

物理试卷

命题学校：江夏一中 命题教师：桂建华 审题教师：姜传全

考试时间：2023 年 8 月 16 日 试卷满分：100 分

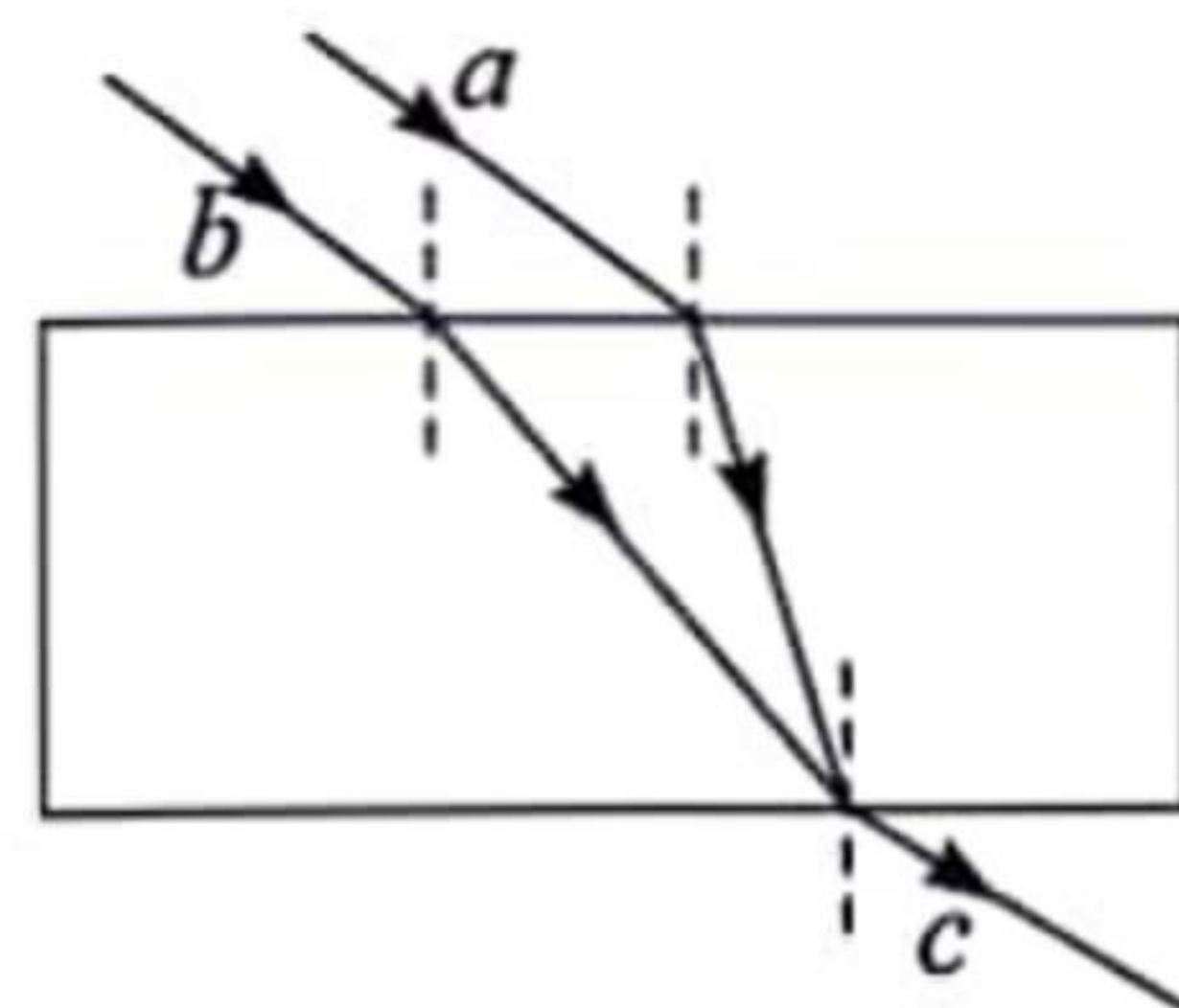
★祝考试顺利★

注意事项：

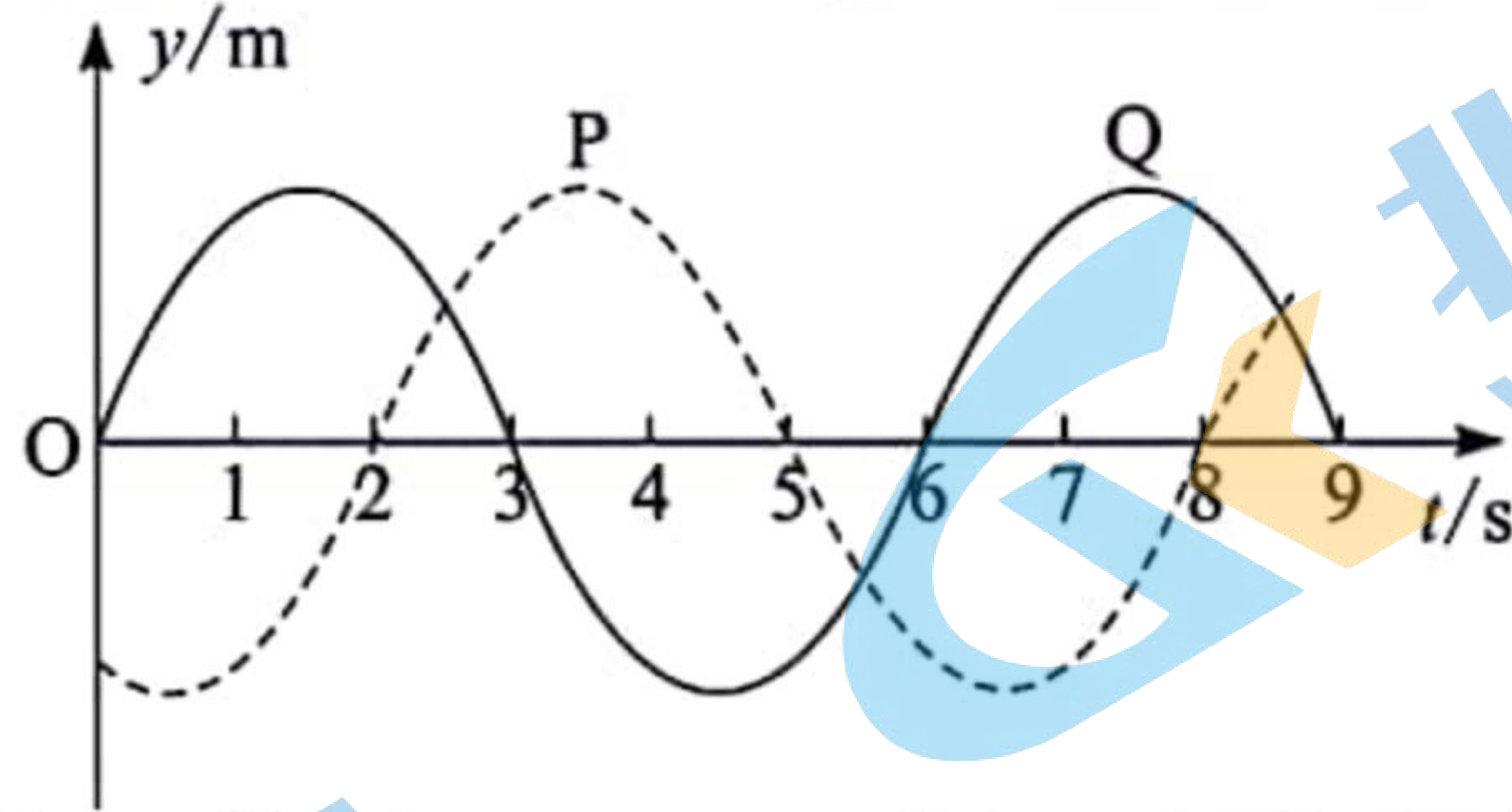
1. 答题前，先将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上，并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答：每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 非选择题的作答：用黑色签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 考试结束后，请将本试卷和答题卡一并上交。

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，第 8~10 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

1. 2023 年 7 月 5 日晚，近百名日本民众在福岛第一核电站运营方东京电力公司总部前举行集会，抗议福岛核污染水排海计划。核污染水中的放射性元素对人类社会和海洋生态环境健康的潜在威胁难以估量，其中核反应之一为 ${}_{38}^{90}\text{Sr} \rightarrow {}_{39}^{90}\text{Y} + X$ ， ${}_{38}^{90}\text{Sr}$ 半衰期为 28 年，下列说法正确的是
A. 该核反应为裂变
B. 环境温度升高，分子热运动剧烈程度增加， ${}_{38}^{90}\text{Sr}$ 的半衰期减小
C. 100 个 ${}_{38}^{90}\text{Sr}$ 原子核经过 28 年，只剩 50 个 ${}_{38}^{90}\text{Sr}$ 原子核未衰变
D. ${}_{39}^{90}\text{Y}$ 的比结合能比 ${}_{38}^{90}\text{Sr}$ 的比结合能大
2. a 、 b 两束相互平行的单色光，以一定的入射角照射到平行玻璃砖上表面，经平行玻璃砖折射后汇聚成一束复色光 c ，从平行玻璃砖下表面射出，如图所示，则下列判断正确的是
A. b 光波长比 a 光波长短
B. a 光在玻璃中的传播速度比 b 光在玻璃中的传播速度大
C. 双缝干涉时，用 a 光照射得到条纹间距小
D. 增大入射角， a 光在下表面可发生全反射

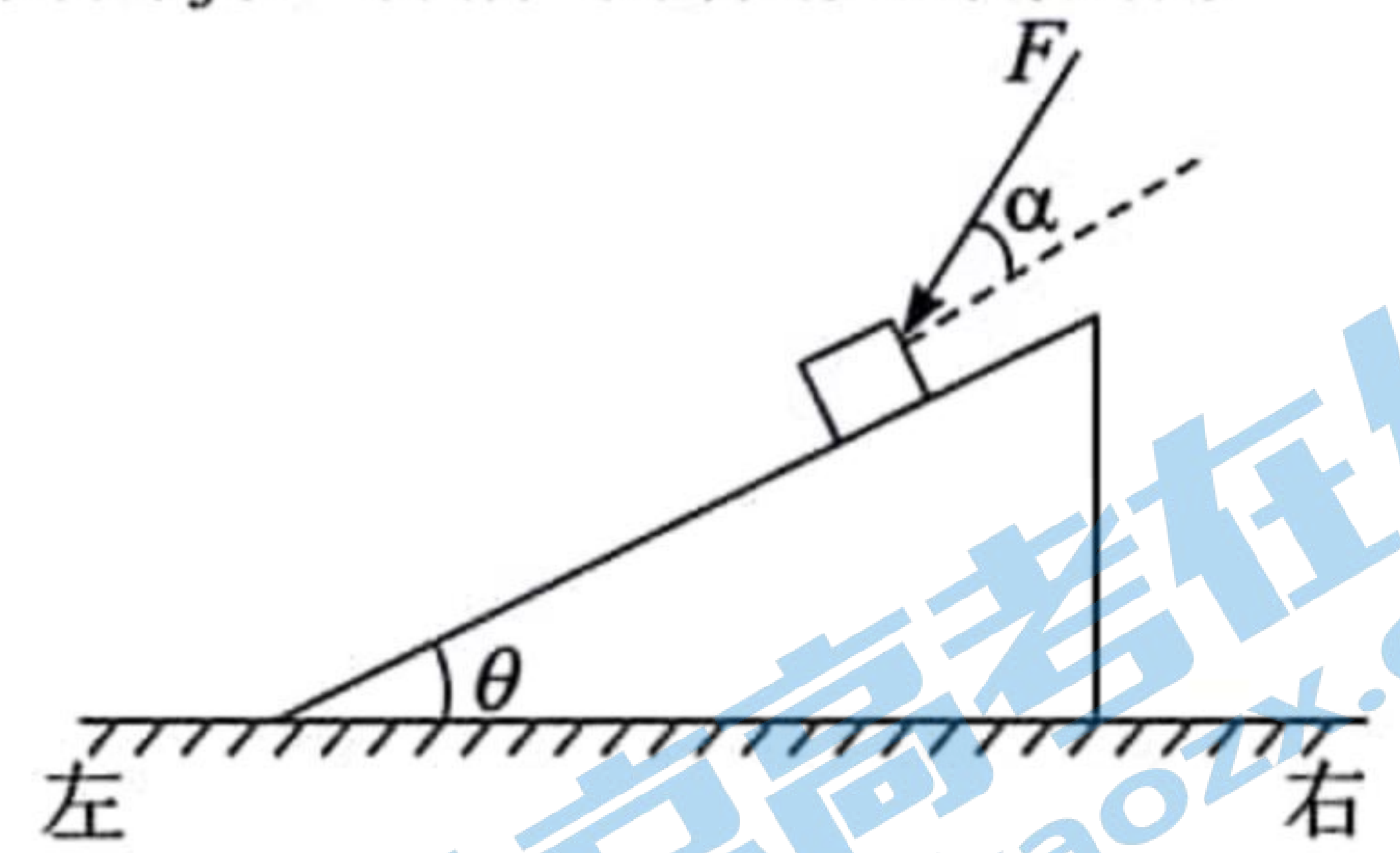


3. 一简谐横波在均匀介质中沿直线传播， P 、 Q 是传播方向上相距 16 m 的两质点，波先传到质点 P 。当波传到 Q 开始计时， P 、 Q 两质点的振动图象如图所示，则

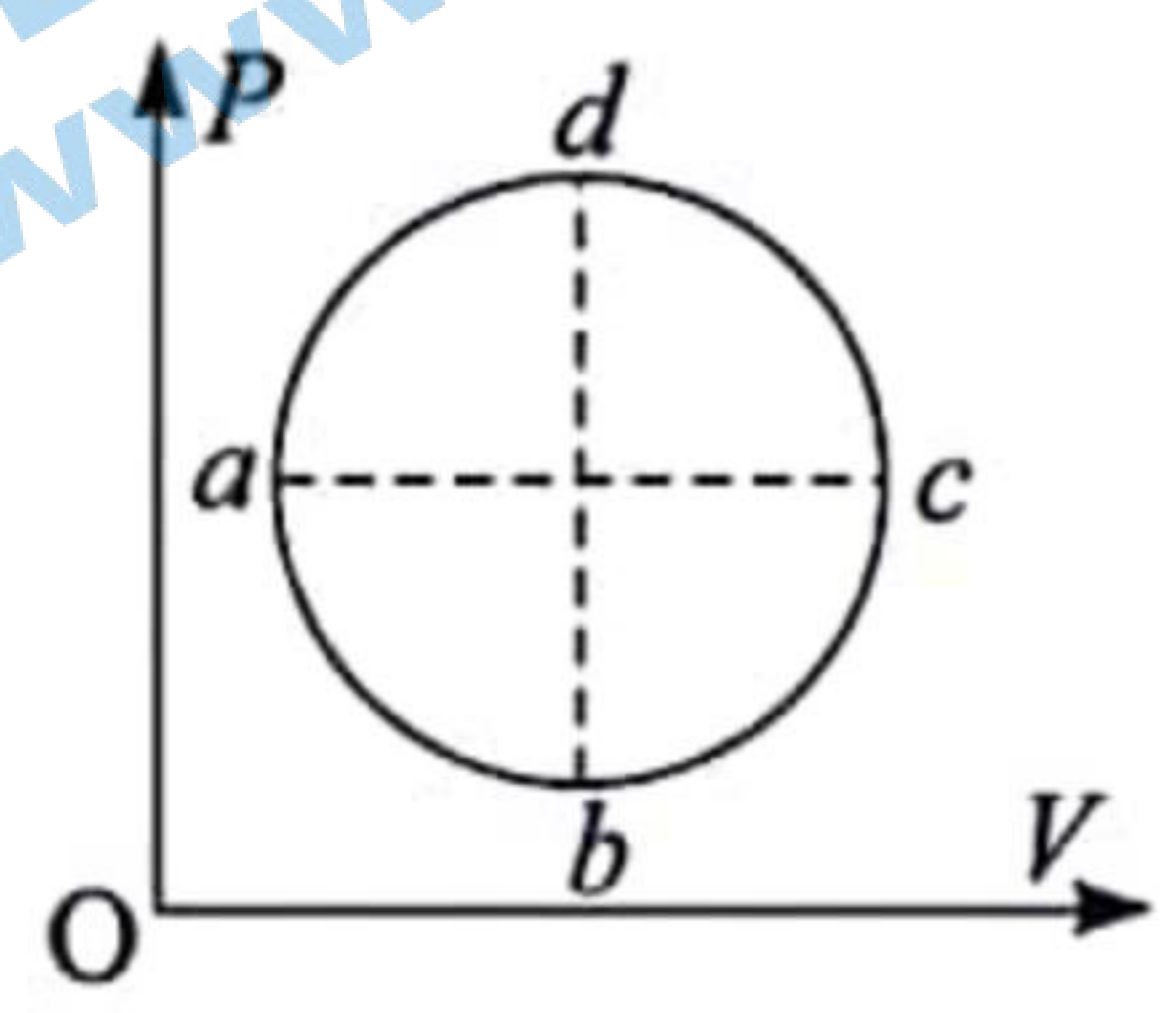


- A. 质点 P 沿 y 轴负方向开始振动
 B. 该波的波长可能为 6 m
 C. 该波的传播速度可能为 5 m/s
 D. 该波从 P 传到 Q 的时间可能为 7 s
4. 北京时间 2023 年 5 月 11 日 5 时 16 分，“天舟六号”货运飞船成功对接于空间站“天和”核心舱后向端口，中国空间站在离地面约 400 km 的近圆形轨道运行，所处的空间存在极其稀薄的大气，下列说法正确的是
- A. 为实现对接，两者运行速度的大小都应介于第一宇宙速度和第二宇宙速度之间
 B. 航天员在空间站中处于失重状态，说明航天员不受地球引力作用
 C. 如不加干预，空间站组合体的轨道高度不变
 D. 如不加干预，在运行一段时间后，空间站组合体的动能增加

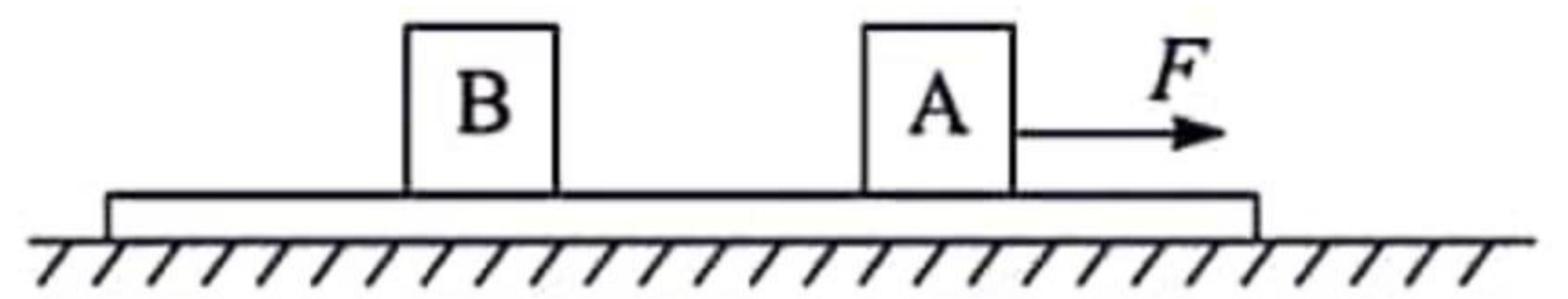
5. 如图所示，一倾角为 θ 的斜面体置于水平地面上，一物体恰能在一个斜面体上沿斜面匀速下滑，设此过程中斜面受到水平地面的摩擦力为 f_1 。若沿与斜面夹 α 角的方向斜向下用力推此物体，使物体沿斜面加速下滑，斜面体始终保持静止，设此过程中斜面受到地面的摩擦力为 f_2 ，则
- A. f_1 为零， f_2 为零
 B. f_1 为零， f_2 不为零且方向向左
 C. f_1 为零， f_2 不为零且方向向右
 D. f_1 不为零且方向向右， f_2 不为零且方向向右



6. 如图所示，一定质量理想气体从状态 a 沿圆形线依次变化到状态 b 、 c 、 d ，最终回到状态 a ，则
- A. 从状态 a 经状态 b 到状态 c 是等压膨胀过程
 B. 从状态 a 经状态 b 、 c 、 d 回到状态 a ，气体放出热量
 C. 从状态 a 经状态 b 到状态 c ，气体放出热量、内能增大
 D. 从状态 a 经 b 、 c 、 d 回到状态 a ，与从状态 a 经 d 、 c 、 b 回到状态 a ，两个过程中气体都放出热量，且大小相等



7. 一轻质长薄板静止于光滑水平地面上，长薄板上放置两个质量均为 1 kg 的物块 A、B，A、B 与长薄板之间的动摩擦因数分别为 $\mu_1=0.2$ ， $\mu_2=0.3$ 。现让水平恒力 F 作用在 A 物块上，如图所示，已知最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ ，则
- A. 若 $F=2.1\text{ N}$ ，则物块 A 相对薄硬纸片滑动
 B. 若 $F=3\text{ N}$ ，则 A 物块所受摩擦力大小为 2.0 N
 C. 若 $F=4\text{ N}$ ，则 B 物块的加速度大小为 2.0 m/s^2
 D. 无论力 F 多大，B 的加速度最大为 3.0 m/s^2



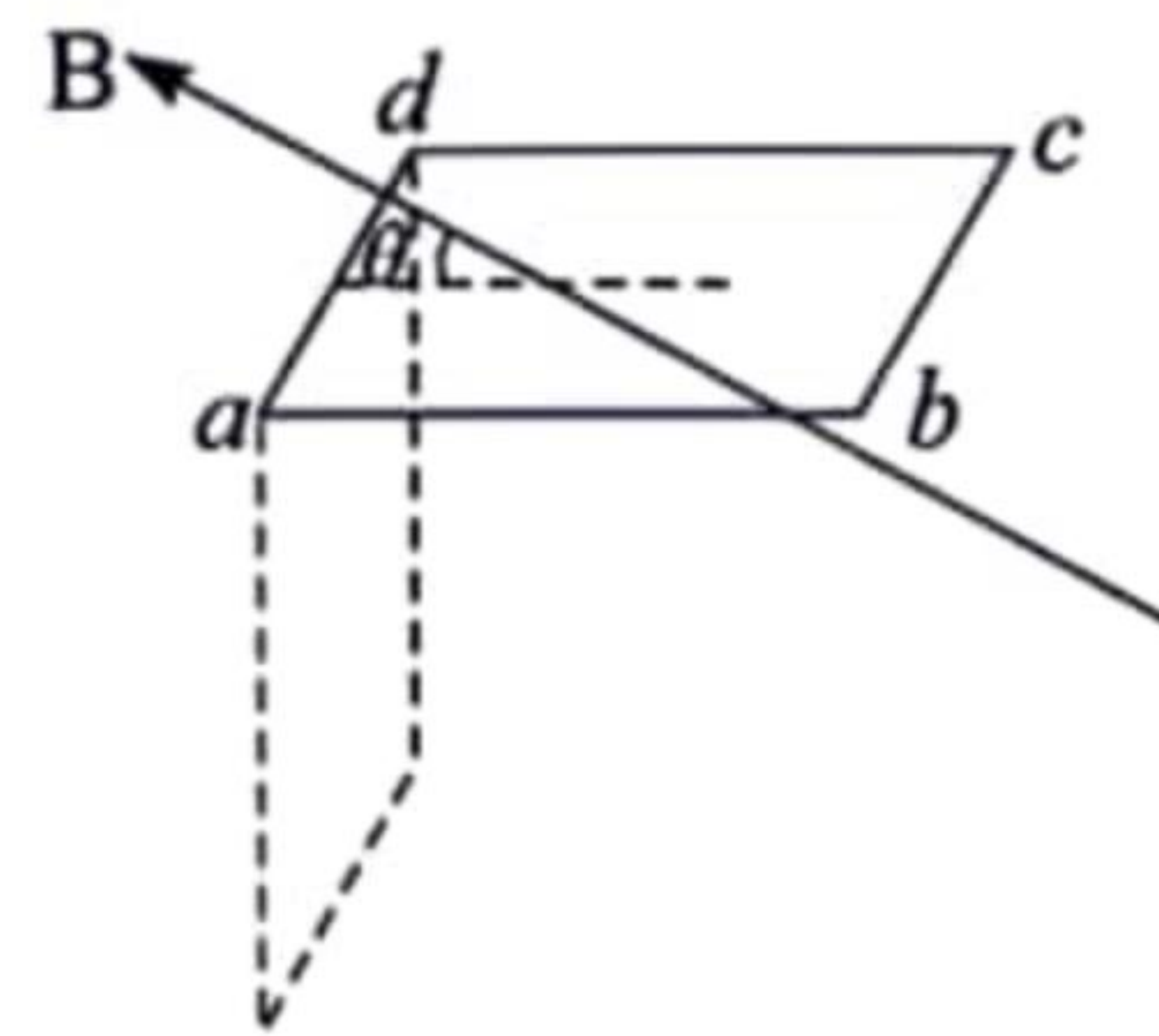
8. 在 O 点处固定一个点电荷, P 点在 O 点右上方。从 P 点由静止释放一个带电的小球, 小球仅在重力和该点电荷电场力作用下在竖直面内运动, 其一段轨迹如图所示。 M 、 N 是轨迹上的两点, $OP > OM$, $OM = ON$, 则小球

- A. P 点的电势一定低于 M 点的电势
- B. 在 P 点的电势能小于在 N 点的电势能
- C. 在 M 点的机械能等于在 N 点的机械能
- D. 从 M 点运动到 N 点的过程中, 电场力先做正功后做负功

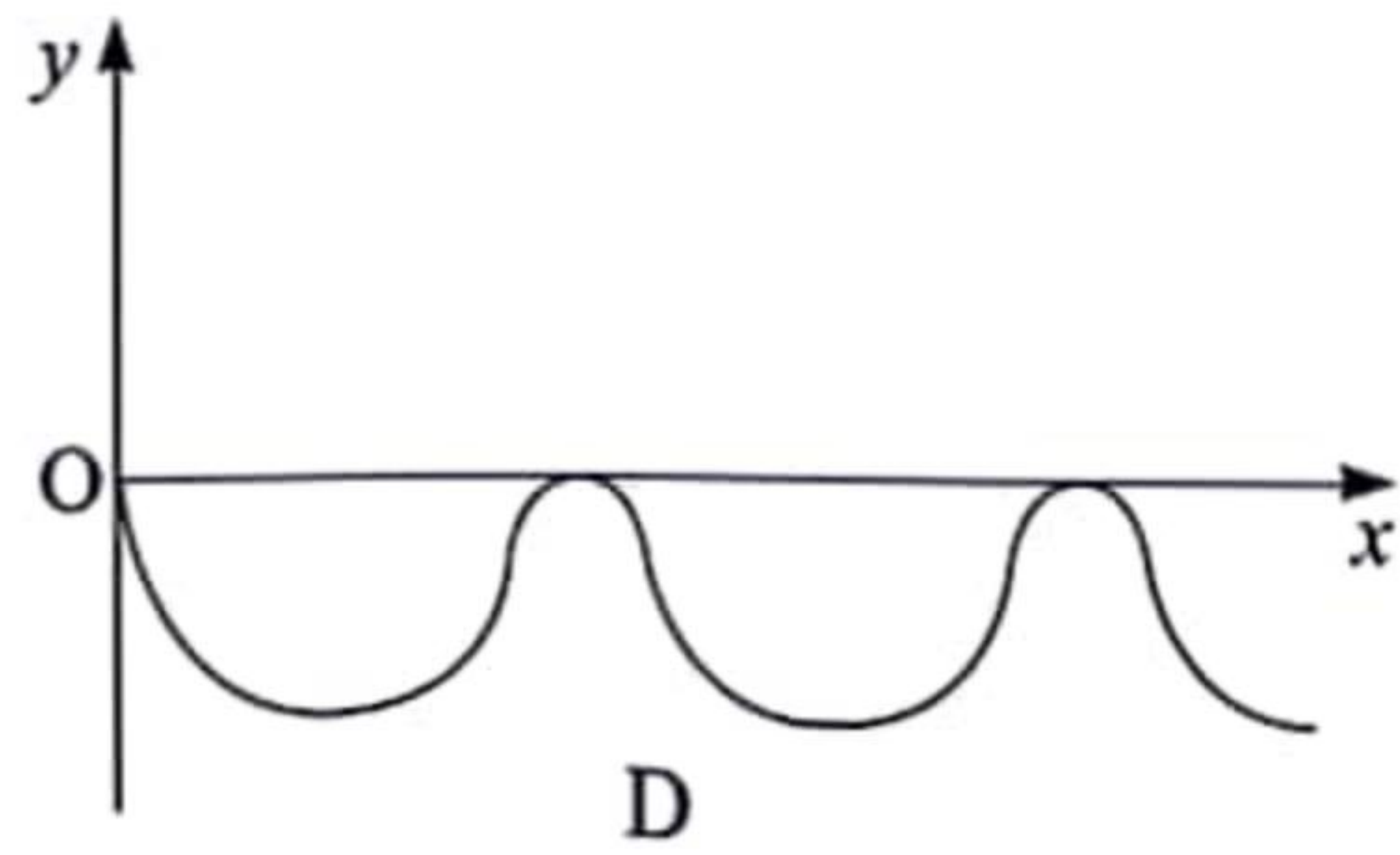
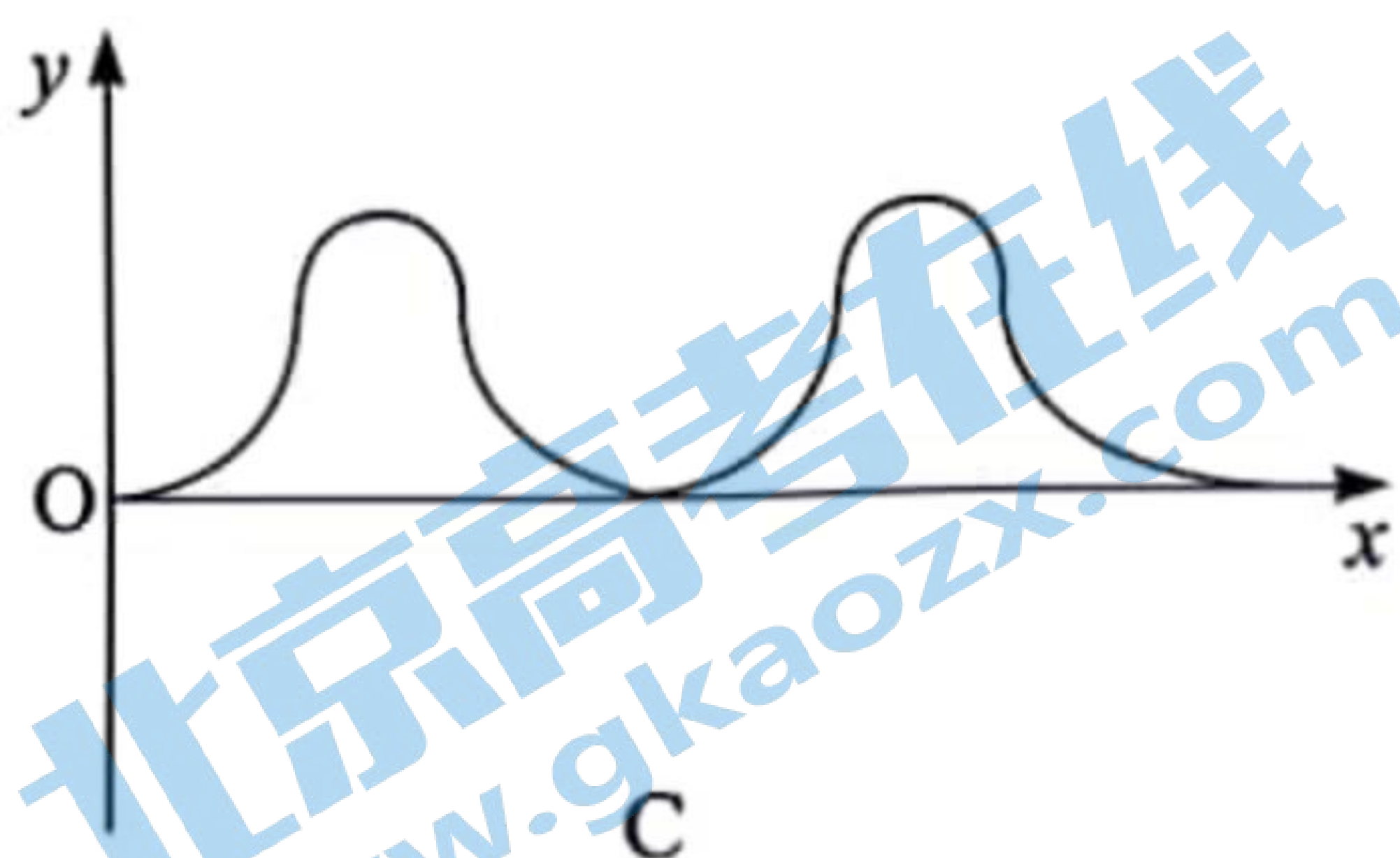
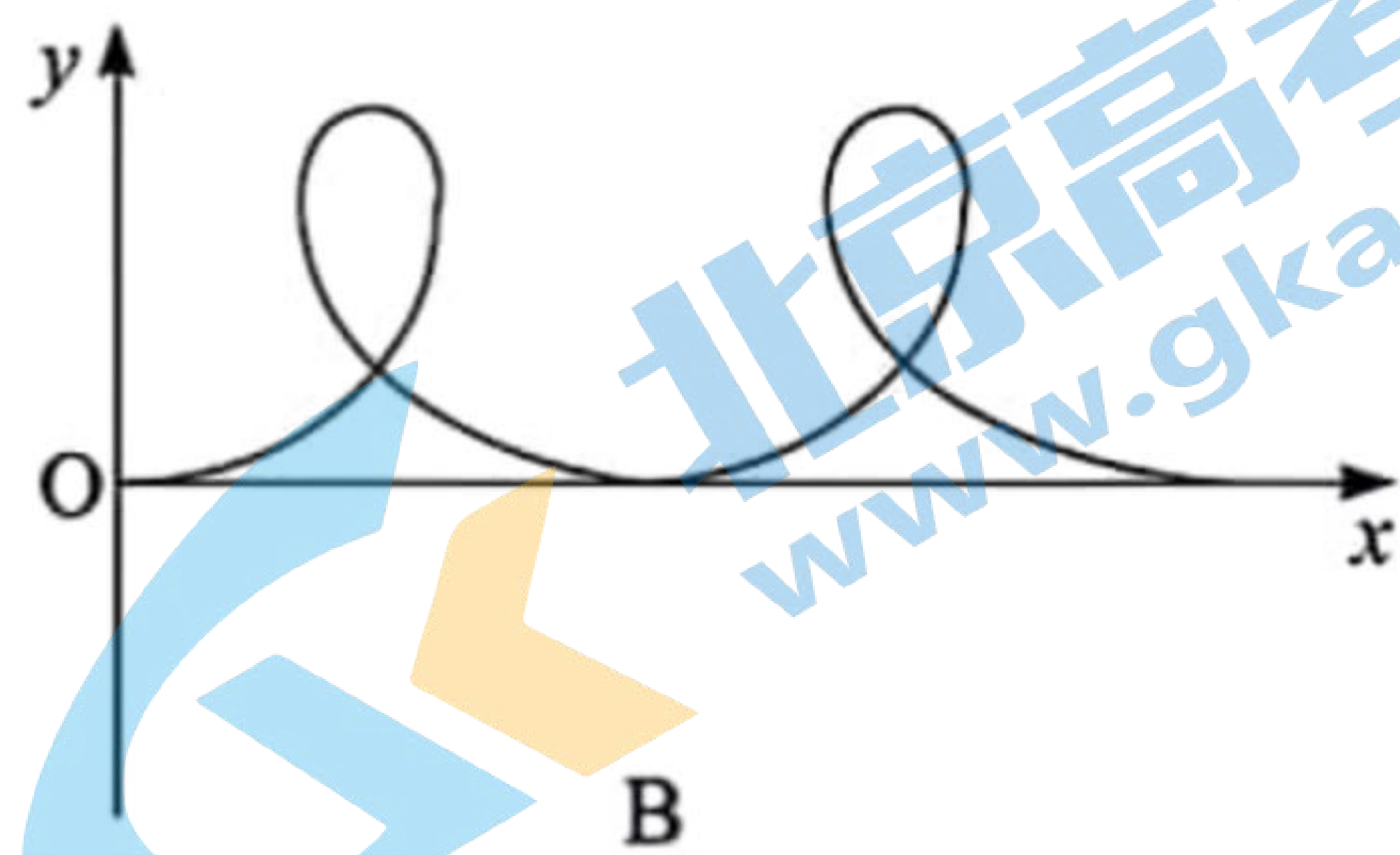
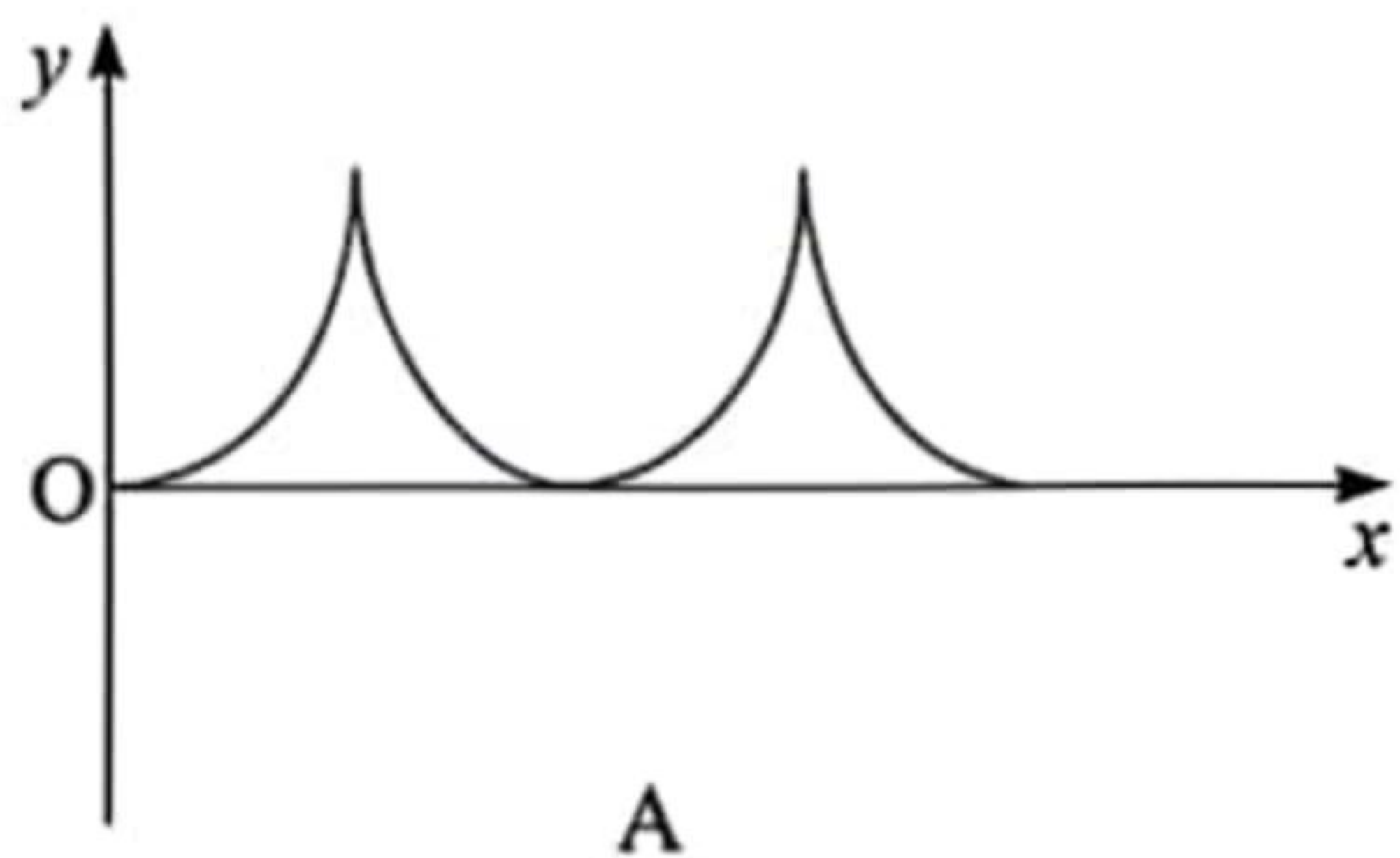


9. 如图所示, 水平放置的 N 匝矩形线框 $abcd$ 面积为 S , 匀强磁场的磁感应强度为 B , 方向与水平面成角 $\theta = 37^\circ$ 斜向上, 现使矩形框以 ad 边为轴转到竖直的虚线位置, 在此过程中

- A. 磁通量的变化量的大小为 $\frac{7}{5}BS$
- B. 磁通量的变化量的大小为 $\frac{7}{5}NBS$
- C. 线框中产生的感应电流方向一直为 $abcda$
- D. 线框中产生的感应电流方向先 $abcda$ 后 $adcba$

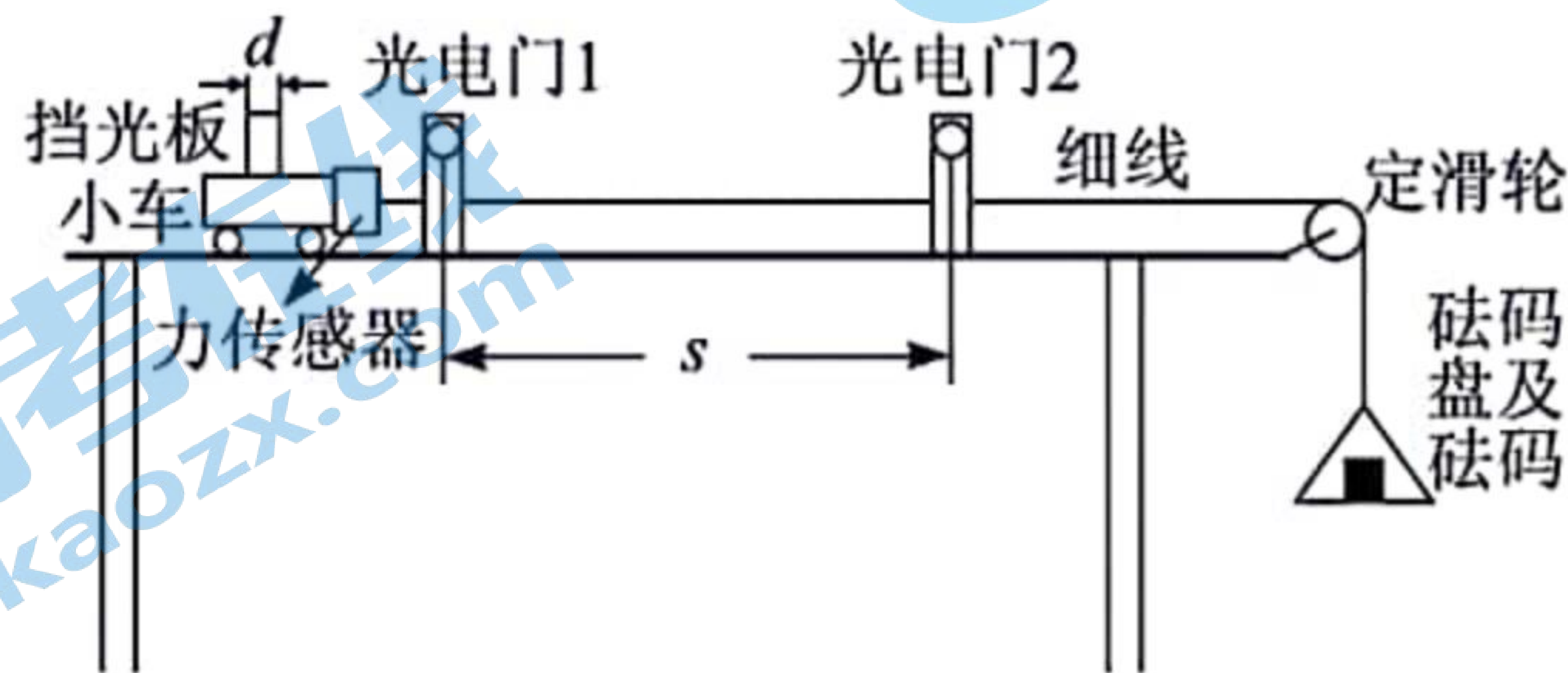


10. 空间存在着匀强磁场和匀强电场, 磁场感应强度 B 的方向垂直于纸面 (xOy 平面) 向里, 电场强度 E 的方向沿 y 轴负方向。一带正电的粒子在电场和磁场的作用下, 从坐标原点 O 以速度 v_0 ($v_0 > \frac{E}{B}$) 沿 x 轴正方向运动。下列四幅图中, 可能正确描述该粒子运动轨迹的是



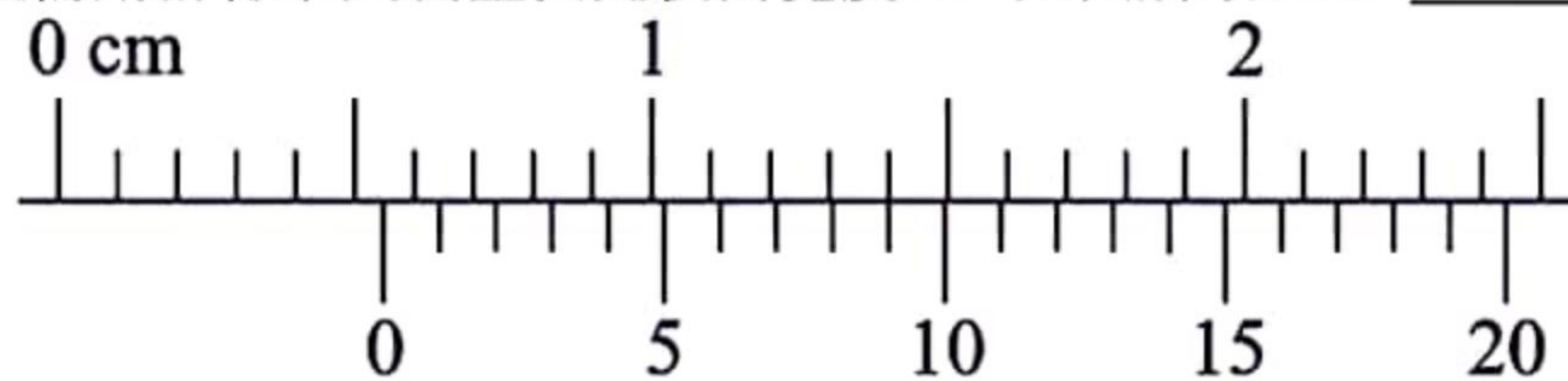
二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

11. (5 分) 某探究学习小组的同学要验证牛顿第二定律，他们在实验室组装了一套如图所示的装置，水平轨道上安装两个光电门，小车上固定有力传感器和挡光板，细线一端与力传感器连接，另一端跨过定滑轮挂上砝码盘。实验首先保持轨道水平，通过调整砝码盘里砝码的质量让小车做匀速运动以实现平衡摩擦力，再进行后面的操作，并在实验中获得以下测量数据：小车、力传感器和挡光板的总质量 M ，平衡摩擦力时砝码和砝码盘的总质量 m_0 ，挡光板的宽度 d ，光电门 1 和 2 的中心距离 s 。



(1) 该实验是否需要满足砝码和砝码盘的总质量远小于小车、力传感器和挡光板的总质量？_____ (选填“需要”或“不需要”)。

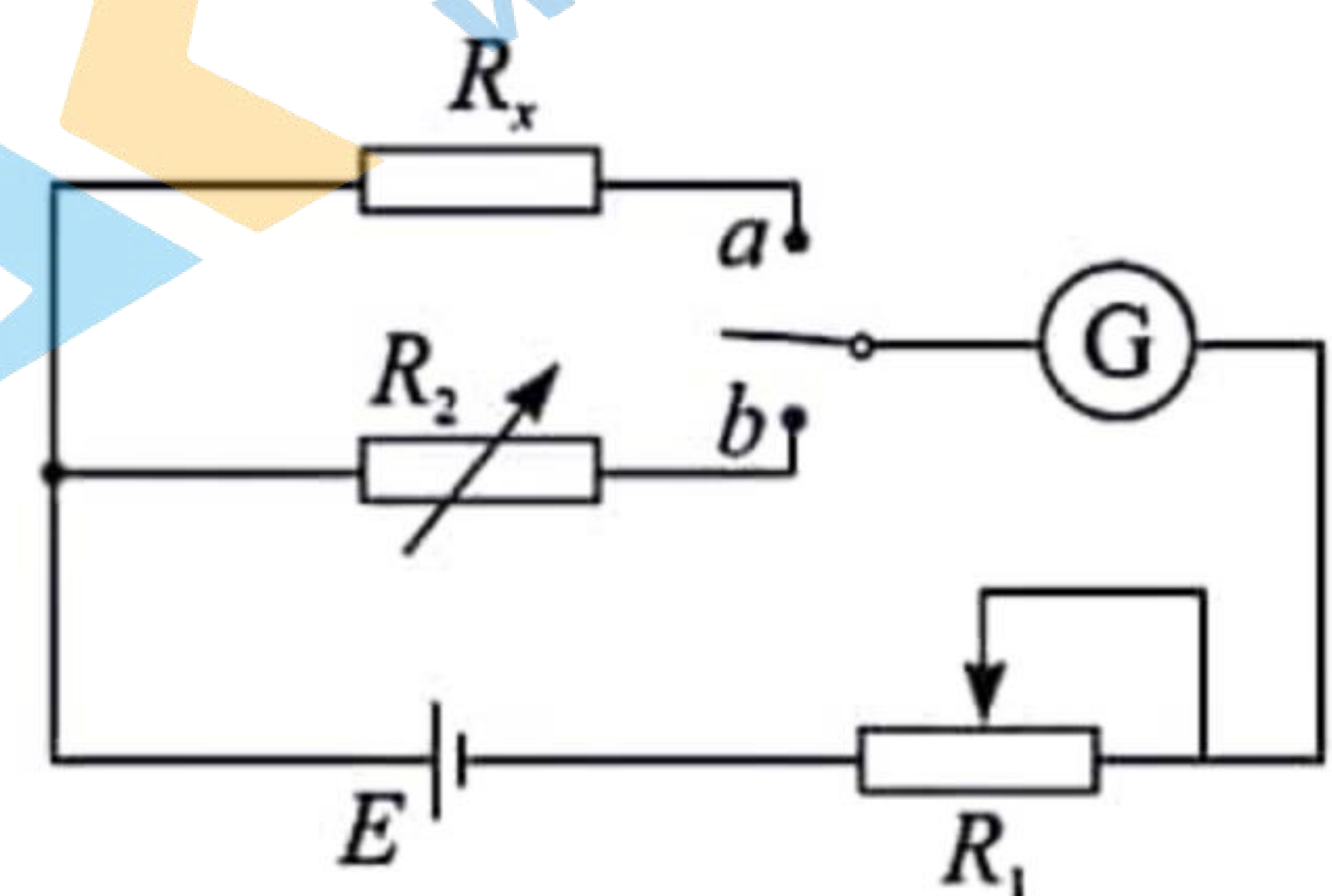
(2) 实验需用游标卡尺测量挡光板的宽度 d ，如图所示， $d =$ _____ mm。



(3) 某次实验过程：力传感器的读数为 F ，小车通过光电门 1 和 2 的挡光时间分别为 t_1 、 t_2 (小车通过光电门 2 后，砝码盘才落地)，已知重力加速度为 g ，则该实验要验证的表达式是_____。

12. (12 分) 某同学用图示的实验电路图，从以下器材中选择适当仪器，既能测定待测电阻 R_x 的阻值 (约 500Ω)，又能测定电源 E 的电动势。

- A. 待测定值电阻 R_x ，阻值约 500Ω
- B. 滑动变阻器：总阻值 300Ω
- C. 滑动变阻器：总阻值 1000Ω
- D. 电阻箱：最大阻值 999.9Ω
- E. 电阻箱：最大阻值 99.9Ω
- F. 电流表 G：量程 3mA ，内阻约 50Ω
- G. 电源 E ：电动势约为 3V ，内阻很小但不可忽略
- H. 开关及导线若干



(1) 实验中应选取的器材：滑动变阻器 R_1 选_____，电阻箱 R_2 选_____，(填写器材前面的字母序号)

(2) 用实验电路图测量待测电阻 R_x 的操作如下：

① 开关接 a 时，调节滑动变阻器 R_1 的滑片至适当位置，此时电流表读数为 I ；

②保持滑动变阻器 R_1 的阻值不变，开关接 b 时，调节电阻箱 R_2 ，使电流表读数仍为 I 并记录电阻箱读数 R_2 ；

③待测定值电阻的大小 $R_x = \underline{\hspace{2cm}}$ ，定值电阻的测量值 $\underline{\hspace{2cm}}$ （填“大于”、“小于”或“等于”）真实值。

(3) 在测出电阻 R_x 的值后（记为已知量 R_x ），再利用此电路测定电源 E 的电动势：

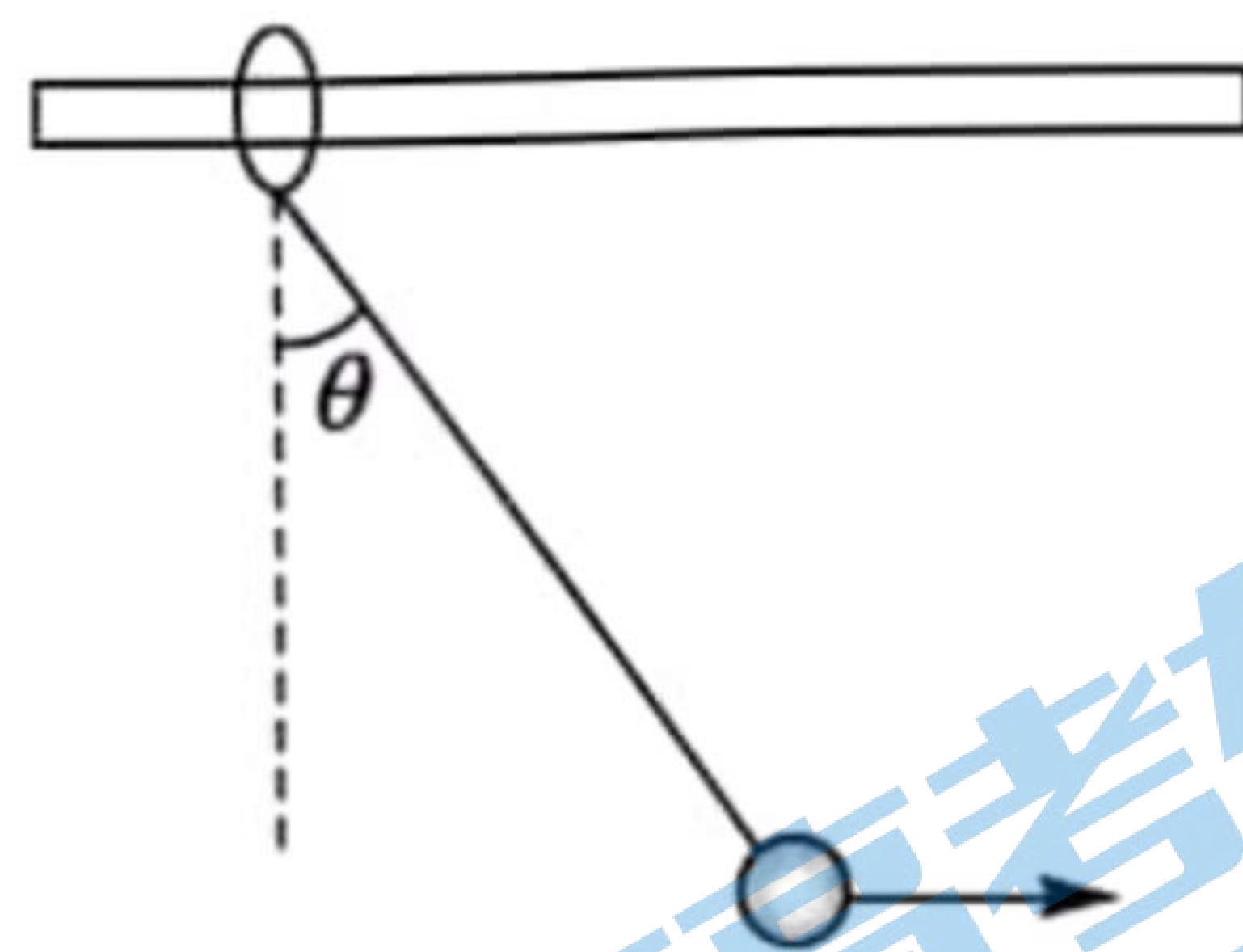
①开关接 a 时，调节滑动变阻器 R_1 的滑片至适当位置，记录电流表读数 I_1 ；

②保持滑动变阻器 R_1 的阻值不变，开关接 b 时，调节电阻箱 R_2 ，记录电阻箱读数 R_2 和电流表读数 I_2 ；

③待测电源的电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ （用 I_1 、 I_2 、 R_2 与 R_x 表示），电源电动势的测量值 $\underline{\hspace{2cm}}$ （填“大于”、“小于”或“等于”）真实值。

13. (10分) 如图所示，质量为 $m=1\text{kg}$ 圆环套在固定的水平杆上，细线一端系着圆环，另一端连接质量为 $M=2\text{kg}$ 的小球，在水平向右的拉力作用下小球静止，此时细线与竖直方向的夹角为 $\theta=37^\circ$ 。已知圆环与杆的滑动摩擦因数为 0.6，且认为最大静摩擦等于滑动摩擦力，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，已知 $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ 。求：

- (1) 水平拉力的大小；
- (2) 水平拉力多大时，圆环恰好发生滑动？



14. (14分) 甲为摩托车（可视为质点），乙为车身长 $L=7.56\text{m}$ 的客车，甲、乙两车在两平行的道路上沿同一方向直线运动。 $t=0$ 时刻摩托车距客车的车尾 $s_0=16\text{m}$ ，乙在甲前做初速度为零，加速度为 $a_2=5\text{m/s}^2$ 的匀加速运动，甲做初速度 $v_0=10\text{m/s}$ ，加速度为 $a_1=3\text{m/s}^2$ 的匀加速运动，试求：

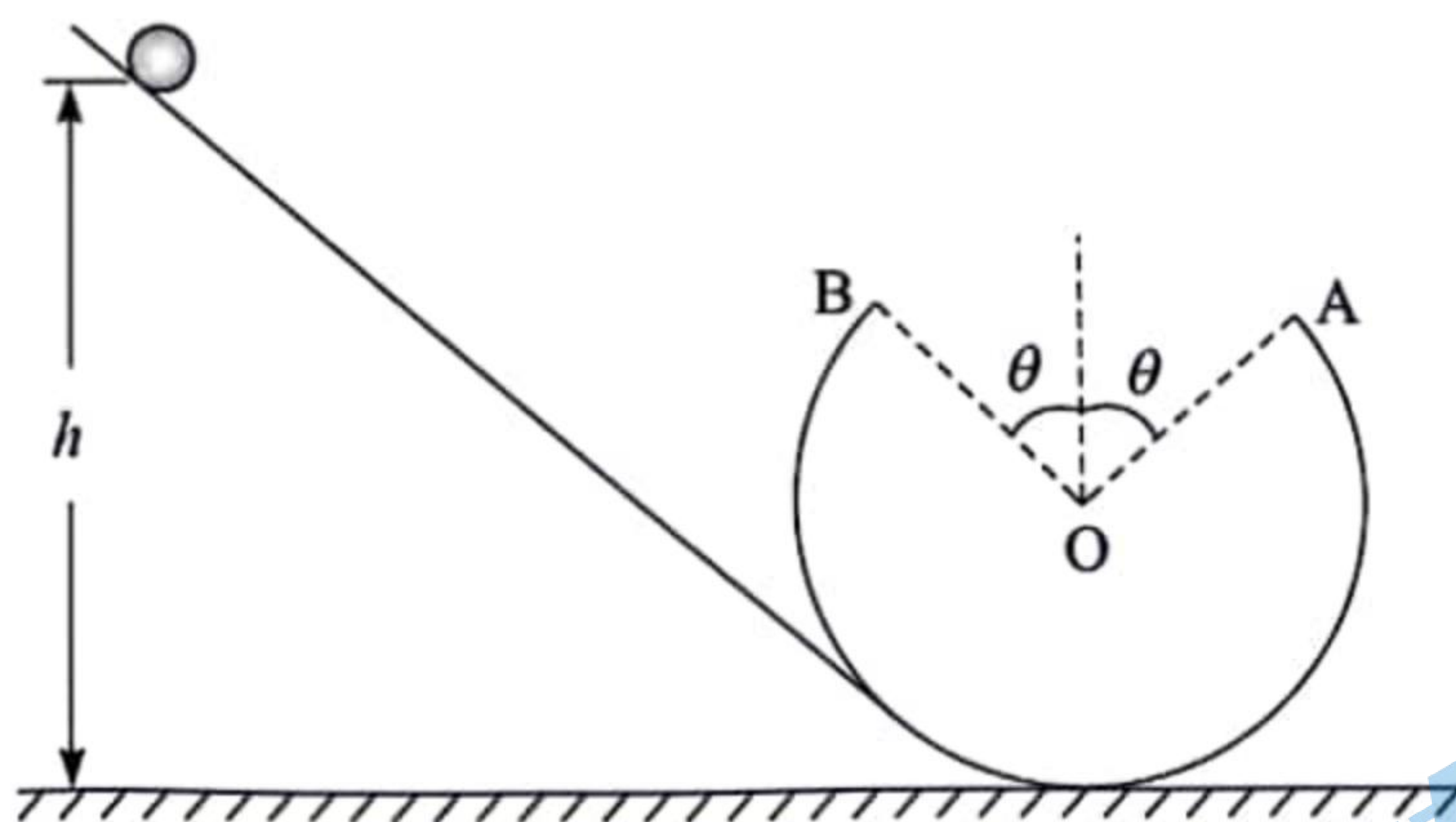
- (1) 甲刚追上乙时，乙运动的位移为多少？
- (2) 甲、乙两车并排行驶的时间为多长？

15. (19分) 如图所示, 倾斜轨道与圆轨道底部平滑连接, 圆轨道的顶端有一个缺口 AB , 对称于通过圆轨中心 O 的竖直线, 已知圆轨道的半径为 R , 缺口的圆心角 $\angle AOB=2\theta$, 且大小可任意调节; 一质量为 m 小球从距最低处高为 h 处沿倾斜轨道由静止释放, 不计一切摩擦, 重力加速度为 g ;

(1) 若角 $\theta = 0^\circ$, 小球从 $h = \frac{3}{2}R$ 处静止释放, 求小球经圆轨道的最低点时对轨道的压力;

(2) 满足 (1) 问的条件下, 小球所能达到的最大高度为多少?

(3) 调节缺口的圆心角 $\angle AOB$, 小球飞过缺口后能无碰撞地经 B 点回到圆轨道, 则小球由静止释放的高度 h 与角 θ 满足什么关系? 角 θ 为多少时, 小球释放的高度 h 有最小值? 最小值为多少?



物理试题参考答案与评分细则

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，第 8~10 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

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

二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

11. (5 分) 答案：(1) 不需要 1 分 (2) 5.45 2 分

$$(3) \frac{F - m_0 g}{M} = \frac{d^2(t_1^2 - t_2^2)}{2st_1^2 t_2^2} \text{ 或 } F = m_0 g + \frac{Md^2}{2s} \left(\frac{1}{t_2^2} - \frac{1}{t_1^2} \right) \quad 2 \text{ 分}$$

12. (12 分) 答案：(1) C.....2 分 D.....2 分

(2) R_22 分 等于.....2 分

$$(3) \frac{I_1 I_2 (R_x - R_2)}{I_2 - I_1} \dots\dots\dots 2 \text{ 分 等于} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

13. (10 分) 答案：(1) 15N (2) 18N

【详解】(1) 对小球受力分析知，小球受重力、水平拉力和线的拉力作用，则

$$\text{由平衡条件得 } \tan 37^\circ = \frac{F}{Mg} \dots\dots\dots 3 \text{ 分}$$

得： $F=15\text{N}$2 分

(2) 对小球和环组成的整体受力分析，

$$\text{由平衡条件得 } F_N = (M + m)g$$

$$F = f_{\max}, f_{\max} = \mu F_N \dots\dots\dots 3 \text{ 分}$$

解得： $F=18\text{N}$2 分

14. (14 分) 答案：(1) 10m (2) 3.6s

解析：(1) 由题知，甲 $x_1 = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 10t + \frac{3}{2} t^2$,1 分

$$\text{乙 } x_1 = \frac{1}{2} a_2 t^2 = \frac{5}{2} t^2 \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

甲刚追上乙时满足： $x_1 = s_0 + x_2$,2 分

得： $t = 2\text{s}$

乙运动的位移 $x_1 = 10\text{m}$ 2 分

$$(2) \text{由题知，甲 } x_1 = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 10t + \frac{3}{2} t^2, \text{乙 } x_1 = \frac{1}{2} a_2 t^2 = \frac{5}{2} t^2$$

甲追上乙车的车尾时满足： $x_1 = s_0 + x_2$,2 分

得： $t_1 = 2\text{s}, t_2 = 8\text{s}$1 分

甲与乙车的车头并排时满足： $x_1 = s_0 + L + x_2$,2 分

得： $t_3 = 3.8\text{s}, t_4 = 6.2\text{s}$1 分

甲在乙旁经过的总时间 $t = (t_3 - t_1) + (t_2 - t_4) = 3.6\text{s}$ 2 分

15. (19 分) 答案：(1) $4mg$ (2) $h_m = \frac{40}{27} R \approx 1.48R$

$$(3) h = R(1 + \cos\theta + \frac{1}{2\cos\theta}) \quad \theta = 45^\circ \text{ 时, } h_{\min} = (\sqrt{2} + 1)R$$

解析：（1）由初始到圆轨道的最低点，由机械能守恒定律： $mgh = \frac{1}{2}mv_0^2 - 0$2分

小球经圆轨道的最低点时， $F_N - mg = m\frac{v_0^2}{R}$1分

由牛顿第三定律，小球对轨道的压力 $F'_N = -F_N = -4mg$ ，“-”表示方向竖直向下.....2分

（2）因小球经圆轨道的最低点时， $v_0 = \sqrt{3gR} < \sqrt{5gR}$ ，不能上升到圆轨道的最高点作完整圆周运动；

设小球在与圆心的连线跟竖直方向夹角为 α 处脱离轨道，

由 $mg \cos \alpha = m\frac{v_p^2}{R}$2分

从圆轨道的最低点到脱离处 P 点，由 $-\Delta E_k = \Delta E_p$

$\frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv_p^2 = mgR(1 + \cos \alpha)$2分

得： $\cos \alpha = \frac{1}{3}$

小球脱离轨道后作斜抛运动，在最高点时的速度 $v_m = v_p \cdot \cos \alpha$1分

从圆轨道的最低点到最高点，由 $-\Delta E_k = \Delta E_p$ 有：

$\frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv_m^2 = mgh_m$2分

得： $h_m = \frac{40}{27}R \approx 1.48R$1分

（3）从圆轨道的最低点到 A 点过程中，由 $-\Delta E_k = \Delta E_p$

$mg[h - R(1 + \cos \theta)] = \frac{1}{2}mv_A^2 - 0$1分

小球脱离轨道后作斜抛运动，设从 A 点处到最高处的时间为 t ，由对称性的关系：

水平方向 $x = v_A \cdot \cos \theta \times 2t$1分

竖直方向 $v_y = v_A \cdot \sin \theta = g \cdot t$1分

小球飞过缺口后能无碰撞地经 B 点回到圆轨道，满足 $x = 2R \cdot \sin \theta$1分

综合上式可得： $h = R(1 + \cos \theta + \frac{1}{2 \cos \theta})$1分

当 $\cos \theta = \frac{1}{2 \cos \theta}$ 时， h 有最小值；

即 $\cos \theta = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ， $\theta = 45^\circ$ 时，高度的最小值 $h_{\min} = (\sqrt{2} + 1)R$1分

