

2025~2026 学年高三 12 月质量检测卷

物 理

考生注意:

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分,考试时间 75 分钟。
2. 答题前,考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时,请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑;非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效,在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 本卷命题范围:人教版必修第一、二册,必修第三册第九、十章,选择性必修第一册第一章。

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。

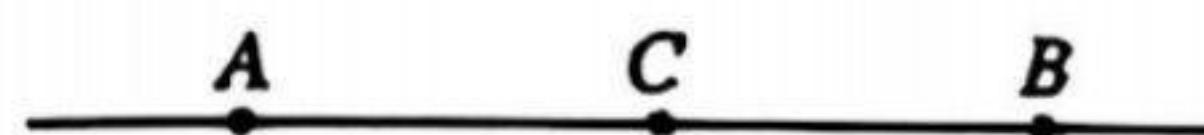
1. 如图所示,用 A 、 B 两点(未画出)分别表示地球仪上北京和广州两城市。某同学转动地球仪时,球面上 A 、 B 两点做圆周运动的

- A. A 点半径大于 B 点半径
- B. A 点角速度小于 B 点角速度
- C. A 点线速度小于 B 点线速度
- D. A 点向心加速度等于 B 点向心加速度

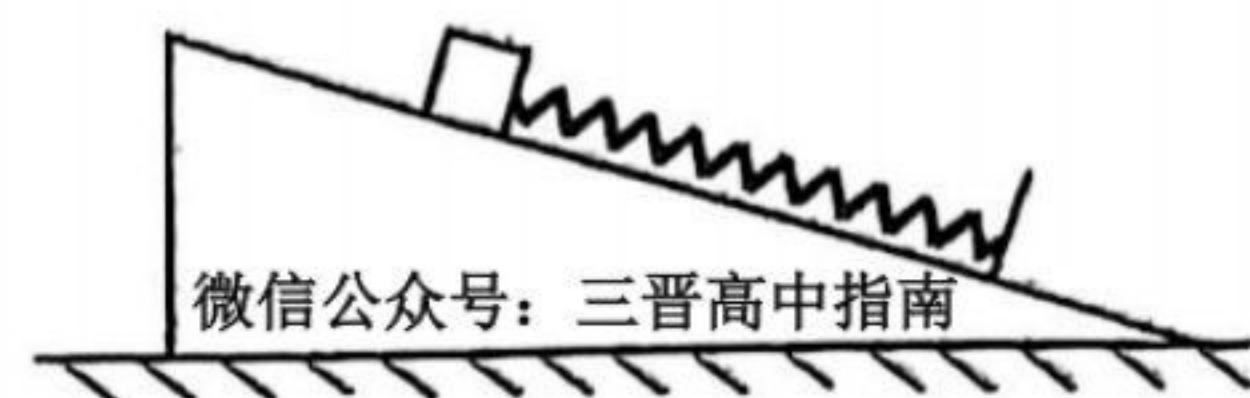


2. 如图所示, A 、 B 、 C 是孤立点电荷 Q (未画出)所形成的电场中直线上的三个点,且 C 是 AB 的中点, C 点也是直线上电场强度最大的点,将一个负点电荷 q 在该直线上移动时,发现在 C 点时电势能最小,则下列说法正确的是

- A. Q 是正电荷
- B. A 、 B 两点的电场强度相同
- C. A 、 B 、 C 三点中, C 点电势最低
- D. 将负点电荷 q 从 A 移到 C 电场力做负功



3. 如图所示,在水平地面上放置一个质量为 M 的表面光滑的斜面体,斜面体下底面粗糙. 在斜面上固定一轻质挡板,通过轻质弹簧连接一质量为 m 的小物块. 开始时斜面与物块均静止,现给物块一个平行于斜面向下的瞬时冲量,在物块运动到最低点的过程中,斜面体始终保持静止. 则对该过程下列说法正确的是

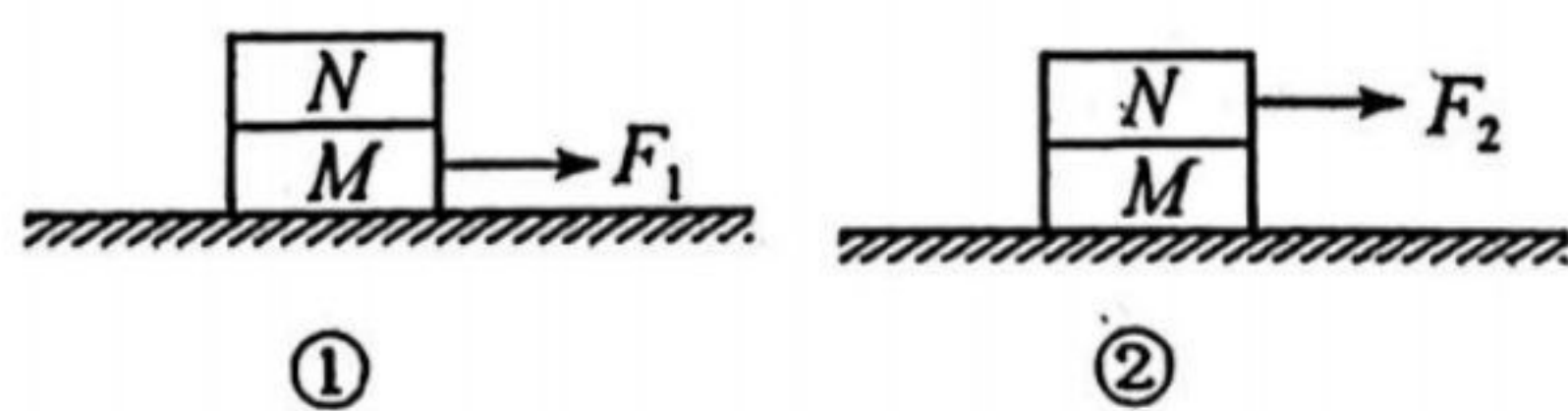


- A. 地面对斜面体支持力一直增大
- B. 地面对斜面体支持力先减小后增大
- C. 斜面体受到地面的摩擦力一直减小
- D. 斜面体受到地面的摩擦力先增大后减小

4. 一列火车进站后关闭发动机,在阻力作用下做匀减速直线运动直至停下,则在该匀减速运动的前一半位移与后一半位移中阻力的冲量大小之比为

- A. $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$
- B. $\frac{\sqrt{2}-1}{1}$
- C. $\frac{1}{\sqrt{2}}$
- D. $\frac{1}{2}$

5. 如图所示,物块 M 、 N 叠放在光滑水平面上,水平外力分别以①、②两种方式作用,两物块一起以最大加速度运动. 已知以方式①运动时加速度大小为 a , M 、 N 的质量之比为 $1:2$,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,则以方式②运动时的加速度大小为

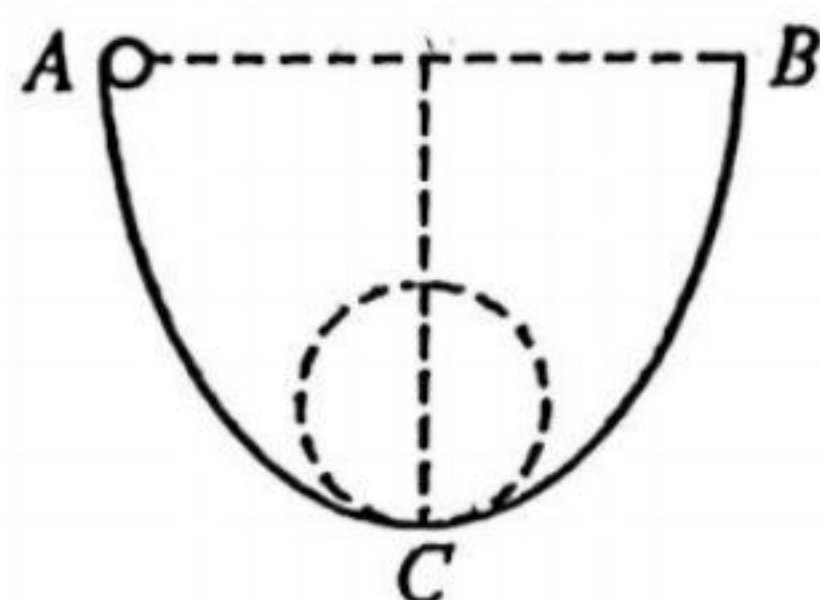


- A. a
- B. $2a$
- C. $\frac{a}{2}$
- D. $\frac{a}{3}$

6. 科学家发现了一颗宜居行星,它表面的重力加速度与地球的几乎相等,它的第一宇宙速度是地球的 k 倍,则这颗宜居行星的质量约为地球质量的

- A. k^4 倍
- B. k^3 倍
- C. k^2 倍
- D. k 倍

7. 如图所示为某容器截面, ACB 为半个椭圆, 水平线 AB 是椭圆的短轴, 容器深为 h , 椭圆的最低点 C 处一小段曲线可以看成是直径为 $\frac{1}{2}h$ 的圆的一段圆弧, 容器内壁光滑, 将质量为 m 的小球从 A 点由静止释放, 不计小球的大小, 重力加速度为 g , 则小球运动到最低点 C 点时对容器底的压力大小等于

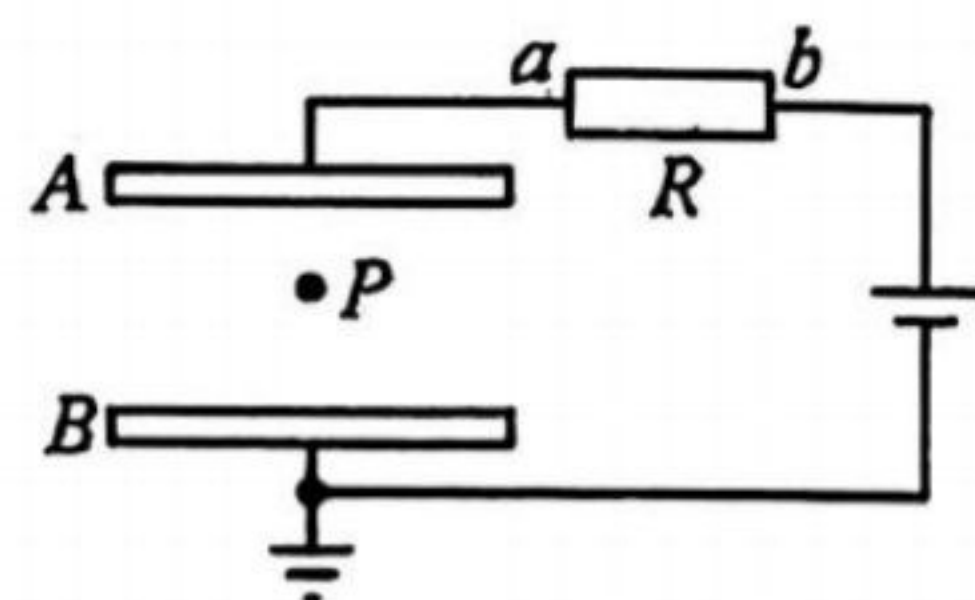


- A. $4mg$ B. $5mg$ C. $8mg$ D. $9mg$

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.

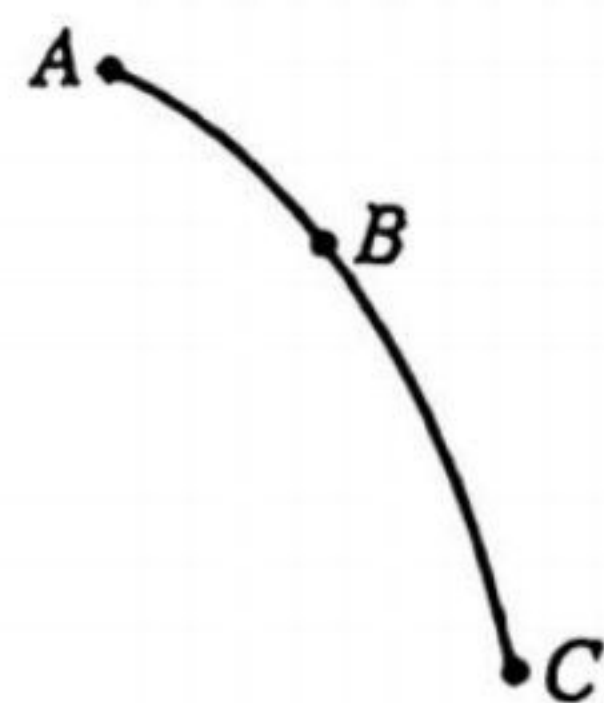
8. 如图所示, 平行板电容器两极板与直流电源、定值电阻 R 连接, 电容器下板 B 接地, 两板间 P 点有一带电油滴恰好处于静止状态, 现将上极板 A 向上移动, 则下列说法正确的是

- A. R 中有从 a 到 b 的电流
 B. 两极板间电场强度不变
 C. 油滴的电势能不变
 D. 油滴将向下运动

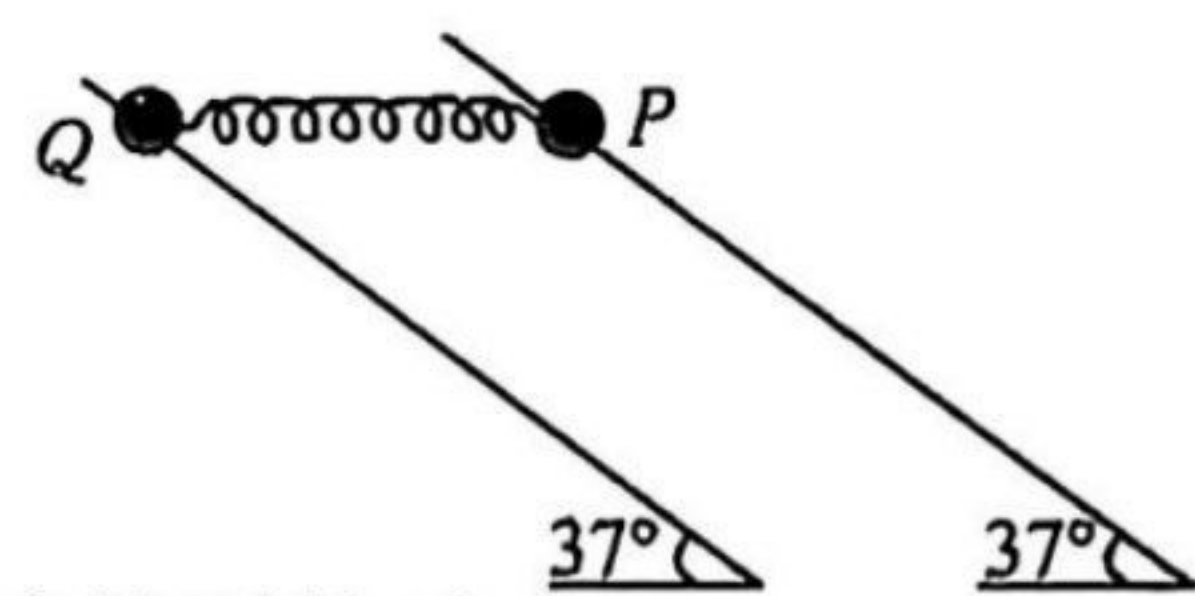


9. 将一质量为 0.1 kg 的小球水平抛出, 其运动轨迹上有 A 、 B 、 C 三点, 如图所示. 其中 A 为抛出点, 小球从 A 到 B 和 B 到 C 所用时间均为 1 s , 且位移大小之比为 $1 : \sqrt{5}$, 不计空气阻力, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 . 下列说法正确的是

- A. 小球从 A 到 C 动量变化量大小为 $1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$
 B. 小球平抛的初速度大小为 5 m/s
 C. 小球从 A 到 C 重力的平均功率为 20 W
 D. 小球在 B 点的动量大小为 $\frac{1}{2}\sqrt{5} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$



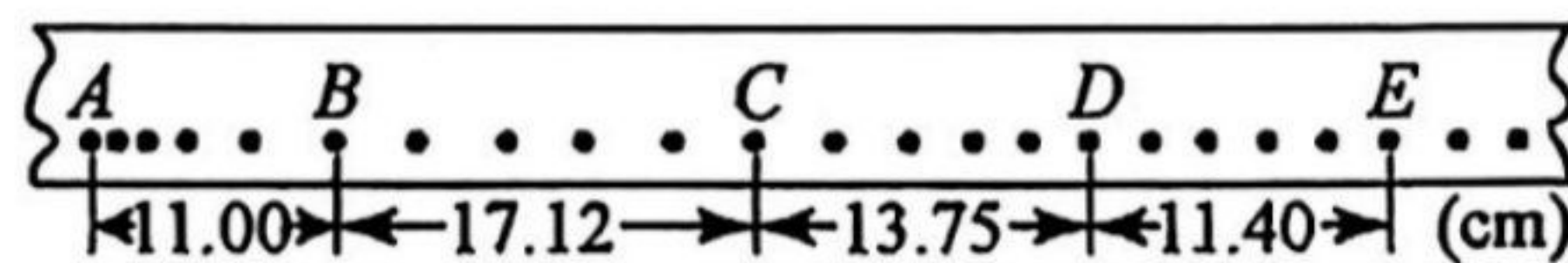
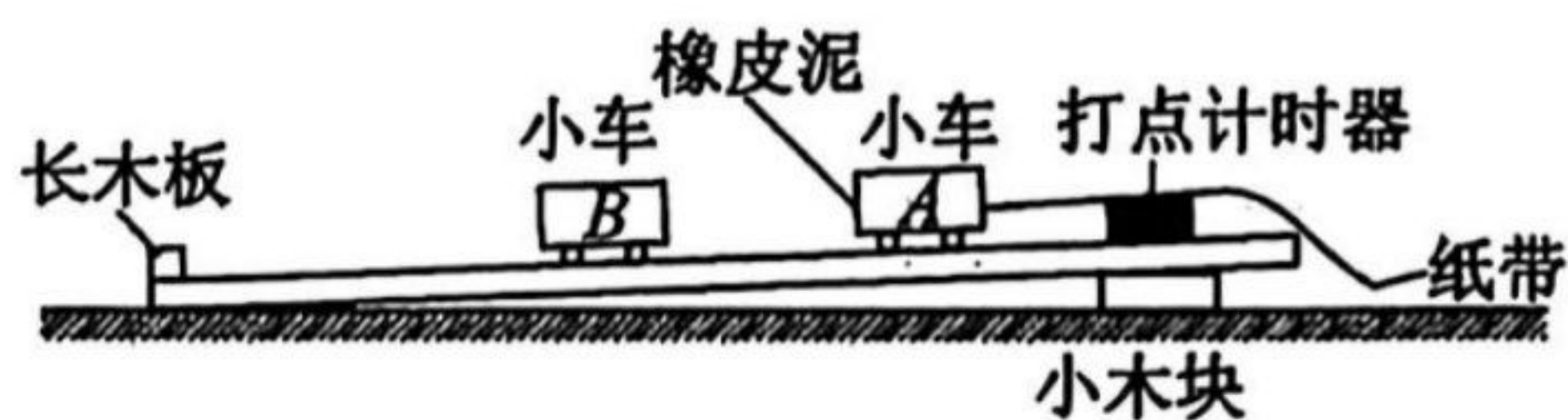
10. 如图所示,同一竖直平面内有两条平行且足够长的光滑直轨道,两轨道间距为 0.6 m ,与水平平面夹角为 37° .带孔的两小球 P 、 Q 用原长为 0.6 m 的轻质弹簧连接后,分别穿在两轨道上.将两球在同一水平线上由静止释放,此时弹性势能为 0.32 J ,当 P 球沿轨道下滑 2.5 m 时,两球第一次相距最近.已知两球质量均为 1 kg ,重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$,空气阻力不计,下列说法正确的是



- A. P 、 Q 两球组成的系统机械能守恒
- B. 两球第一次相距最近时,两球的总动能为 34.8 J
- C. 两球第一次运动到相距最近的过程中, P 球的平均速度小于 Q 球的平均速度
- D. 两球第一次运动到相距最近的过程中, P 球机械能的减小量小于 Q 球机械能的增加量

三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分. 更多试题与答案,关注微信公众号:三晋高中指南

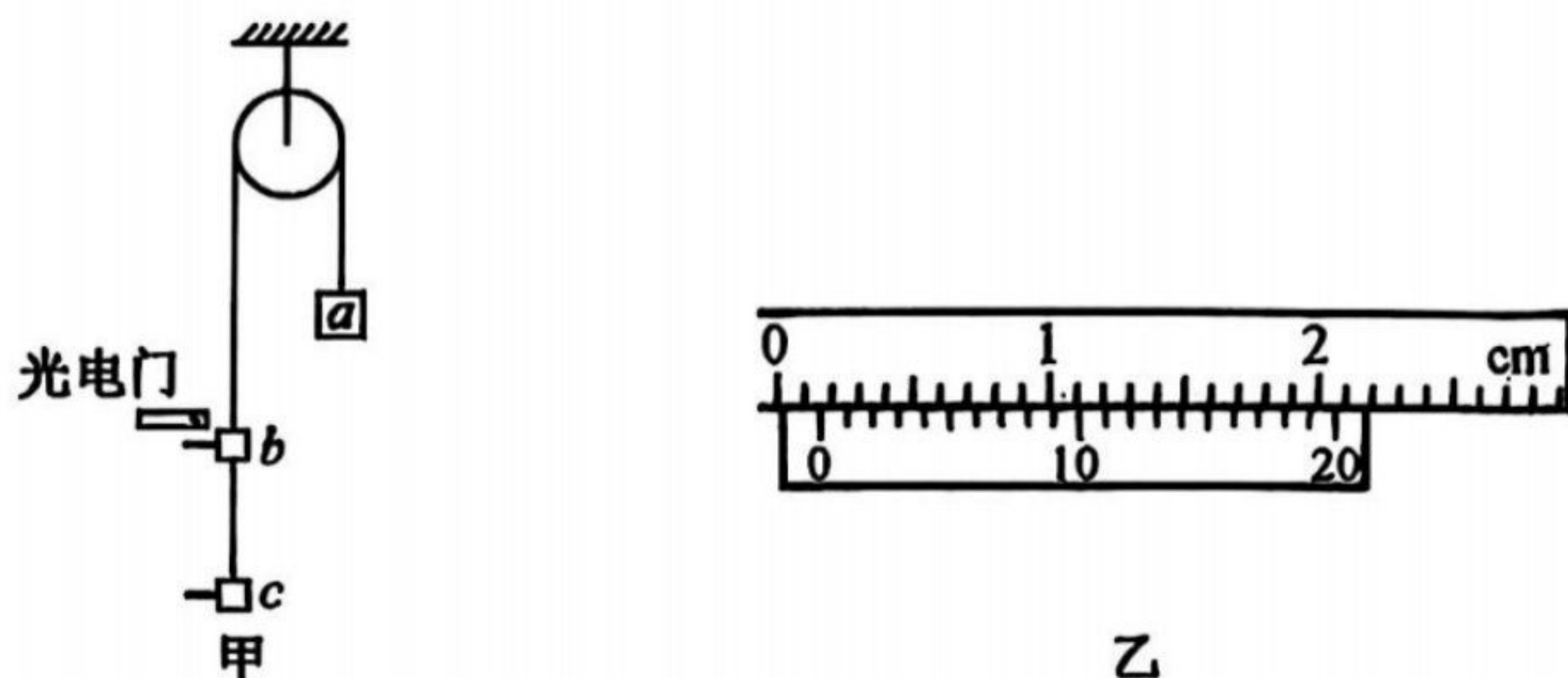
11. (6 分)如图甲,长木板的一端垫有小木块,可以微调木板的倾斜程度,以平衡摩擦力,使小车能在木板上做匀速直线运动.小车 A 前端贴有橡皮泥,后端连一打点计时器纸带,接通打点计时器电源后,让小车 A 以某速度做匀速直线运动,与置于木板上静止的小车 B 相碰并粘在一起,继续做匀速直线运动.打点计时器电源频率为 50 Hz ,得到的纸带如图乙所示,已将各计数点之间的距离标在图上.



(1) 图中的数据有 AB 、 BC 、 CD 、 DE 四段,计算小车 A 碰撞前的速度大小应选_____段,计算两车碰撞后的速度大小应选_____段.

(2) 若小车 A 的质量为 0.4 kg ,小车 B 的质量为 0.2 kg ,根据纸带数据,碰前两小车的总动量是_____ $\text{kg} \cdot \text{m/s}$,碰后两小车的总动量是_____ $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ (均保留三位有效数字),由此得出结论_____.

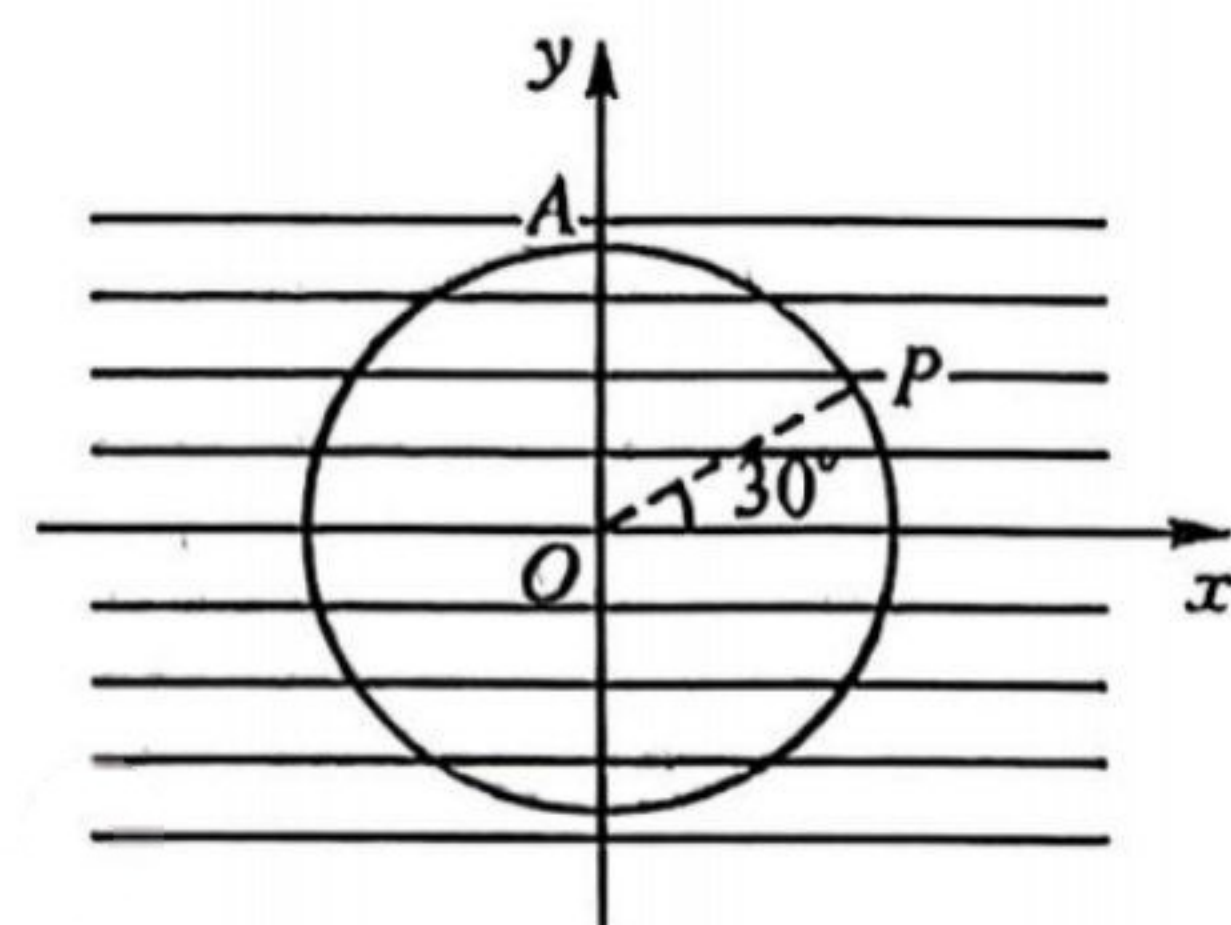
12. (9分)某同学要验证机械能守恒定律,设置了如图甲所示装置.绕过定滑轮的轻绳右侧挂着物块 a ,左侧挂着物块 b 、 c ; b 、 c 上安装有相同的挡光片,已知 b 、 c 的质量(含挡光片)均为 m , a 的质量为 $4m$,重力加速度为 g ,滑轮的质量和摩擦忽略不计.



- (1)实验前先用游标卡尺测出挡光片的宽度,示数如图乙所示,则挡光片的宽度 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ mm;
- (2)用手托着 a ,使 a 、 b 、 c 如图甲所示处于静止状态,测出 b 、 c 上挡光片间的距离为 L ,之后快速向下撤去手,与光电门相连的数字计时器记录 b 、 c 上的挡光片挡光时间为 t_1 、 t_2 ,则当表达式 $\underline{\hspace{2cm}}$ (用 d 、 L 、 g 、 t_1 、 t_2 表达)在误差允许的范围内成立,表明在两挡光片通过光电门的这段时间内, a 、 b 、 c 组成的系统机械能守恒.
- (3)改变释放 a 的位置进行多次实验,测得多组两挡光片挡光的时间 t_1 、 t_2 ,作出 $\frac{1}{t_2^2} - \frac{1}{t_1^2}$ 图像,如果图像是一条倾斜的直线,图像的斜率等于 $\underline{\hspace{2cm}}$,且图像与纵轴的截距等于 $\underline{\hspace{2cm}}$ (用 d 、 L 、 g 表达),则机械能守恒定律得到验证.

13. (10分)某校高一新生开学后,军训如火如荼进行,老师用无人机拍摄学生在操场军训时青春活力的画面.该老师操作遥控按键使无人机从地面由静止开始以大小为 $a = 0.5 \text{ m/s}^2$ 的加速度竖直向上做匀加速直线运动,经过 10 s 无人机出现故障,自动关闭动力系统,一段时间后后落回地面,重力加速度取 $g = 10 \text{ m/s}^2$,空气阻力不计.求:
- (1)无人机出现故障时的速度大小和离地面的高度;
- (2)关闭动力系统后,无人机在空中运动的时间.

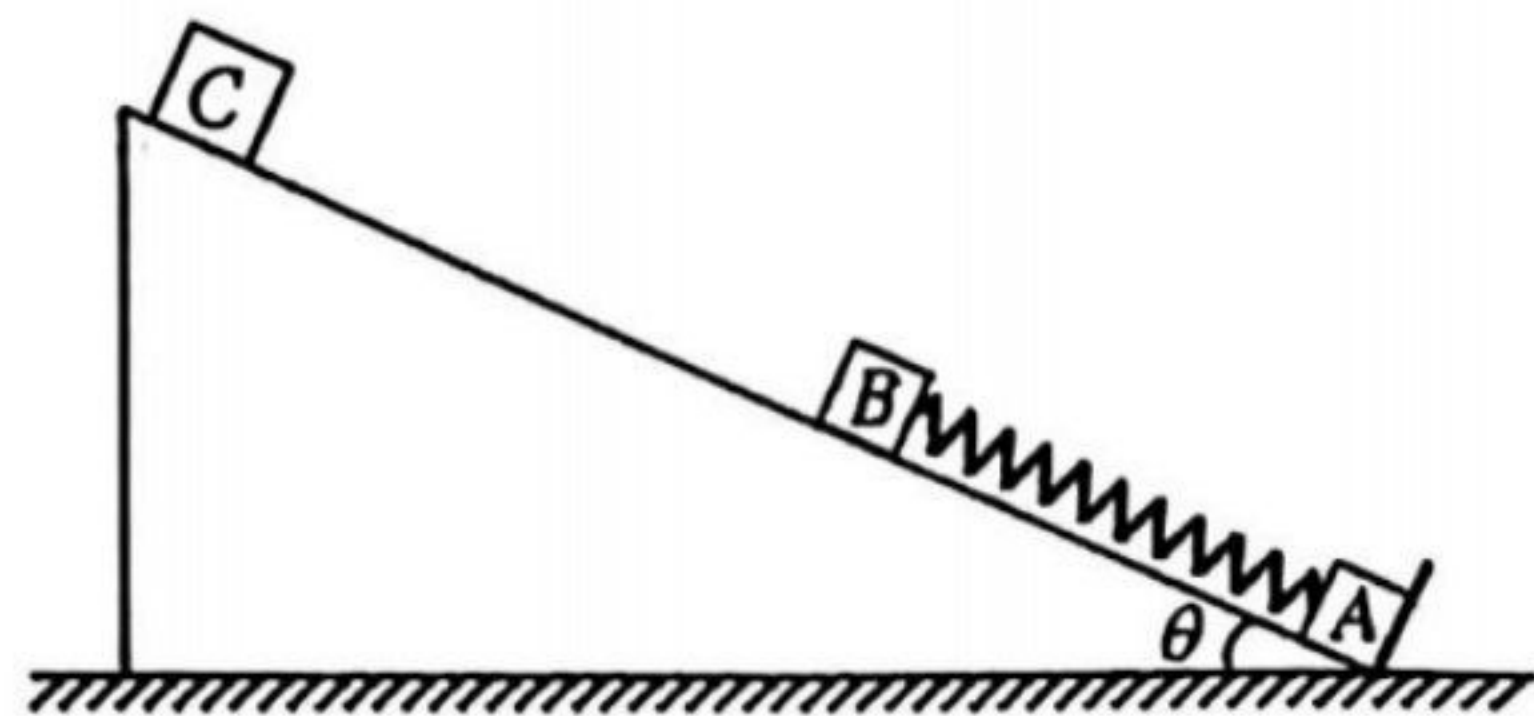
14. (13分) 如图所示, 在竖直坐标平面 xOy 内存在有水平方向的匀强电场(方向未画出). 以原点 O 为圆心, 半径为 r 的圆与 y 轴交于 A 点, P 为圆周上一点, OP 与 x 轴正方向成 30° 角. 在 A 点将质量为 m , 带电量为 q 的带正电小球由静止释放, 小球将从 P 点离开圆形区域, 若从 A 点沿不同方向以相同的速率 v_0 抛出小球, 发现小球从 Q 点(图中未画出)离开圆形区域时动能最大. 重力加速度为 g , 求:



- (1) 电场强度的方向和大小;
- (2) A 、 P 两点的电势差 U_{AP} ;
- (3) 小球从 Q 点离开圆形区域时的动能.

15. (16分) 如图所示, 在一个倾角为 θ 的光滑固定斜面底端固定一个挡板, 小滑块 A 、 B 通过一根劲度系数为 k 的轻弹簧连接放置在斜面上, 其中 A 紧靠挡板, 系统处于静止状态. 另将一个物块 C 从距 B 物块 L 处由静止释放, C 、 B 相碰后立即粘合在一起. 三个物块均可视为质点, 且质量相同, 均为 m , A 带正电, 其电荷量为 q 且保持不变, B 、 C 不带电, 弹簧始终处在弹性限度内, 重力加速度为 g , 求:

- (1) C 、 B 相碰后瞬间的速度大小;
- (2) 要使 A 不离开挡板, 求 L 的最大值; 更多试题与答案, 关注微信公众号: 三晋高中指南
- (3) 若 A 能离开挡板, 当 A 离开挡板瞬间, 加上平行于斜面向上的电场, 且电场强度为 $E = \frac{3mg\sin\theta}{q}$, 求弹簧伸长到最长时电场力的功率.



2025~2026 学年高三 12 月质量检测卷·物理

参考答案、提示及评分细则

- C 地球仪转动时,球面上各点属于同轴转动,具有相同的角速度 ω ,选项 B 错误;我国位于北半球,且北京位于广州的北方,A、B 两点绕地轴转动的半径 $r_A < r_B$,选项 A 错误;根据线速度与角速度大小关系 $v=r\omega$,可得 $v_A < v_B$,选项 C 正确;由向心加速度公式 $a_n=r\omega^2$,可得 $a_A < a_B$,选项 D 错误.
- A 由题意,C 点是直线上距离 Q 最近的点,A、B 到 Q 距离相等,则 A、B 两点的电场强度大小相等,但方向不相同,B 错误;负电荷在电势高处电势能小,可见 A、B、C 三点中,C 点电势最高,则 Q 是正电荷,A 正确,C 错误;将负点电荷 q 从 A 移到 C,电势能减小则电场力做正功,D 错误.
- A 采用整体法,小滑块向下减速,根据牛顿定律,其加速度增大,加速度在水平方向和竖直方向的分量均增大,水平方向有 $f=ma_x$,则斜面体受到地面的摩擦力一直增大,C、D 错误;竖直方向有 $N-(M+m)g=ma_y$,斜面体受到地面的支持力一直增大,A 正确,B 错误.
- B 将匀减速运动至停下可以看成倒过来的初速度为零的匀加速运动,初速度为零的匀加速直线运动相邻相等位移内的时间之比为 $1:(\sqrt{2}-1)$,而由题意可知阻力大小不变,设为 F ,则前后两段位移中阻力的冲量大小之比为 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{Ft_1}{Ft_2} = \frac{t_1}{t_2} = \frac{\sqrt{2}-1}{1}$,B 项正确.
- B 当 M、N 之间达到最大静摩擦力时,两者的加速度最大,第①种情况有 $\mu \cdot 2mg=2ma$,解得 $a=\mu g$;第②种情况有 $\mu \cdot 2mg=ma_1$,解得 $a_1=2\mu g=2a$,故 B 正确.
- A 由 $G\frac{Mm}{R^2}=m\frac{v^2}{R}$ 和 $mg=m\frac{v^2}{R}$,得到 $M=\frac{v^4}{Gg}$,由此可知,A 正确.
- D 设小球运动到 C 点时的速度大小为 v ,根据机械能守恒有 $mgh=\frac{1}{2}mv^2$,在最低点有 $F-mg=m\frac{v^2}{\frac{1}{4}h}$,解得 $F=9mg$,D 正确.
- AD 解析:因 A、B 间电压不变,将 A 板向上移动时,由 $C=\frac{\epsilon S}{4\pi kd}$ 可知,电容器的电容减小,由于带电量 $Q=CU$,电容器要放电,R 上有从 a 到 b 的放电电流,A 正确;由 $E=\frac{U}{d}$ 可知,两板间电场强度减小,B 错误;由 $F=qE$ 可知,油滴受的电场力减小小于重力,故将向下运动,电场力做负功电势能将增大,故 C 错误,D 正确.
- BD 小球从 A 到 C,速度变化量 $\Delta v=2gt=20$ m/s,由动量定理有 $\Delta p=m\Delta v=2$ kg·m/s,A 错误;AB 的高度差为 $h_1=\frac{1}{2}gt^2=5$ m,BC 的高度差为 $h_2=3h_1=15$ m,AB 的长度为 $x_{AB}=\sqrt{h_1^2+(v_0t)^2}$,BC 的长度为 $x_{BC}=\sqrt{h_2^2+(v_0t)^2}$,由题意知 $x_{AB}:x_{BC}=1:\sqrt{5}$,解得 $v_0=5$ m/s,B 正确;小球从 A 到 C,下落的高度 $h=\frac{1}{2}g(2t)^2=20$ m,重力的平均功率为 $P=\frac{mgh}{2t}=10$ W,C 错误;小球在 B 点时的速度大小 $v_B=\sqrt{v_0^2+(gt)^2}=5\sqrt{5}$ m/s,则小球在 B 点的动量大小为 $p=mv_B=\frac{\sqrt{5}}{2}$ kg·m/s,D 正确.
- CD 因弹簧弹力做功,故 P、Q 两球组成的系统机械能不守恒,因此 A 错误;由几何关系可知,静止释放时弹簧长度为 $L=\frac{0.6}{\sin 37^\circ}=1$ m,小球 Q 沿轨道下滑的距离为 $x_1=2.5$ m + $L\cos 37^\circ=3.3$ m,由系统机械能守恒有 $2.5mgs\sin 37^\circ+mgx_1\sin 37^\circ+E_p=E_k$,其中 $E_p=0.32$ J,解得 $E_k=35.12$ J,故 B 错误;两小球第一次相距最近的过程中,由于时间相同,而 P 球位移小于 Q 球位移,故 P 球平均速度小于 Q 球平均速度,即 C 正确;两小球第一次运动到相距最近的过程中,两小球所受弹簧弹力始终等大反向,由于 P 球位移小于 Q 球位移,故 P 球克服弹簧弹力做的功小于弹簧对 Q 球做的功,因此 P 球机械能的减小量小于 Q 球机械能的增加量,即 D 正确.
- (1)BC(1分) DE(1分) (2)0.685(1分) 0.684(1分) 小车 A、B 系统在合外力为零时,碰撞过程中动量守恒(2分)
 解析:(1)推动小车由静止开始运动,故小车有个加速过程,在碰撞前做匀速直线运动,即在相同的时间内通过的位移相同,BC 段为匀速运动的阶段,故选 BC 计算碰前的速度;碰撞过程是一个变速运动的过程,而 A 和 B 碰后的共同运动时做匀速直线运动,在相同的时间内通过相同的位移,故应选 DE 段来计算碰后共同的速度.
 (2)碰前小车的速度为 $v_A=\frac{BC}{t}=\frac{0.1712}{0.02\times 5}$ m/s=1.712 m/s,碰前的总动量为 $p=m_A v_A=0.4\times 1.712=0.685$ kg·m/s,碰后小车的共同速度为 $v=\frac{DE}{t}=\frac{0.1140}{0.02\times 5}$ m/s=1.140 m/s,
 碰后的动量为 $p'=(m_A+m_B)v=(0.4+0.2)\times 1.140$ kg·m/s=0.684 kg·m/s,在忽略实验误差影响下,小车 A、B 系统在合外力为零时,碰撞过程中动量守恒.
- (1)1.60(2分) (2) $\frac{3d^2}{t_2^2}-\frac{3d^2}{t_1^2}=2gL$ (3分) (3)1(2分) $\frac{2gL}{3d^2}$ (2分)
 解析:(1)据游标卡尺测的读数规则,挡光片的宽度 $d=1$ mm + 0.05 mm $\times 12=1.60$ mm;
 (2)若系统机械能守恒,则有 $\frac{1}{2}\times 6m(\frac{d}{t_2})^2-\frac{1}{2}\times 6m(\frac{d}{t_1})^2=(4m-2m)gL$ 成立,即 $\frac{3d^2}{t_2^2}-\frac{3d^2}{t_1^2}=2gL$ 成立,则机械能守恒定律得到验证.

(3)由 $\frac{3d^2}{t_2^2} - \frac{3d^2}{t_1^2} = 2gL$, 变形得 $\frac{1}{t_2^2} = \frac{2gL}{3d^2} + \frac{1}{t_1^2}$, 即如果是一条倾斜的直线, 即图像的斜率等于 1, 且图像与纵轴的截距等于 $\frac{2gL}{3d^2}$, 则机械能守恒定律得到验证.

13. 解: (1) 无人机出现故障时的速度大小 $v = at_1$ (1分)

解得 $v = 5 \text{ m/s}$ (1分)

无人机出现故障时离地面的高度 $h = \frac{1}{2}at_1^2$ (2分)

解得 $h = 25 \text{ m}$ (1分)

(2) 关闭动力系统后, 规定竖直向下为正方向 $h = -vt_2 + \frac{1}{2}gt_2^2$ (3分)

解得 $t_2 = \frac{1 + \sqrt{21}}{2} \text{ s}$ (2分)

14. (1) 由题意可知, 小球受到重力和电场力的合力沿 AP 方向, 则电场方向水平向右 (1分)

由力的合成有 $\tan 60^\circ = \frac{qE}{mg}$ (1分)

解得 $E = \frac{\sqrt{3}mg}{q}$ (1分)

(2) 由几何关系知 A、P 水平距离为 $d = r \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}r$ (1分)

而 $U_{AP} = Ed$ (1分)

则 $U_{AP} = \frac{3mgr}{2q}$ (2分)

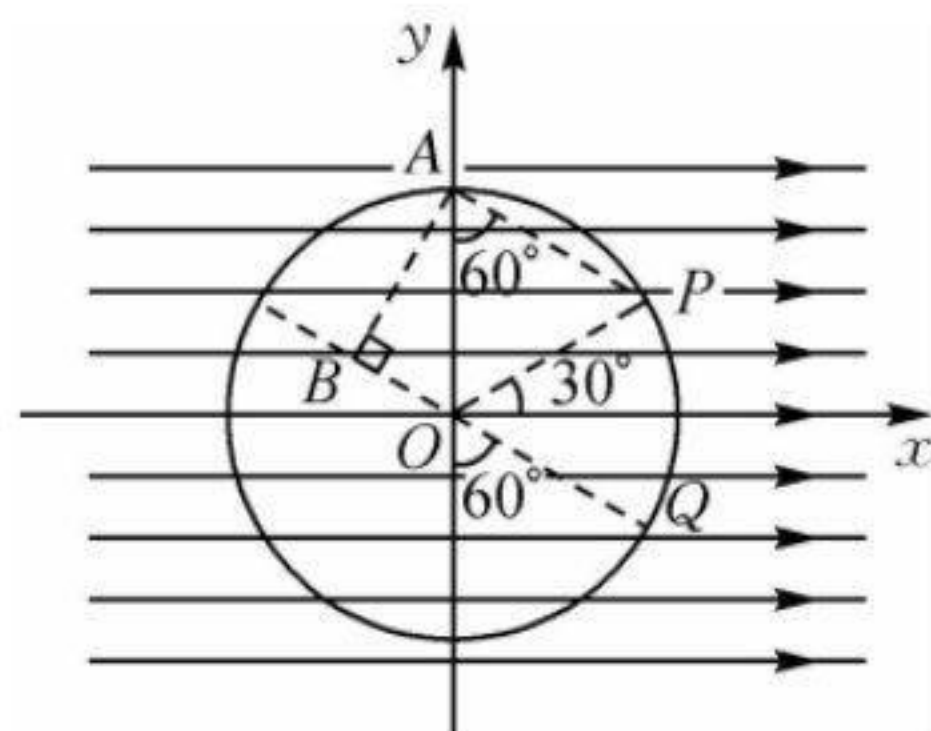
(3) 根据动能定理, 重力和电场力的合力对小球做功最多时, 小球的动能最大, 如图过 O 作 AP 的平行线与圆的交点就是 Q.

A、Q 沿合力方向的距离为 $L = r + r \cos 60^\circ$ (1分)

重力和电场力的合力为 $F = \frac{mg}{\sin 30^\circ} = 2mg$ (2分)

小球从 A 到 Q, 根据动能定理有 $FL = E_Q - \frac{1}{2}mv_0^2$ (2分)

解得 $E_Q = 3mgr + \frac{1}{2}mv_0^2$ (1分)



15. 解: (1) 对 C 应用动能定理: $mgL \sin \theta = \frac{1}{2}mv_0^2$ (1分)

C、B 相碰, 动量守恒 $mv_0 = 2mv_1$ (1分)

解得 $v_1 = \frac{\sqrt{2gL \sin \theta}}{2}$ (2分)

(2) 由题意知, L 最大时, 当 A 对挡板压力为零时, BC 速度也恰好为零,

开始时弹簧压缩量为 x_1 , 有 $kx_1 = mg \sin \theta$ (1分)

当 A 对挡板压力为零瞬间, 弹簧伸长量为 x_2 ,

有 $kx_2 = mg \sin \theta$ (1分)

伸长量与压缩量相同, 弹簧弹力做功为零, A 与 CB 组成系统机械能守恒有

$2mg(x_1 + x_2) \sin \theta = \frac{1}{2} \cdot 2mv_1^2$ (2分)

而 $v_1 = \frac{\sqrt{2gL \sin \theta}}{2}$

解得 $L = \frac{8mg \sin \theta}{k}$ (2分)

这就是要 A 不离开挡板, L 的最大值

(3) 当 A 对挡板压力为零瞬间, BC 速度为 v_2 , 则整体机械能守恒有:

$2mg(x_1 + x_2) \sin \theta + \frac{1}{2} \cdot 2mv_2^2 = \frac{1}{2} \cdot 2mv_1^2$ (2分)

而 $v_1 = \frac{\sqrt{2gL \sin \theta}}{2}$

解得: $v_2 = \sqrt{\frac{gL \sin \theta}{2} - \frac{4mg^2 \sin^2 \theta}{k}}$ (1分)

加上电场后, 系统合力为零, 动量守恒

弹簧伸长到最长时, A 与 CB 的速度相同: $2mv_2 = 3mv_3$ (1分)

解得: $v_3 = \frac{2}{3} \sqrt{\frac{gL \sin \theta}{2} - \frac{4mg^2 \sin^2 \theta}{k}}$ (1分)

则此时电场力的功率为 $P = Fv_3 = 2mg \sin \theta \sqrt{\frac{gL \sin \theta}{2} - \frac{4mg^2 \sin^2 \theta}{k}}$ (1分)