

2026 届高三 10 月质量检测

物 理

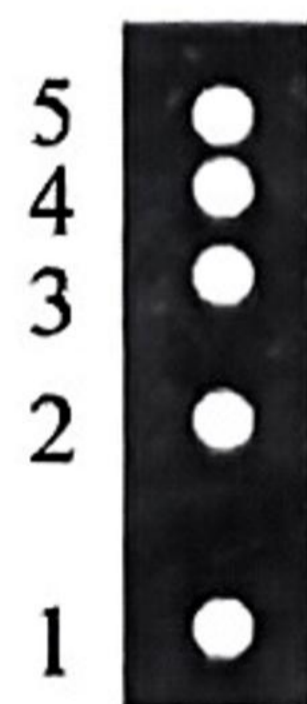
全卷满分 100 分,考试时间 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前,先将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上,并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 请按题号顺序在答题卡上各题目的答题区域内作答,写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 选择题用 2B 铅笔在答题卡上把所选答案的标号涂黑;非选择题用黑色签字笔在答题卡上作答;字体工整,笔迹清楚。
4. 考试结束后,请将试卷和答题卡一并上交。

一、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。

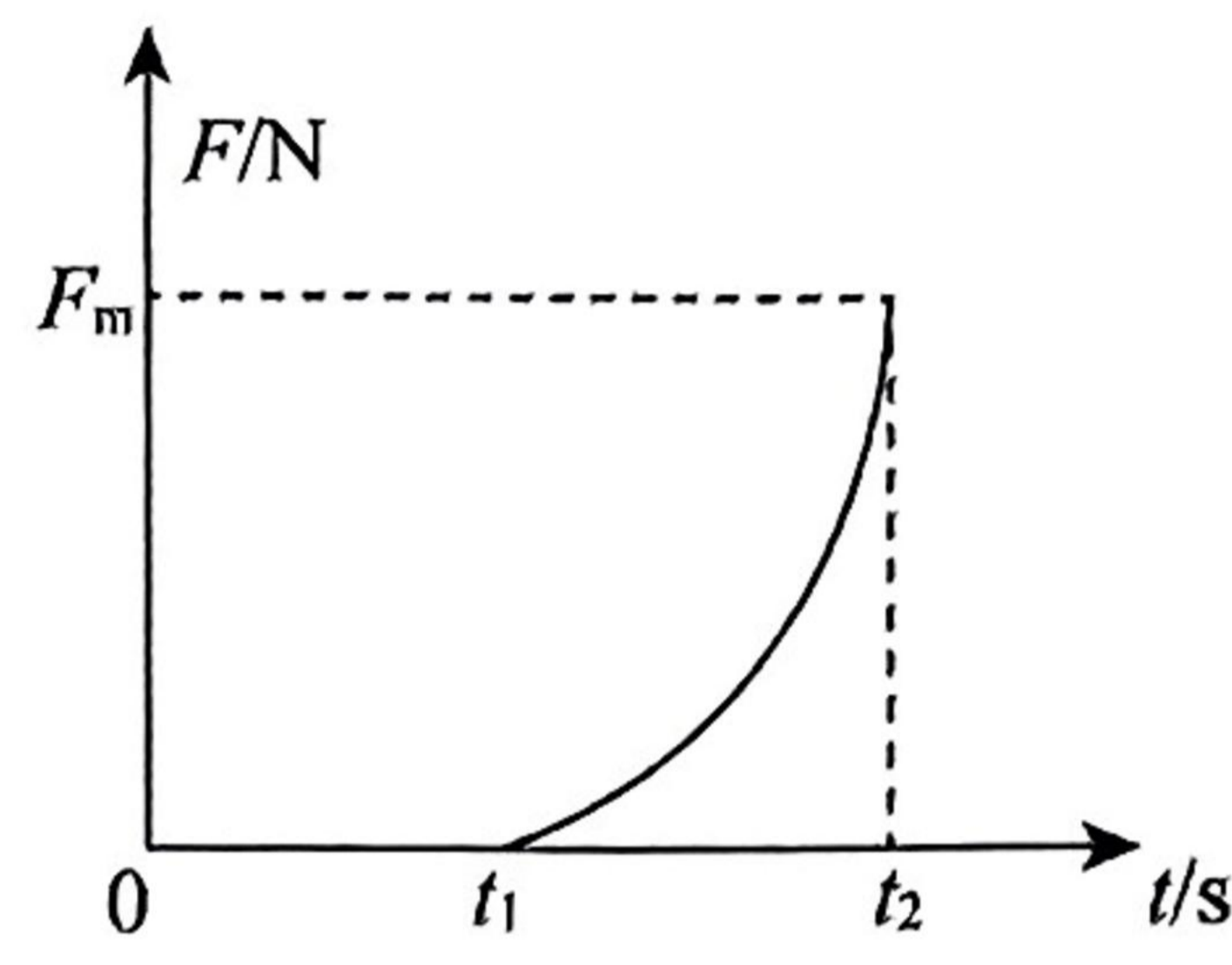
1. 2025 年 5 月 10 日,中国自主研发的“人造太阳”装置“中国环流三号”首次在实验室里实现了 1.17 亿度的原子核温度和 1.6 亿度的电子温度,并直接输出了电力。这一成就意味着在直径不到 10 米的装置中,造出了一个比太阳核心温度还高 8 倍的“小太阳”。已知太阳的其中一种核反应方程是 ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$ 。则下列说法正确的是
A. 该反应是 α 衰变
B. ${}^4_2\text{He}$ 的穿透能力最强
C. X 是中子
D. 目前世界上主流的核电站都利用了该反应的原理
2. 如图所示,从 $t=0$ 时刻由图中位置 1 竖直向上抛出一个小球,同时利用频闪照相机每隔相等时间曝光一次记录上升的位置,已知 t_1 时刻上升到最高点(图中位置 5),并在此时刻从同一抛出点以完全相同的方式抛出另一个小球,不计空气阻力,两球均可视为质点。则两球



- A. 一定在位置 3 相遇
B. 一定在位置 2 相遇
C. 可能在位置 3、4 之间的某点相遇
D. 无法确定在何处相遇
3. 如图甲所示为某景区的蹦极项目,游客身上绑一根弹性绳从高空一跃而下。现有一可视为质点的游客从 0 时刻跳下, t_2 时刻运动到最低点,弹性绳的作用力随时间变化的 $F-t$ 图像如图乙所示,整个下落过程不计空气阻力。重力加速度 g 取 10 m/s^2 。则下列说法正确的是

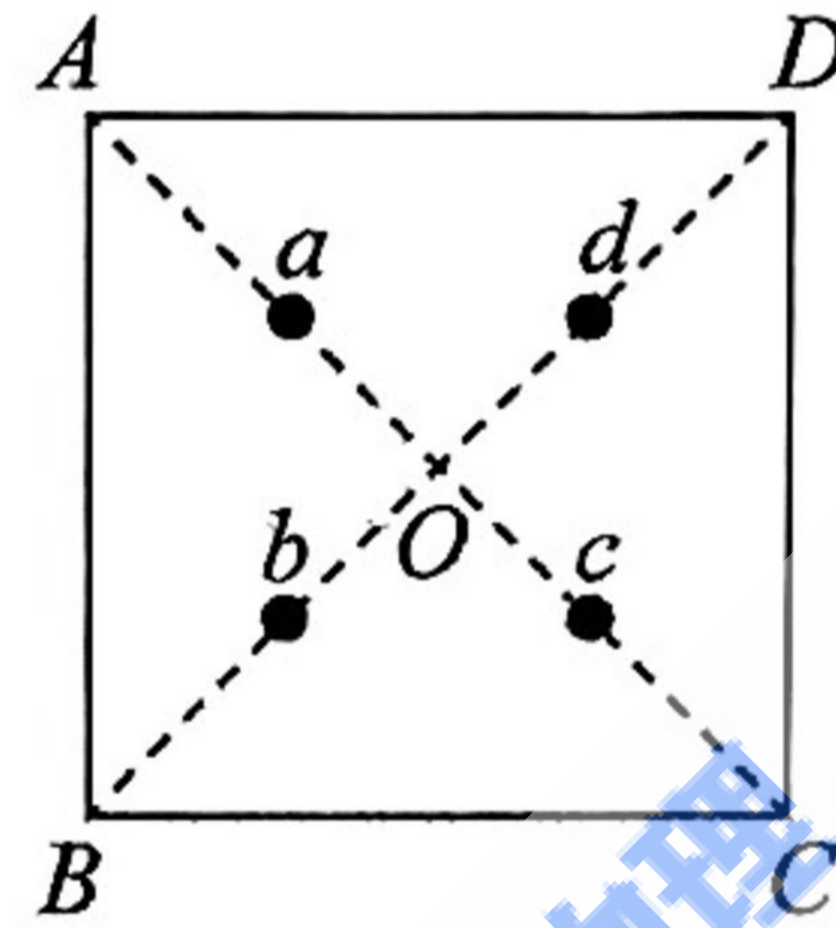


甲

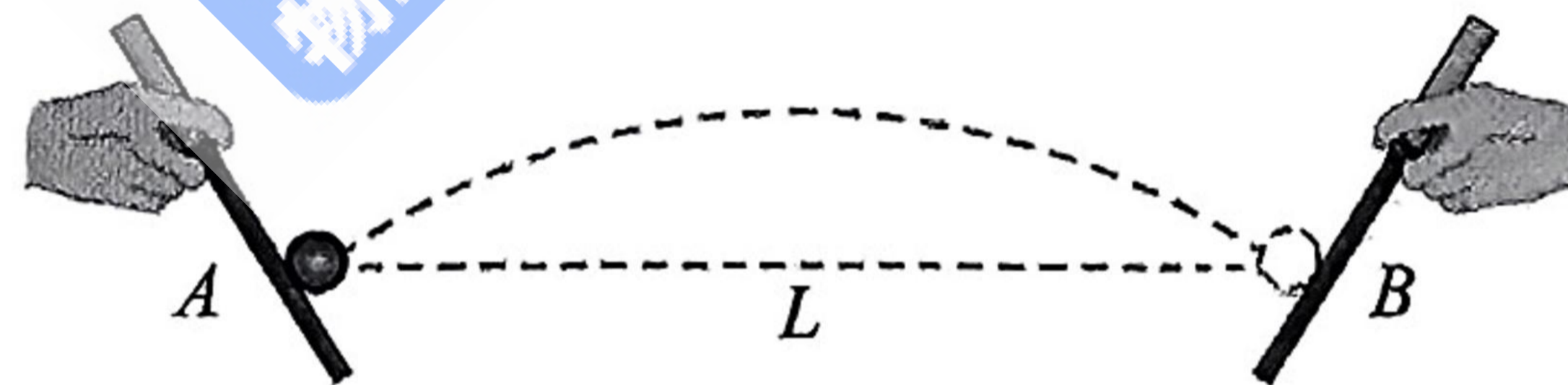


乙

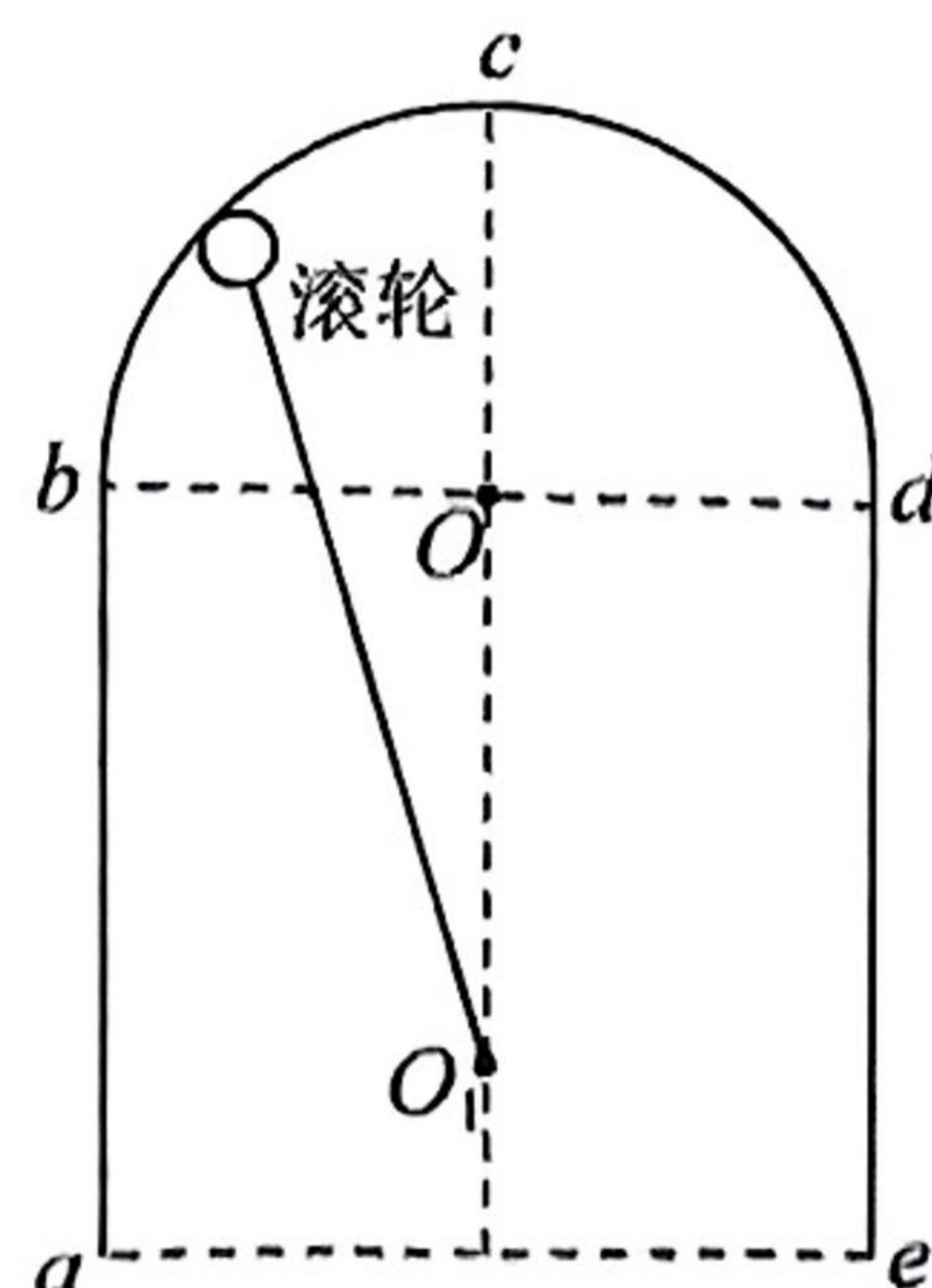
- A. $0 \sim t_2$ 时间内, 游客始终处于失重状态
 B. $0 \sim t_1$ 时间内, 游客处于完全失重状态; $t_1 \sim t_2$ 时间内, 游客处于超重状态
 C. $0 \sim t_1$ 时间内, 游客的加速度不变; $t_1 \sim t_2$ 时间内, 游客的加速度先增大后减小
 D. $0 \sim t_2$ 时间内, 游客的加速度有可能大于 10 m/s^2
4. 如图所示正方形 $ABCD$ 的四个顶点分别固定四个电荷量大小相等的点电荷(图中均未画出), 其中 A 、 B 点为正电荷, C 、 D 点为负电荷, 以对角线的交点 O 为圆心, 在正方形内画圆与对角线交于 a 、 b 、 c 、 d 四点, 四点电势分别为 φ_a 、 φ_b 、 φ_c 、 φ_d , 则下列关系正确的是

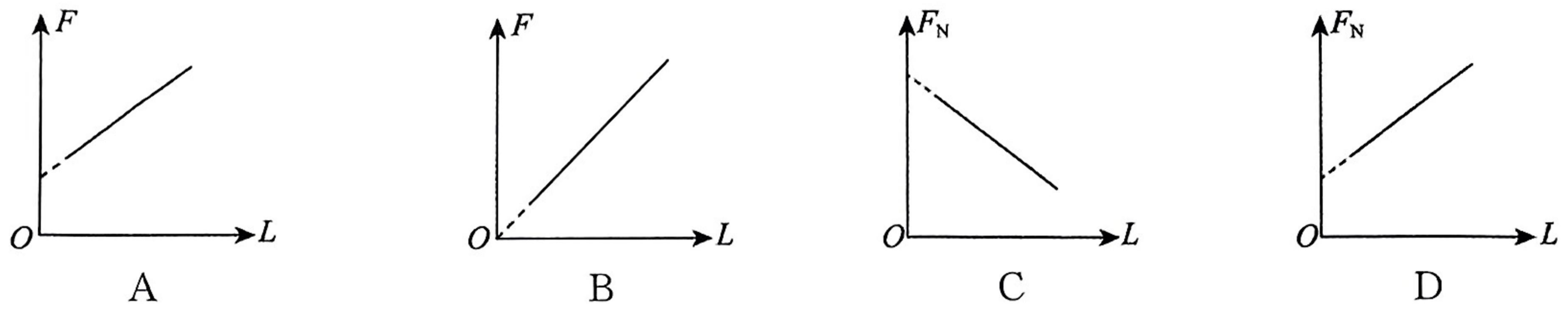


- A. $\varphi_a > \varphi_b$ B. $\varphi_b > \varphi_c$ C. $\varphi_c > \varphi_d$ D. $\varphi_d > \varphi_a$
5. 如图所示, 两同学对打乒乓球, A 、 B 两球拍面与竖直方向夹角均为 37° , 某次乒乓球以某一速度 v 垂直打在球拍 A 上, 又以相同大小的速度垂直球拍 A 飞出, 两乒乓球在两球拍上的作用点在同一水平线上, 距离为 $L = 0.96 \text{ m}$, 不计空气阻力及乒乓球大小, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 则 v 的大小约为

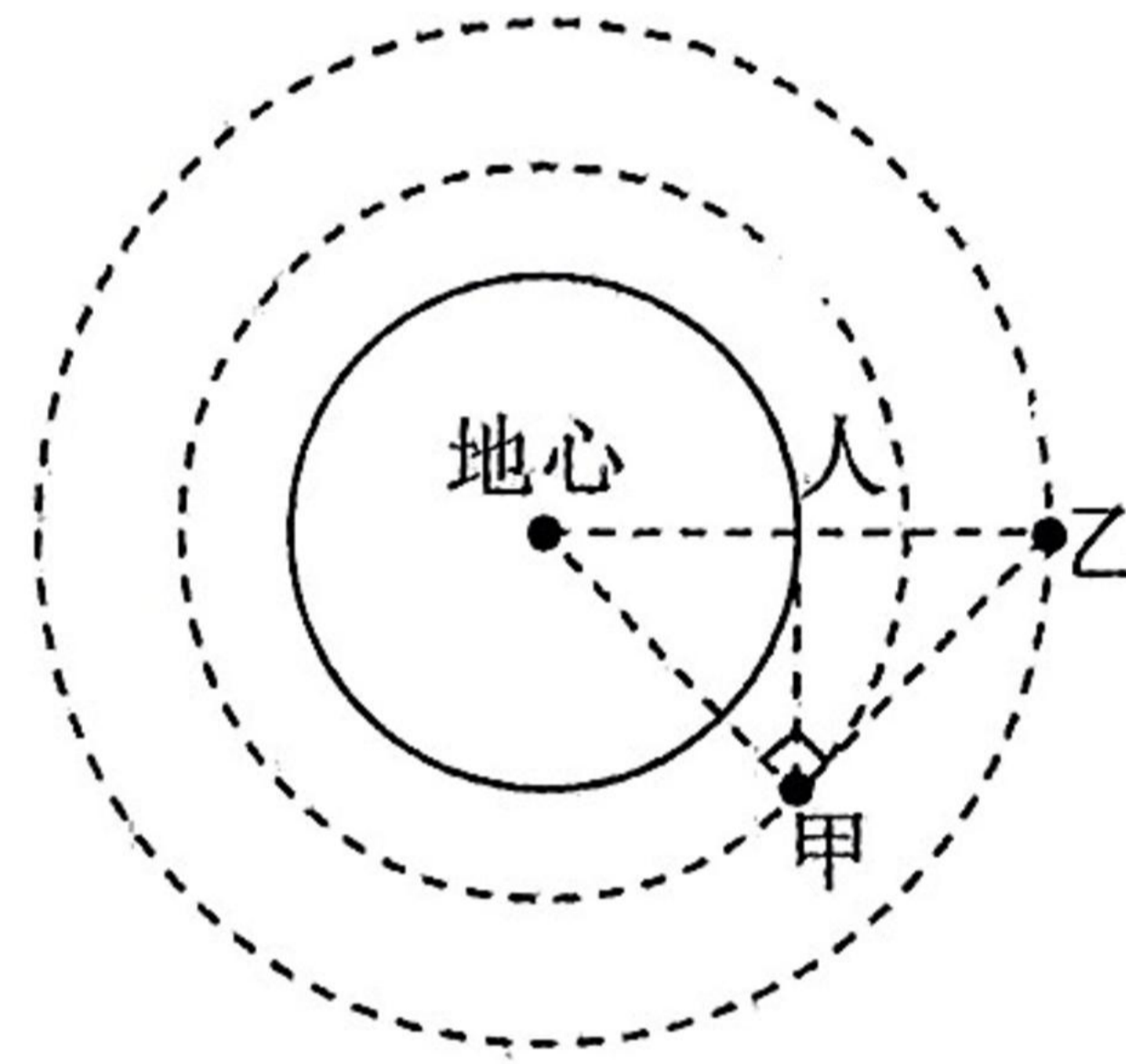


- A. 2.5 m/s B. 2.8 m/s C. 3.2 m/s D. 3.5 m/s
6. 山西窑洞是中国北方黄土高原上一种特殊的建筑形式, 如图所示, $abcde$ 为窑洞门的横截面, 顶部 bcd 可简化为半圆弧, c 为圆弧的最高点, O 为圆弧的圆心, 工人师傅利用与轻杆相连的滚轮对 bcd 刷白, 位置 O_1 为工人师傅与轻杆的接触点, 通过调节 O_1 与滚轮之间轻杆的长度, 实现滚轮从 c 点缓慢移至 b 点, 不计滚轮的大小及滚轮与 bc 间的摩擦, 则滚轮与 bc 间的弹力 F_N 、轻杆对滚轮的作用力 F 和 O_1 与滚轮之间轻杆的长度 L 之间的关系图像可能正确的是





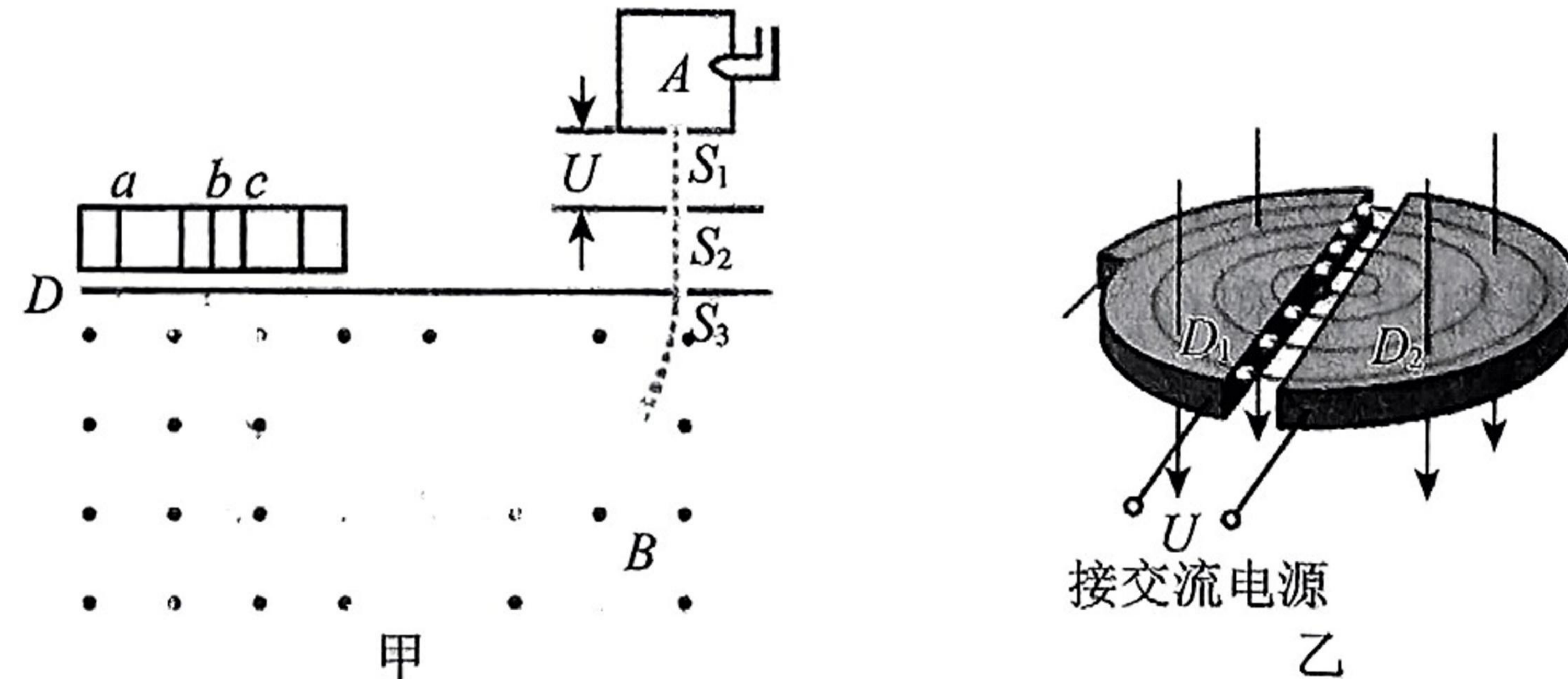
7. 如图所示,有甲、乙两颗处于不同轨道上的人造地球卫星,它们绕地球沿同一方向做匀速圆周运动时的轨道平面与地球赤道平面重合。某时刻处于赤道上的人同时观测到甲卫星恰处于地平线上,而乙卫星恰处于人的正上方,且两卫星与地心恰处于等腰直角三角形的三个顶点上,甲卫星在乙卫星的后方。若已知甲卫星的周期为 T ,则从此时开始计时到第一次出现两卫星与地心共线经历的时间为



- A. $\frac{T}{4(2-\sqrt{2})}$
- B. $\frac{2T}{2-\sqrt{2}}$
- C. $\frac{T}{4(2-\sqrt[4]{2})}$
- D. $\frac{2T}{2-\sqrt[4]{2}}$

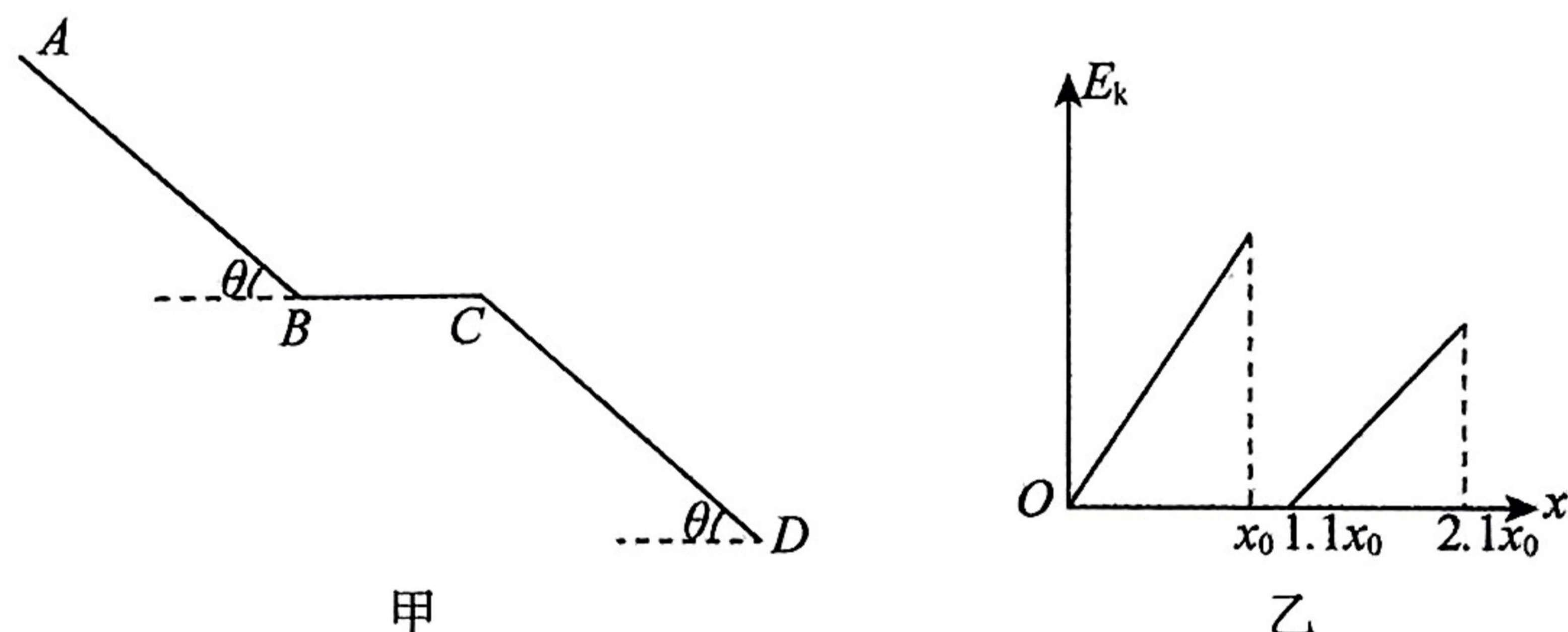
二、选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。在每小题给出的四个选项中,有多项是符合题目要求的。全选对的得 6 分,选不全的得 3 分,错选得 0 分。

8. 利用电场和磁场可以约束或者控制带电粒子的运动及轨迹,下列关于甲、乙两图中的仪器及工作原理的说法正确的是

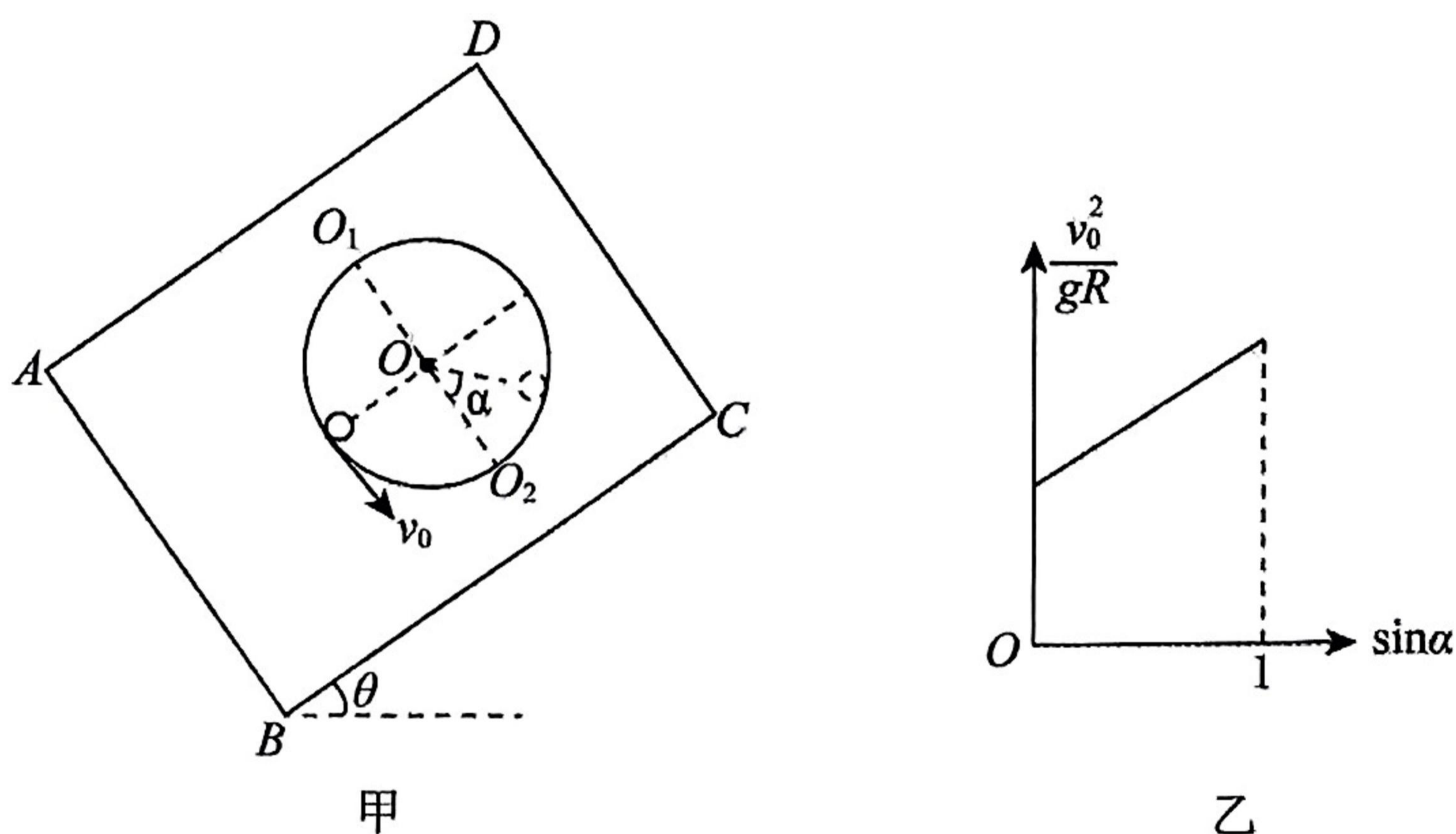


- A. 甲图是回旋加速器,乙图是磁流体发电机
- B. 甲图是质谱仪,乙图是回旋加速器
- C. 甲图中, a 、 b 、 c 三个粒子均带负电
- D. 乙图中,仅增大所接电源的电压 U ,其他条件不变,粒子射出仪器时的速度大小不变

9. 景区滑道方便游客下山的同时,又可以让游客领略沿途的风景。设某景区内的一段滑道由三部分组成,如图甲所示,AB 和 CD 的倾角相同,BC 水平,一游客(可视为质点)自 A 点由静止开始自由下滑,滑过 B 点后,瞬间“刹车”缓慢行至 C 点静止,再从 C 点由静止开始自由下滑至 D,整个过程中游客在 AB 和 CD 段的动能 E_k 与路程 x 的关系图像如图乙所示,则对于游客通过 AB 和 CD 两滑道的过程,下列说法正确的是



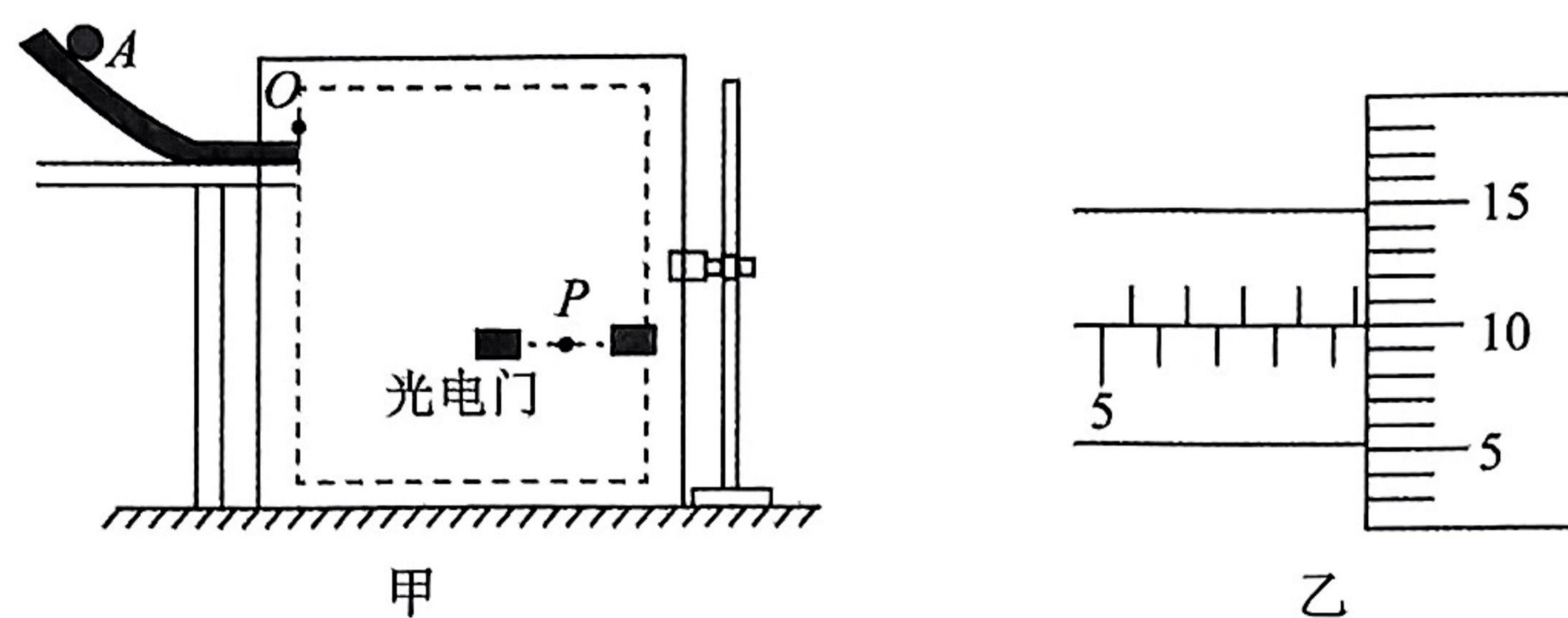
- A. 游客通过 AB 所用的时间短
 B. 游客通过 CD 重力的平均功率大
 C. 游客与 AB 间的动摩擦因数小
 D. 游客通过 CD 损失的机械能少
10. 一种力学探究装置如图甲所示,光滑斜面 ABCD 与水平面间的夹角 $\theta = 30^\circ$,斜面内固定一半径为 R 的光滑圆轨道, O 为圆轨道的圆心, O_1O_2 为与 AB 平行的水平直径。置于圆轨道最低点的小球(可视为质点)获得大小不同的水平初速度 v_0 后,小球沿轨道运动至某一位置时,小球与轨道间恰无作用力,设此时小球与 O 点的连线与 OO_2 的夹角为 α ($0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$),已知重力加速度为 g ,若得到的 $\frac{v_0^2}{gR}$ 与 $\sin\alpha$ 的关系图像如图乙所示,则下列说法中正确的是



- A. 满足条件 v_0 的最小值为 $\sqrt{2gR}$
 B. 满足条件 v_0 的最大值为 $\sqrt{\frac{5gR}{2}}$
 C. 该图线的斜率等于 3
 D. 该图线纵轴上的截距等于 1

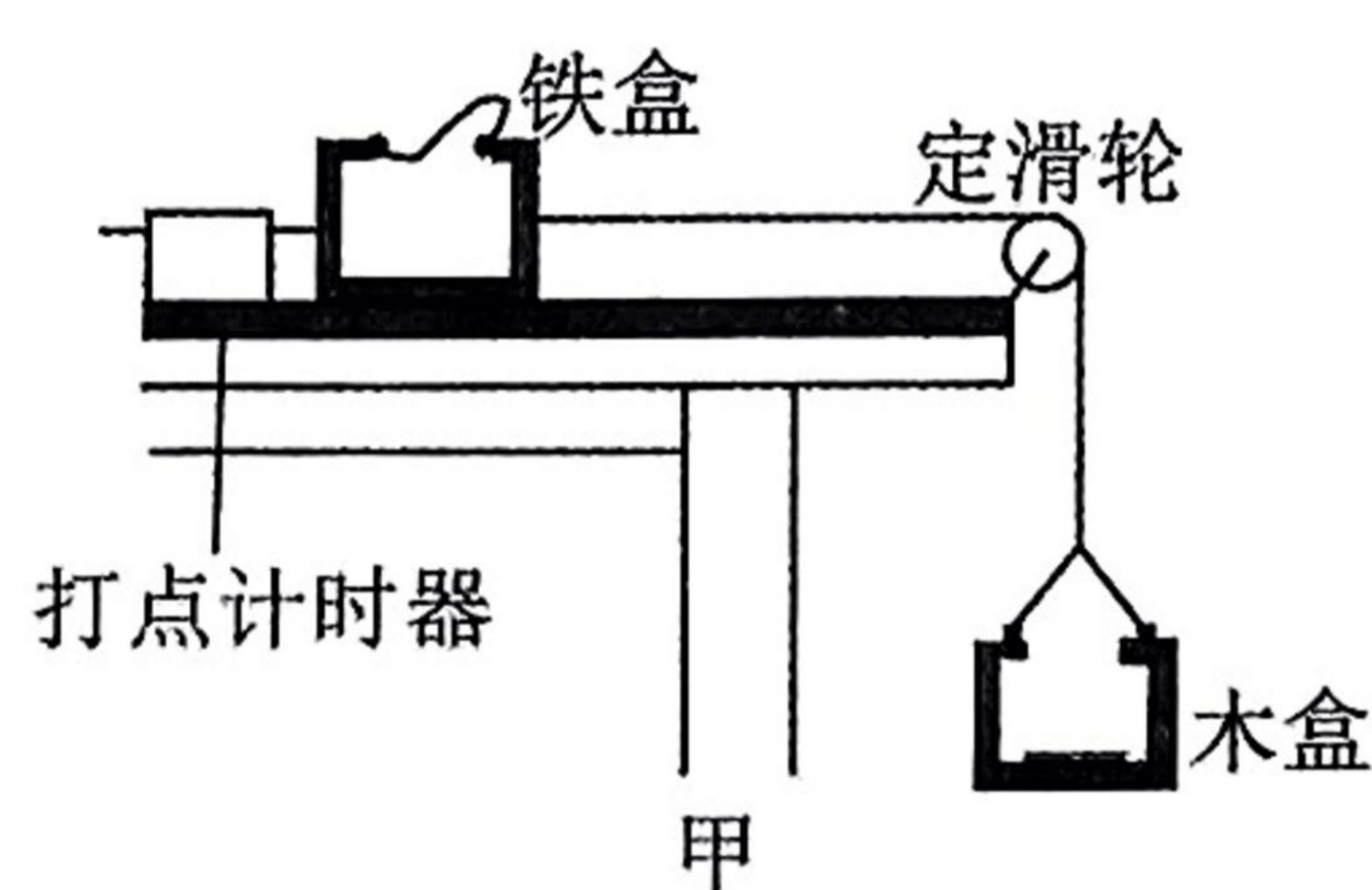
三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11. (6 分) 某同学利用平抛运动验证机械能守恒，装置如图甲所示。



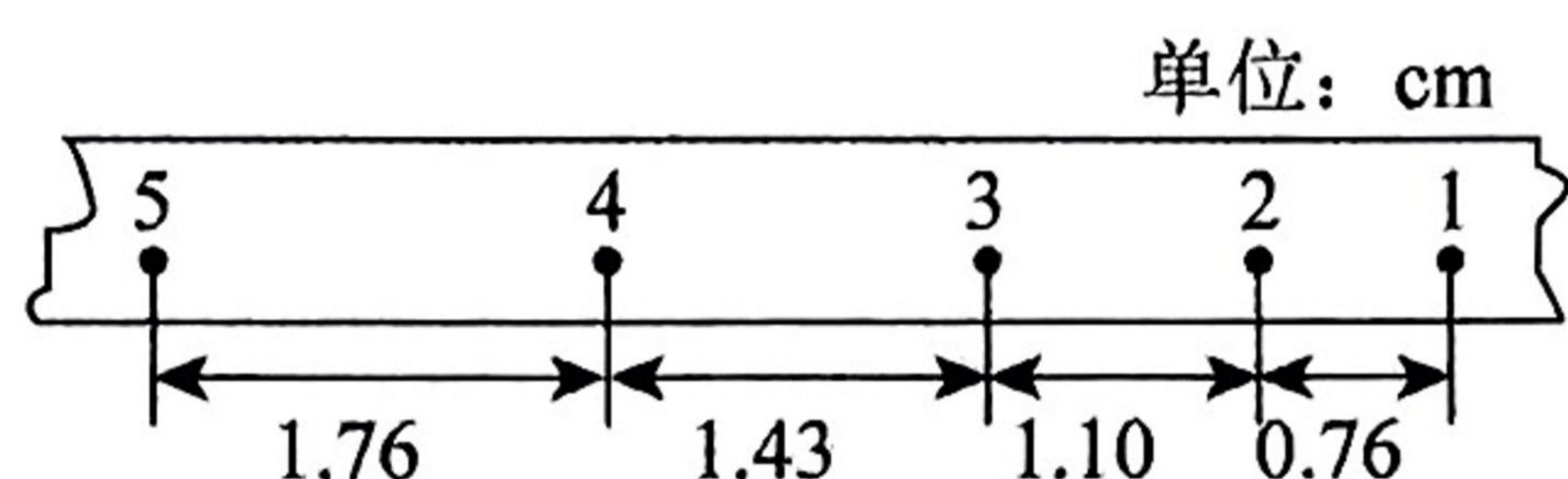
- (1) 先用螺旋测微器测小球的直径，示数如图乙所示，则小球直径 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ mm；
- (2) 按图甲安装装置，调节斜槽末端水平，确保木板竖直且板面与小球做平抛运动所在平面平行，将小球放在斜槽末端，确定小球球心在白纸上的投影位置 O 点，让小球多次从斜槽上同一位置 A 由静止释放，在离 O 点较远处，确定小球运动中在白纸上的一个投影点标为位置 P ，将光电门在该位置水平放置，再将小球在 A 点由静止释放，测得小球通过光电门的挡光时间为 t ，则可求得小球通过光电门时 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“速度”“水平方向的分速度”或“竖直方向的分速度”) 的大小；
- (3) 测出 O 、 P 两点间的竖直高度 h ，如果表达式 $g = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 h 、 d 、 t 表示) 成立，则小球在做平抛运动过程中机械能守恒。

12. (10 分) 某物理实验小组用如图甲所示的装置，测量质量为 m 的铁盒与长木板间的动摩擦因数 μ 。在水平实验桌上放置右端带有定滑轮的长木板，轻绳跨过滑轮(绳与滑轮间的摩擦可忽略)，一端与木板上的铁盒相连，另一端悬挂轻质的木盒，铁盒左侧连接穿过打点计时器的纸带，除图中所示的器材外，还有 6 个质量均为 m_0 的钩码(图中未画出)及刻度尺，重力加速度为 g 。



- (1) 实验前，需要调节 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“A”或“B”)。
 - A. 长木板与水平桌面的角度，以平衡阻力
 - B. 定滑轮高度，使轻绳与长木板平行
- (2) 完成相关器材的调试后，锁定铁盒，将 1 个钩码放入木盒，其余 5 个钩码放在铁盒中。
- (3) 先接通打点计时器电源，再解锁装置(整个运动过程中，长木板与实验桌、铁盒与盒内的钩码之间均无相对运动)，打出一条纸带。

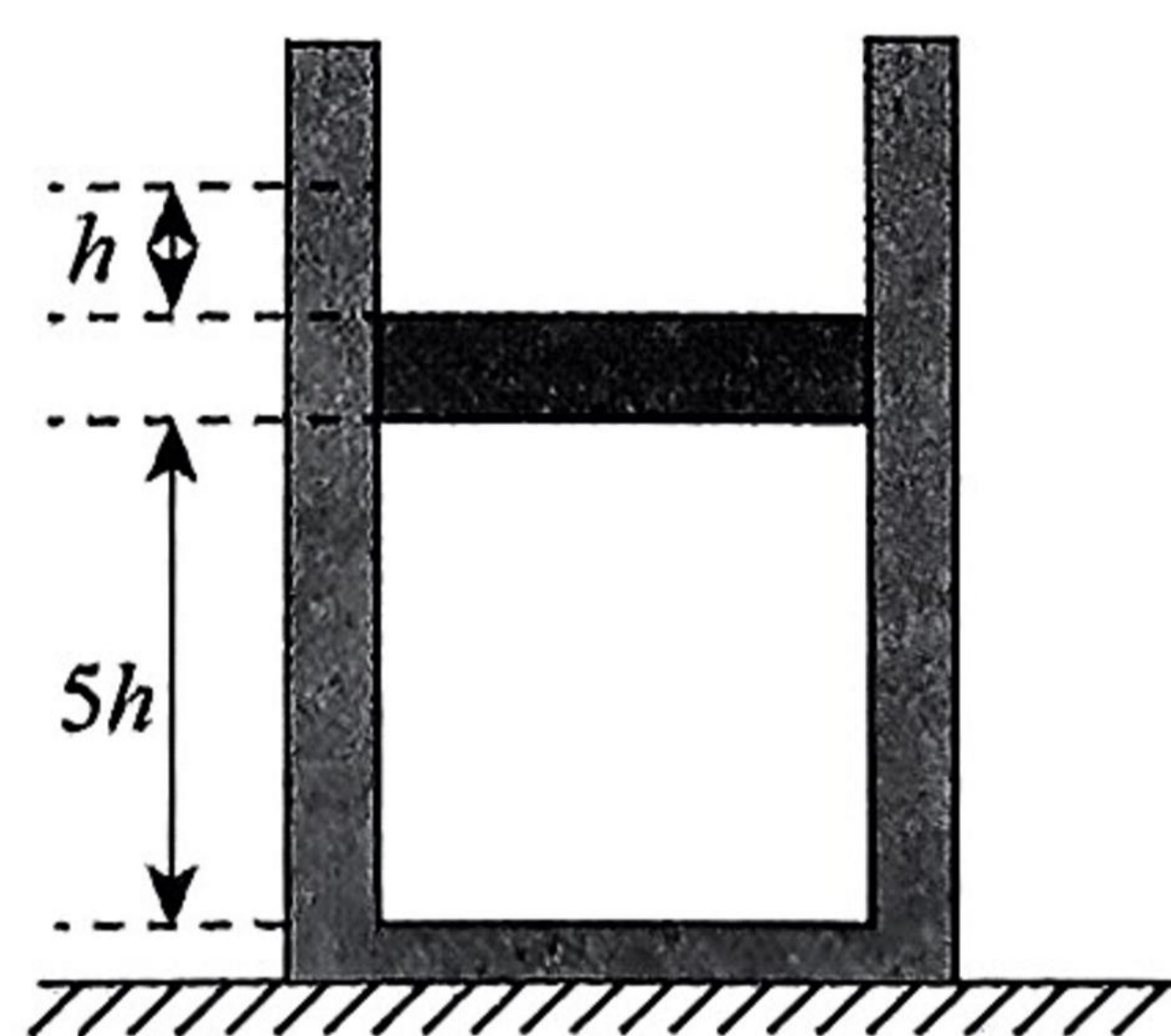
- (4)将铁盒内的钩码一次一个的移至木盒内,直到铁盒内的钩码全部移至木盒内。每次都重复(3)的操作,打出多条纸带,如图乙所示,是其中一条纸带:1、2、3、4、5 是计数点,每相邻两计数点间还有 4 个未标出的计时点,已知交流电源的频率为 50 Hz,该纸带运动的加速度大小 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ m/s^2 (保留 2 位有效数字)。



乙

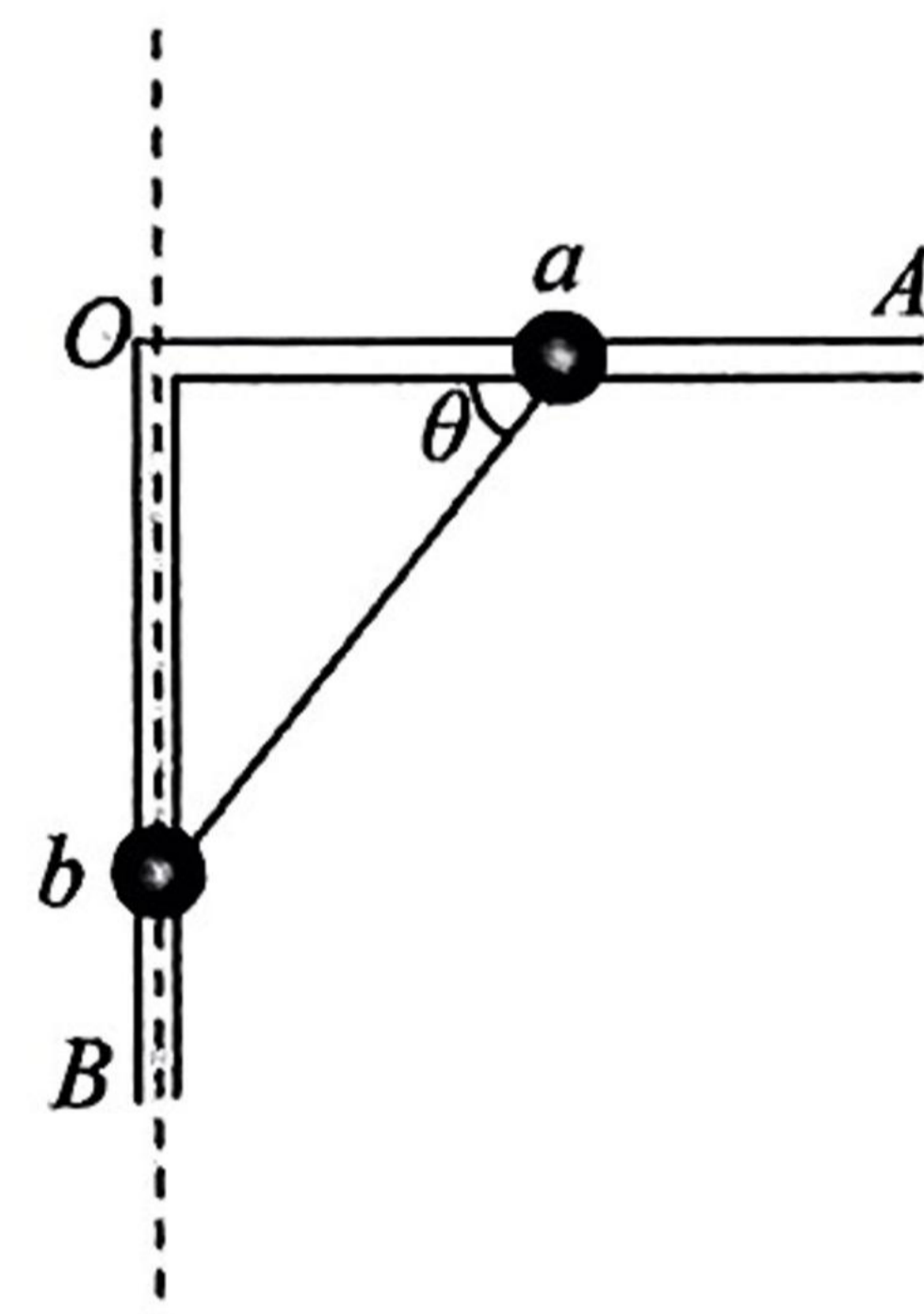
- (5)将轻绳右端所挂钩码的总质量记为 M ,将得到 M 与对应加速度 a 的多组数据进行处理,以 a 为纵轴、以 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“ M ”“ $\frac{1}{M}$ ”“ M^2 ”或“ $\frac{1}{M^2}$ ”)为横轴可以作出一条倾斜直线的图像,该图像对应的关系式为 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 m, m_0, M, g 和 μ 表示)。
- (6)若(5)中所作的图像与纵轴的截距大小为 b ,则铁盒与长木板间的动摩擦因数 $\mu = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 b, g 表示)。

13. (10 分)如图所示,导热性能良好的汽缸置于水平地面上,质量为 m 、横截面积为 S 的活塞与汽缸内壁无摩擦且不漏气。若环境温度为 T_0 时,活塞离汽缸底的距离为 $5h$,大气压强恒为 $p_0 = \frac{5mg}{S}$,重力加速度为 g ,现缓慢将温度从 T_0 升高到 T_1 (大小未知),活塞缓慢向上移动 h 后稳定。



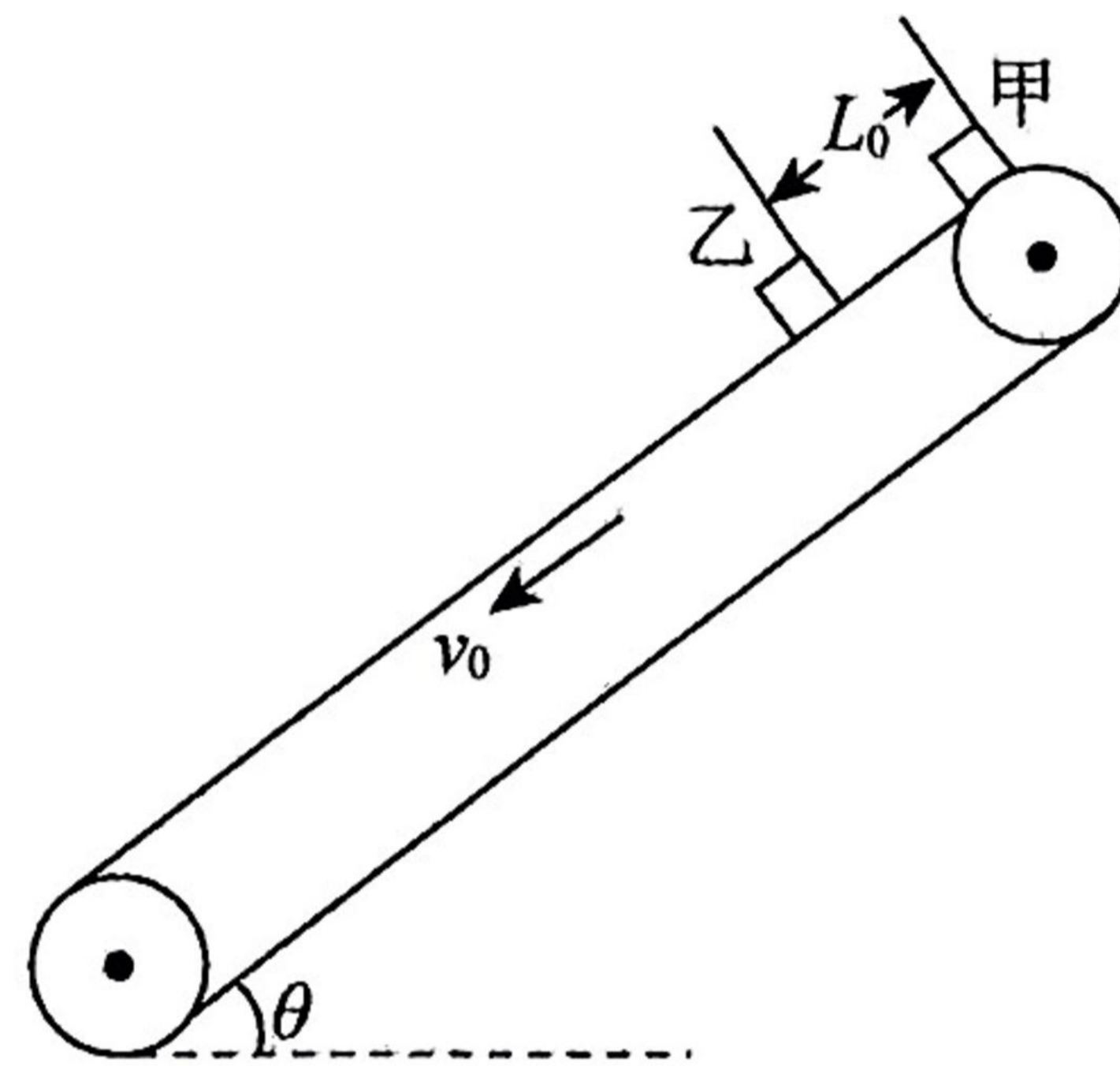
- (1)求 T_1 ;
- (2)若此过程汽缸内气体从外界吸收热量 $9mgh$,求汽缸内气体内能的变化量 ΔU 。

14. (12分) 如图所示, 粗细均匀的直角杆 AOB 固定在竖直面内, OA 段水平粗糙, OB 段竖直光滑, a 、 b 两个质量均为 m 的小球分别套在 OA 、 OB 杆上, 两球用长为 L 的轻绳连接, a 球刚好不滑动, 此时轻绳与水平方向的夹角为 $\theta=53^\circ$, 重力加速度为 g , 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 不计球的大小及杆的质量, $\sin 53^\circ=0.8$, $\cos 53^\circ=0.6$ 。



- (1) 求小球 a 与水平杆间的动摩擦因数;
- (2) 若给 a 球施加一个水平向右的拉力 F , 使 a 球缓慢向右移, 从开始至轻绳与水平方向的夹角为 $\alpha=37^\circ$ 的过程中, 求拉力 F 做的功。

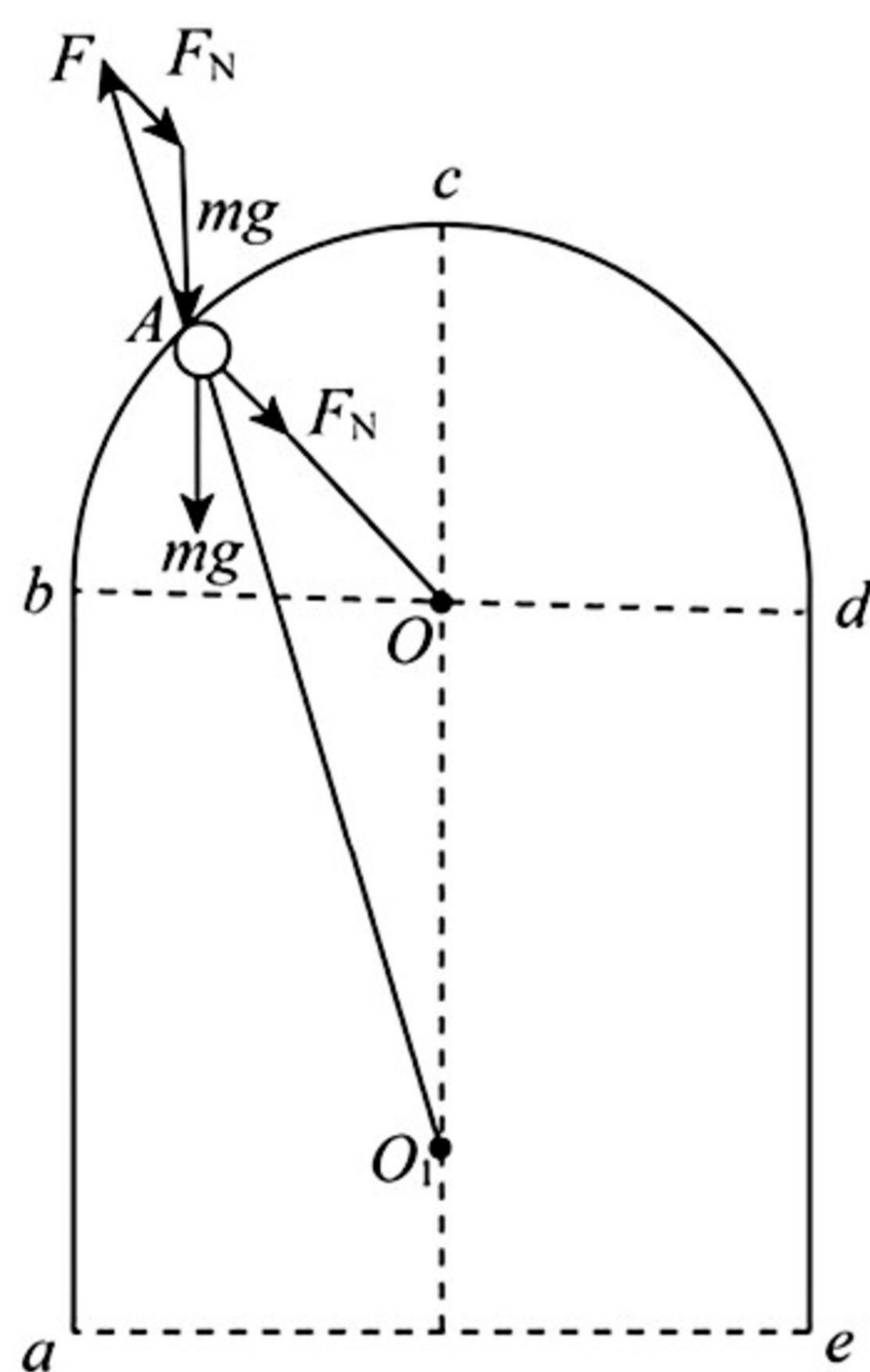
15. (16分) 如图所示, 倾角为 $\theta=37^\circ$ 的倾斜传送带上、下两端的间距 $L=18\text{ m}$, 逆时针匀速率运转的速度大小 $v_0=2\text{ m/s}$, 传送带上有一用特殊材料制作的可视为质点的乙物块, 随传送带一起匀速运动, 当乙物块运动至距传送带上端 $L_0=0.8\text{ m}$ 时, 将也可视为质点的甲物块无初速的放到传送带上端, 以后每当甲物块追上乙时, 两者碰撞后瞬间会交换速度。已知甲、乙两物块质量均为 $m=1\text{ kg}$, 甲与传送带间的动摩擦因数 $\mu_1=0.5$, 乙与传送带间的动摩擦因数 $\mu_2=1$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。求:



- (1) 从开始放上甲物块到甲物块第一次追上乙物块所经历的时间 t ;
- (2) 从开始放上甲物块到甲物块第一次追上乙的过程中, 甲与传送带间因摩擦而产生的热量 Q ;
- (3) 在传送带上甲与乙两物块碰撞的次数 n 。

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

1. C 【解析】该反应是核聚变,目前核电站均基于核裂变技术,核聚变尚未商用,故 AD 错误;氦核的穿透力小于 γ 射线,B 错误;由质量数与电荷数守恒可知 X 是中子,C 正确。
2. A 【解析】 t_1 时刻后第一个小球做自由落体,第二个小球以刚才完全相同的方式竖直上抛,根据对称性的特点,则第一个小球从位置 5 下落到位置 3,用时为 $2T$,第二个小球从位置 1 上升到位置 3,用时也为 $2T$,故两球将相遇在位置 3,A 正确,BCD 错误。
3. D 【解析】游客下落过程分为自由落体阶段和弹性绳拉伸阶段。在自由落体阶段,游客只受重力,加速度为重力加速度 g ,方向竖直向下,游客处于完全失重状态,当弹性绳开始拉伸后,游客受到重力和弹性绳的拉力,合力方向先向下后向上,加速度方向先向下后向上,加速度大小先变小再变大,游客先处于失重状态后处于超重状态,所以游客下落过程中不是一直处于失重状态,故 ABC 错误;在弹性绳拉伸阶段,当运动到最低点时弹性绳的拉力最大,合力方向向上,合外力最大,加速度最大可能大于 10 m/s^2 ,故 D 正确。
4. B 【解析】根据对称性及越靠近正电荷电势越高,可知 B 正确,ACD 错误。
5. C 【解析】设球与球拍面接触时的速度大小为 v ,则 $v \sin 37^\circ = gt$, $v \cos 37^\circ = \frac{1}{2}L$,解得 $v = \sqrt{10} \text{ m/s} \approx 3.2 \text{ m/s}$,C 项正确。
6. B 【解析】滚轮在缓慢移动过程中的受力情况如图所示,由图可知, F 、 F_N 和它们的合力(大小等于滚轮的重力)构成的力的三角形与几何三角形 $\triangle AO_1O$ 相似,则有 $\frac{mg}{OO_1} = \frac{F_N}{R} = \frac{F}{L}$ = 定值,即 $F \propto L$, F_N 大小不随 L 的变化而改变,因而 B 正确,A、C、D 错误。



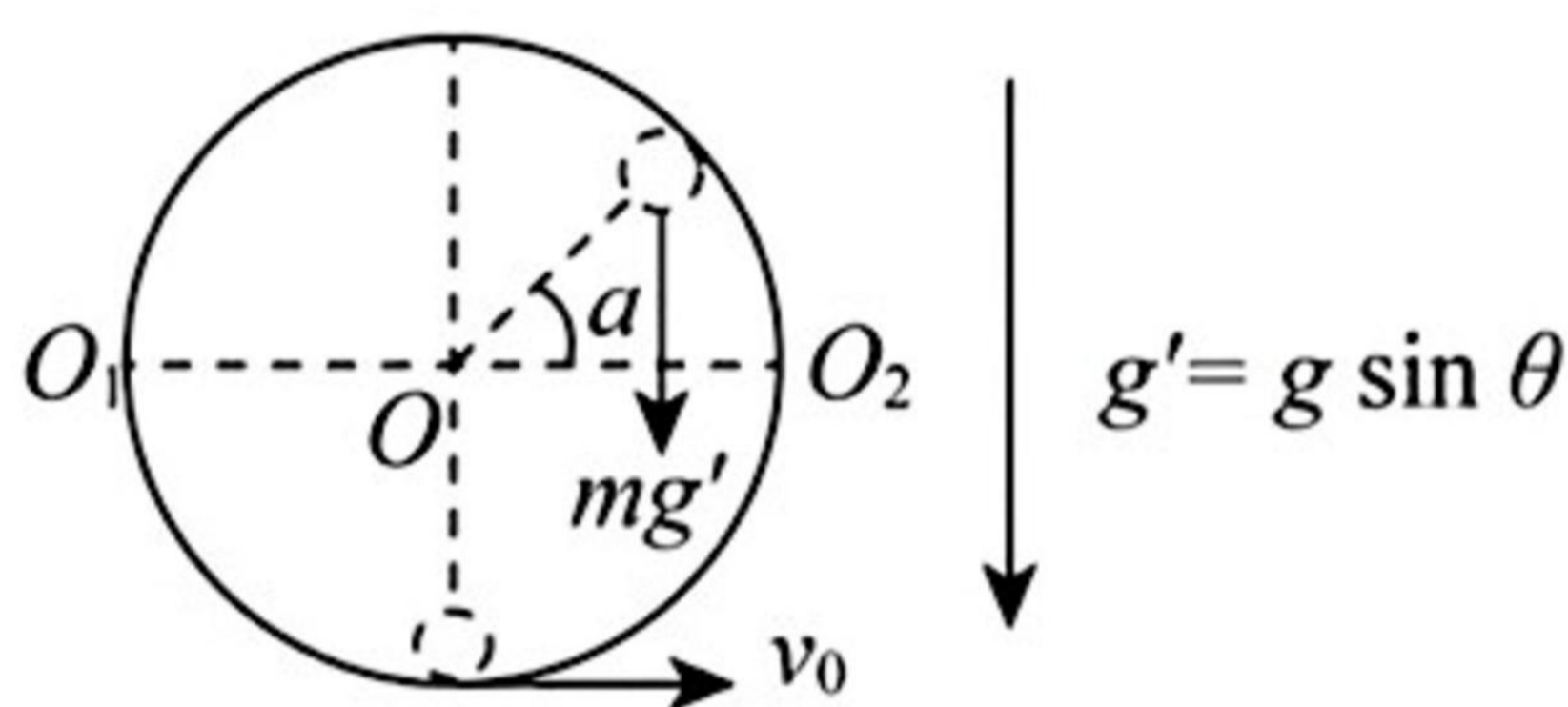
7. C 【解析】若设地球的半径为 R ,则可知 $r_{\text{甲}} = \sqrt{2}R$, $r_{\text{乙}} = 2R$,可有 $\left(\frac{r_{\text{甲}}}{r_{\text{乙}}}\right)^3 = \left(\frac{T}{T_{\text{乙}}}\right)^2$,且有 $\frac{t}{T} - \frac{t}{T_{\text{乙}}} = \frac{45^\circ}{360^\circ}$,联立可解得 $t = \frac{T}{4(2-\sqrt{2})}$,C 正确,ABD 错误。

8. BD 【解析】由图可知甲是质谱仪,乙是回旋加速器,则 A 错误,B 正确;由左手定则可知, a 、 b 、 c 三粒子均带

根据 $qvB = m \frac{v^2}{r}$, 解得 $v = \frac{qBr}{m}$ 可知射出仪器的速度大小与电压 U 无关, 故 D 正确。

9. AC 【解析】由图乙可知, 游客通过 AB 和 CD 两滑道的过程中, 所受的合力均恒定, 且 AB 过程对应的合力大, 据 $F_{\text{合}} = mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta$, 可知 AB 段对应的动摩擦因数小, C 正确; 由图乙可知, AB 和 CD 的长度相等, 游客通过某段的过程中损失的机械能等于克服摩擦力做的功, 即 $\Delta E = \mu mg x \cos \theta$, 则可知游客通过 CD 段损失的机械能多, D 错误; 游客通过 B 点时的速度大于通过 D 点时的速度, 据 $x = \frac{1}{2} vt$ 知, 游客通过 AB 所用的时间短, A 正确; 游客通过 AB 和 CD 重力做功相等, 但由于通过 CD 所用的时间长, 因而重力的平均功率小, B 错误。

10. BD 【解析】该探究装置的等效重力加速度 $g' = g \sin \theta$, v_0 最小时, 小球恰好到达 O_2 点, 则有 $mg \sin \theta \times R = \frac{1}{2} m v_0^2$, 解得 $v_0 = \sqrt{gR}$, A 错误; v_0 最大时, 小球恰可通过圆弧轨道的最高点, 则有 $mg \sin \theta \times 2R = \frac{1}{2} m v_0^2 - \frac{1}{2} m v^2$, $mg \sin \theta = \frac{m v^2}{R}$, 解得 $v_0 = \sqrt{\frac{5gR}{2}}$, B 正确; 如图所示, 则有 $mg \sin \theta (R + R \sin \alpha) = \frac{1}{2} m v_0^2 - \frac{1}{2} m v_1^2$, $mg \sin \theta \sin \alpha = \frac{m v_1^2}{R}$, 联立解得 $\frac{v_0^2}{gR} = \frac{3}{2} \sin \alpha + 1$, 由此可知, 该图线的斜率为 $\frac{3}{2}$, 纵截距为 1, C 错误, D 正确。



11. (1) 9.600 (2 分, 9.599 ~ 9.601 均可得分)

(2) 竖直方向的分速度 (2 分)

(3) $\frac{d^2}{2ht^2}$ (2 分)

【解析】(1) 小球直径 $d = 9.5 \text{ mm} + 10.0 \times 0.01 \text{ mm} = 9.600 \text{ mm}$ 。

(2) 可求得小球通过光电门时速度在竖直方向的分速度为 $v = \frac{d}{t}$ 。

(3) 设小球在 O 点时的速度大小为 v_0 , 则在 P 点的速度为 $v_P = \sqrt{v_0^2 + v^2}$, 如果表达式 $mgh = \frac{1}{2} m v_P^2 - \frac{1}{2} m v_0^2$

成立, 即 $g = \frac{v^2}{2h} = \frac{d^2}{2ht^2}$ 成立, 则小球在做平抛运动过程中机械能守恒。

12. (1) B (2 分)

(4) 0.33 (2 分)

(5) M (2 分) $\frac{(1+\mu)g}{m+6m_0} M - \mu g$ (2 分)

(6) $\frac{b}{g}$ (2 分)

【解析】(1) 测动摩擦因数无需平衡阻力, 但需要调节定滑轮高度使轻绳与长木板平行, 这样轻绳的拉力就沿水平方向, 不会影响动摩擦因数的测量。

(4) 有 $a = \frac{(x_4 + x_3) - (x_2 + x_1)}{4T^2} \approx 0.33 \text{ m/s}^2$ 。

(5) 对整体由牛顿第二定律有 $Mg - \mu(m + 6m_0 - M)g = (m + 6m_0)a$, 化简可得 $a = \frac{(1+\mu)g}{m+6m_0} M - \mu g$, 可知应

作 a - M 的图像。

(6) 结合(5)中关系式, 可知纵截距大小 $b = \mu g$, 则 $\mu = \frac{b}{g}$ 。

13. 【解析】(1) 活塞缓慢向上移动过程中, 由于汽缸内封闭气体压强始终保持不变, 此过程为等压变化, 根据盖

-吕萨克定律可得 $\frac{5hS}{T_0} = \frac{(5h+h)S}{T_1}$ (3分)

解得 $T_1 = \frac{6}{5}T_0$ (2分)

(2) 汽缸内封闭气体压强始终保持 p_1 不变, 根据平衡条件可得 $p_1 S = p_0 S + mg$ (1分)

解得 $p_1 = \frac{p_0 S + mg}{S} = \frac{6mg}{S}$ (1分)

活塞缓慢向上移动过程中, 封闭气体体积膨胀, 气体对外做功, 则有

$W = -p_1 Sh = -6mgh$ (1分)

由热力学第一定律 $\Delta U = Q + W$ (1分)

综上可得 $\Delta U = 3mgh$ (1分)

14. 【解析】(1) 对小球 b 研究, 设轻绳的拉力为 T , 根据力的平衡

$T \sin \theta = mg$ (2分)

对小球 a 研究, 根据力的平衡 $T \cos \theta = \mu \times (T \sin \theta + mg)$ (2分)

解得 $\mu = \frac{3}{8}$ (或 $\mu = 0.375$) (2分)

(2) 小球 a 缓慢向右移动过程中, 摩擦力大小始终为 $f = \mu \times 2mg = \frac{3}{4}mg$ (2分)

从开始至轻绳与水平方向夹角为 $\alpha = 37^\circ$ 的过程中, 小球 a 向右移动的距离

$x = L \cos 37^\circ - L \cos 53^\circ = 0.2L$ (1分)

小球 b 上升的高度 $h = L \sin 53^\circ - L \sin 37^\circ = 0.2L$ (1分)

此过程, 根据功能关系, 拉力做功 $W_F = mgh + fx = \frac{7}{20}mgL$ (2分)

15. 【解析】(1) 刚放上传送带时对甲物块有 $mg \sin \theta + \mu_1 mg \cos \theta = ma_1$ (1分)

得 $a_1 = 10 \text{ m/s}^2$

加速到与传送带共速时经历时间为 $t_1 = \frac{v_0}{a_1} = 0.2 \text{ s}$ (1分)

此过程甲向下移动 $x_{\text{甲}1} = \frac{v_0 + v}{2} \times t_1 = 0.2 \text{ m}$

乙向下移动 $x_{\text{乙}1} = v_0 t_1 = 0.4 \text{ m}$

此后对甲有 $mg \sin \theta - \mu_1 mg \cos \theta = ma_2$

解得 $a_2 = 2 \text{ m/s}^2$

则此后甲物块第一次追上乙物块的过程有 $L_0 + x_{\text{乙}1} - x_{\text{甲}1} = v_0 t_2 + \frac{1}{2} a_2 t_2^2 - v_0 t_2$ (1分)

得 $t_2 = 1 \text{ s}$ (1分)

故甲从放到第一次追上乙用时 $t = t_1 + t_2 = 1.2 \text{ s}$ (1分)

(2) 从放到甲与传送带共速过程中两者相对位移大小为 $\Delta x_1 = v_0 t_1 - x_{\text{甲}1} = 0.2 \text{ m}$ (1分)

此后到第一次追上乙过程中两者相对位移大小为 $\Delta x_2 = L_0 + x_{\text{乙}1} - x_{\text{甲}1} = 1 \text{ m}$ (1分)

故整个过程因摩擦而产生的热量 $Q = \mu_1 mg \cos \theta \cdot (\Delta x_1 + \Delta x_2) = 4.8 \text{ J}$ (1分)

(3)甲物块与乙物块第一次碰前的速度大小 $v_1 = v_0 + a_2 t_2 = 4 \text{ m/s}$ (1分)

碰后交换速度,则碰后甲物块的加速度大小为 a_2 ,设乙物块的加速度大小为 a ,对乙有

$$\mu_2 mg \cos \theta - mg \sin \theta = ma \quad (1 \text{ 分})$$

得 $a = 2 \text{ m/s}^2$

假设甲、乙第一次碰后到第二次碰前乙一直减速,则有 $v_0 t_3 + \frac{1}{2} a_2 t_3^2 = v_1 t_3 - \frac{1}{2} a t_3^2$ (1分)

得 $t_3 = 1 \text{ s}$ (1分)

此过程向下移动距离为 $L_1 = 3 \text{ m}$

第二次碰前甲的速度大小为 $v_2 = v_0 + a_2 t_3 = 4 \text{ m/s}$ (1分)

乙的速度大小 $v'_2 = v_1 - a t_3 = 2 \text{ m/s}$ (1分)

表明假设成立

碰后交换速度,之后两物块运动的情况与第一次碰后相同,即当甲再运动 $L_1 = 3 \text{ m}$ 时,与乙发生第三次碰

撞,依次类推,第一次碰后还碰撞了 $n = \frac{L - x_{\text{甲}}}{L_1} = \frac{L - 3.2 \text{ m}}{L_1} \approx 4.9$ 次 (1分)

故可知在传送带上,甲、乙碰撞的次数为 5 次 (1分)