1$ m/s ……(1分)

物块匀速运动的时间 $t'=\dfrac{\dfrac{h}{\sin30^\circ}-x}{v}=2.5$ s ……(1分)

从物块开始运动至滑至斜面底端所需要的总时间 $t_0=t+t'=3.5$ s ……(1分)

14.**【答案】**(1)6 N　(2)0.45 m

【解析】(1)小球 P 第一次运动至 N 点过程中,$mgL(1-\cos\theta)=\dfrac{1}{2}mv_1^2$ ……(2分)

在 N 点有 $T-mg=m\dfrac{v_1^2}{L(1-\cos\theta)}$ ……(2分)

联立可解得:$T=3mg=6$ N ……(1分)

(2)小球 Q 下落过程有 $m'gh=\dfrac{1}{2}m'v_2^2$ ……(1分)

小球 Q 与 P 发生弹性碰撞,动量守恒、机械能守恒

$m'v_2=m'v_2'+mv_3$ ……(1分)

$\dfrac{1}{2}m'v_2^2=\dfrac{1}{2}m'v_2'^2+\dfrac{1}{2}mv_3^2$ ……(2分)

联立可得:$v_3=\dfrac{2m'\sqrt{2gh}}{m+m'}$

小球 P 向左运动到最高点过程中,根据机械能守恒 $\dfrac{1}{2}mv_3^2=mgL(1-\cos\theta)$ ……(2分)

$h=\dfrac{(m+m')^2(1-\cos\theta)}{4m'^2}L=0.45$ m ……(1分)

15.**【答案】**(1)25 J　(2)4 m/s　(3)见解析

【解析】(1)在 B 点,根据牛顿第二定律有

$F_N-m_1g\cos53^\circ=m_1\dfrac{v_B^2}{R}$ ……(1分)

由题意知 $F_N=16$ N

解得 $v_B=10$ m/s ……(1分)

小滑块从释放到运动到 B 点过程中，由动能定理有

$m_1g(h+R\cos 53^\circ)-W=\frac{1}{2}m_1v_B^2$ …… (1 分)

解得 $W=25$ J …… (1 分)

(2)小滑块离开 B 点时，有

$v_x=v_B\cos 53^\circ=6$ m/s

$v_y=v_B\sin 53^\circ=8$ m/s

小滑块从 B 到 C，在竖直方向 $v_y=gt_1$

解得 $t_1=0.8$ s

B' 与 C' 之间的距离 $x=v_xt_1=4.8$ m …… (1 分)

又因为 $v_y^2=2gh_1$

解得 $h_1=3.2$ m …… (1 分)

小滑块离开 C 点后做平抛运动，竖直方向有

$h_1+R(1-\cos 53^\circ)=\frac{1}{2}gt_2^2$ …… (1 分)

解得 $t_2=1.2$ s

根据题意，小滑块做平抛运动落地时的水平位移等于 B' 与 C' 之间的距离 x

小滑块在 C 点做平抛运动的水平速度为 $v_1=\frac{x}{t_2}=4$ m/s …… (1 分)

(3)小滑块与光滑物块相互作用的过程中，由动量守恒定律有

$m_1v_x=-m_1v_1+m_2v_2$ …… (1 分)

根据能量守恒定律有 $\frac{1}{2}m_1v_x^2=\frac{1}{2}m_1v_1^2+\frac{1}{2}m_2v_2^2$ …… (1 分)

解得 $m_2=5$ kg

小滑块从滑上物块到上升到最高点的过程中，水平方向由动量守恒定律有

$m_1v_x=(m_1+m_2)v_{共}$ …… (1 分)

解得 $v_{共}=1$ m/s

根据能量守恒定律有 $\frac{1}{2}m_1v_x^2=\frac{1}{2}(m_1+m_2)v_{共}^2+m_1gH$ …… (1 分)

解得 $H=1.5$ m>1.05 m …… (1 分)

所以小滑块能从 D 点滑出 …… (1 分)

滑出后运动的高度为 $1.5\text{ m}-1.05\text{ m}=\frac{1}{2}gt_3^2$ …… (1 分)

解得 $t_3=0.3$ s

所以物块运动的水平距离为 $s=v_{共}\times 2t_3=0.6$ m …… (1 分)