

2022-2023 学年度高二年级期末质量检测

物理

本试卷共 8 页，15 题，全卷满分 100 分，考试用时 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。

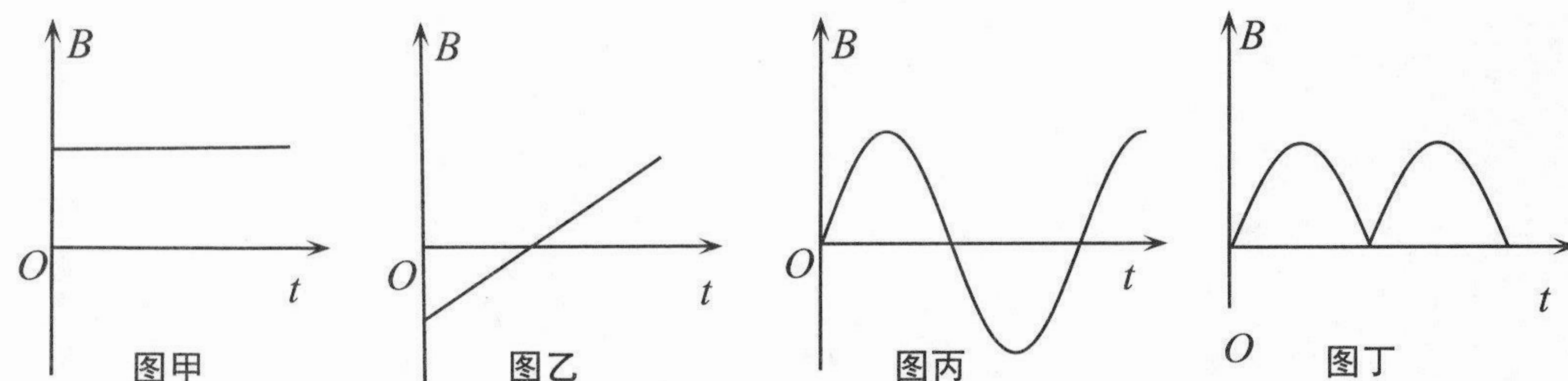
一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，第 8~10 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

1. 我国嫦娥四号探测器搭载的放射性同位素温差电池 (RTG)，使用的同位素热源是人造同位素钷 238，生成钷 238 的核反应方程是：① ${}^{238}_{92}\text{U} + {}^2_1\text{D} \rightarrow {}^{238}_{93}\text{Np} + 2\text{X}$ ；

② ${}^{238}_{93}\text{Np} \rightarrow {}^{238}_{94}\text{Pu} + \text{Y}$ 。下列说法正确的是

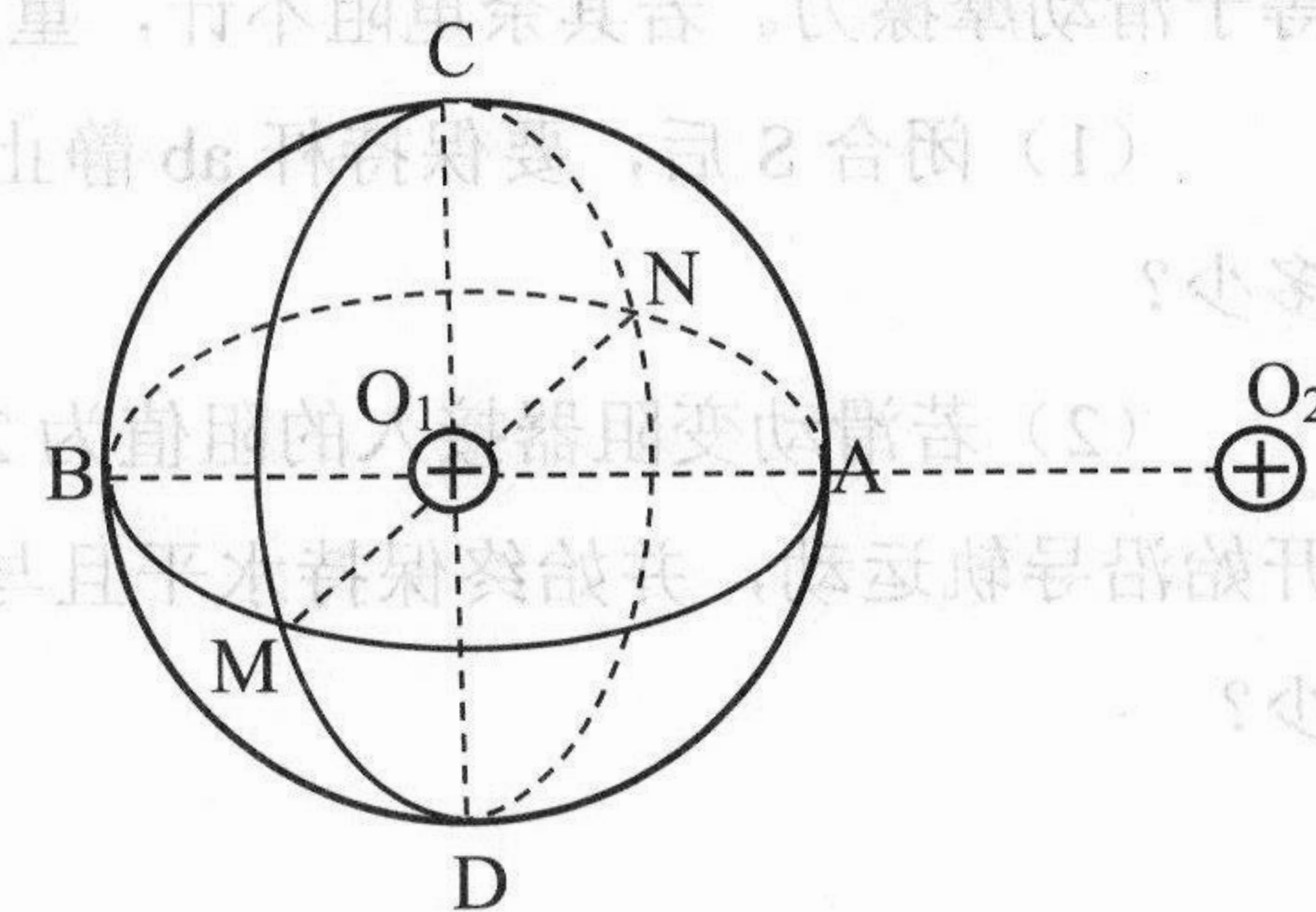
- A. 粒子 X 的质量数为 2，电荷数为 0
- B. 粒子 Y 是来自原子核外的电子
- C. 核反应①前后电荷数守恒，但质量不守恒
- D. 核反应②是 α 衰变

2. 有四种磁场，其磁感应强度 B 随时间 t 变化的图象如图所示。下列说法正确的是



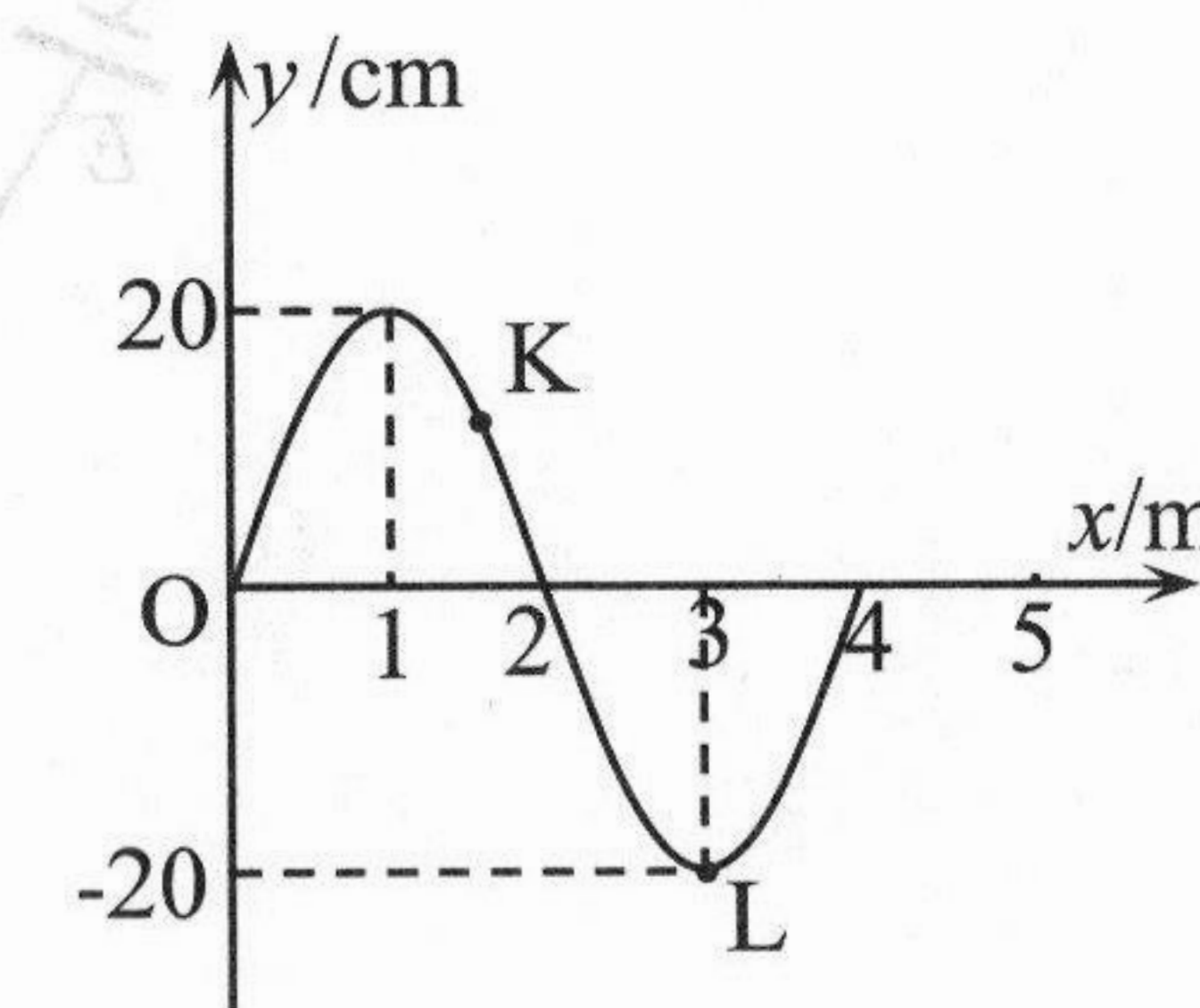
- A. 这四种磁场都能产生电场
- B. 除了图甲中的磁场，其它三种磁场都可以产生电场
- C. 只有图丙中的磁场可以产生电磁波
- D. 除了图甲中的磁场，其它三种磁场都可以产生电磁波

3. 如图所示，两个带等量正电的点电荷分别位于 O_1 、 O_2 点，A 为 O_1O_2 的中点，以 O_1 为球心， O_1A 为半径作球面，直径 AB、CD、MN 两两垂直。下列说法正确的是



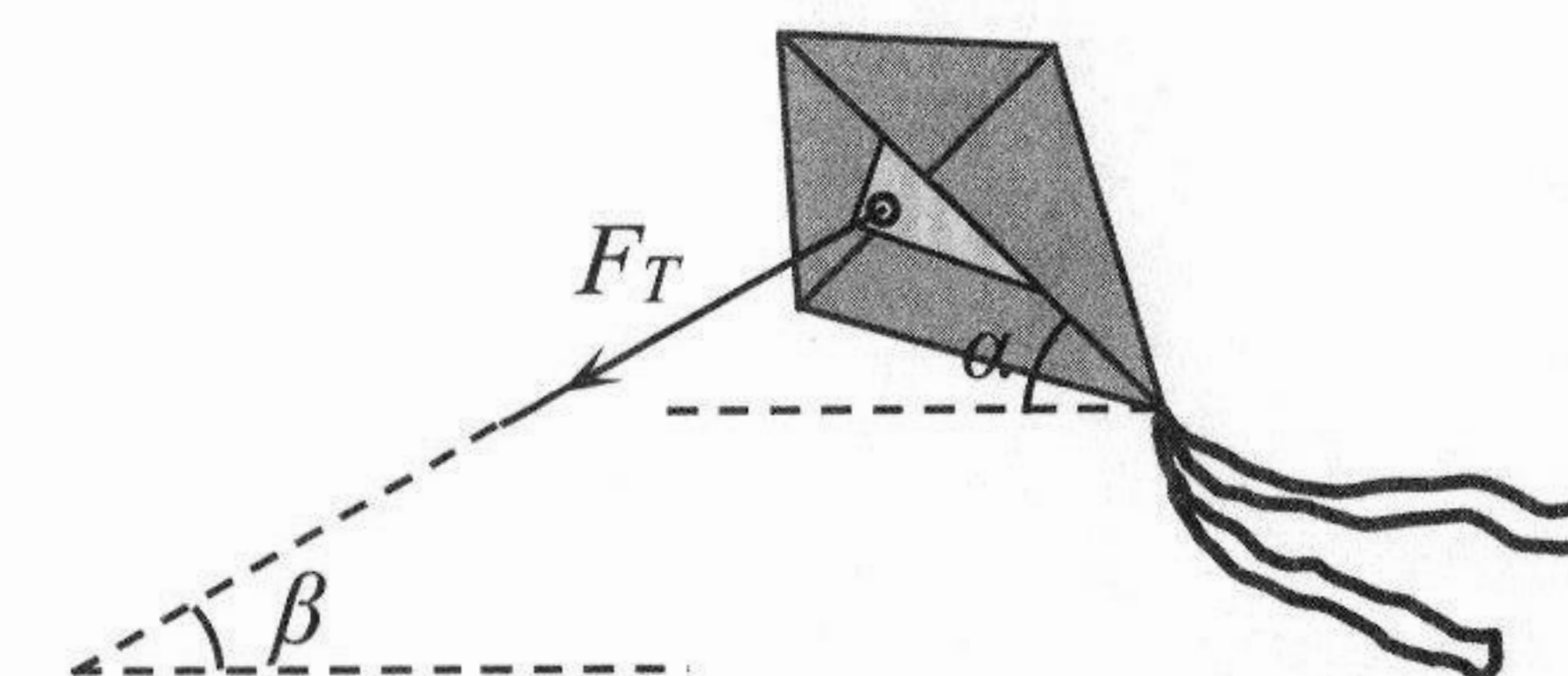
- A. A 点的电势比 B 点电势的小
- B. A 点的电场强度比 B 点的电场强度大
- C. C、D、M、N 四个点的电势相等
- D. C、D、M、N 四个点的电场强度相同

4. $t=0$ 时刻，位于坐标原点 O 的质点开始振动，形成的机械波在 $t=2\text{ s}$ 时刻，恰好传播到 $x=4\text{ m}$ 处，波形如图所示。下列说法正确的是



- A. 原点 O 处的质点开始振动的方向为 y 轴负方向
- B. 这列机械波的波速大小为 1 m/s
- C. $t=2\text{ s}$ 时刻，质点 K 正在向 y 轴负方向运动
- D. $t=0.5\text{ s}$ 时刻，位于 $x=3\text{ m}$ 处的质点 L 开始振动

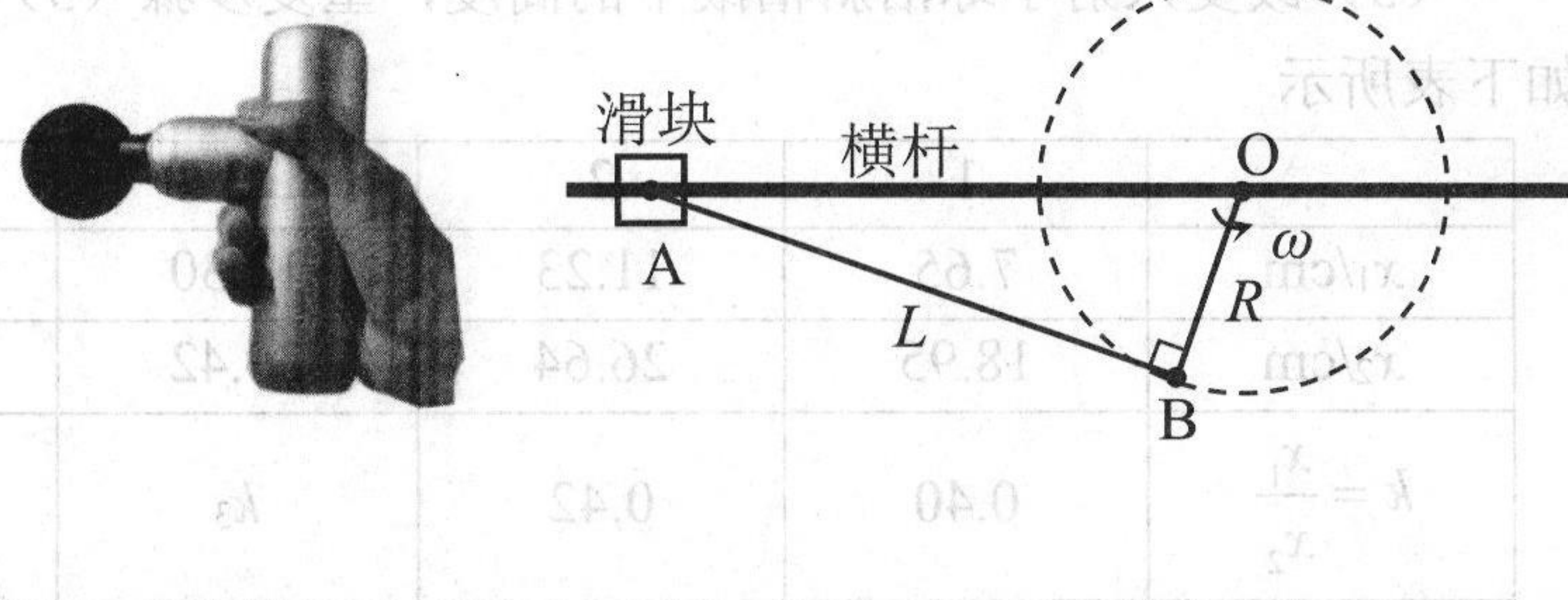
5. “儿童散学归来早，忙趁东风放纸鸢。”纸鸢即风筝，如图所示，一张四边形平面风筝悬停在空中，风筝平面与水平面夹角为 α 。空气对风筝的作用力 F 始终垂直于风筝平面，风筝线的拉力 F_T 与水平面夹角为 β 。某时刻风力增大导致 F 增大，通过拉线调整，风筝再次恢复平衡状态时，风筝平面与水平面夹角仍为 α 。则再次平衡后较之初态悬停时，下列说法正确的是



- A. 风筝所受合力增大
- B. 风筝线与水平面夹角 β 变小
- C. 风筝线对风筝的拉力 F_T 减小
- D. 若风筝线长度不变，风筝距离地面的高度增大

6. “筋膜枪”利用其内部特制的高速电机带动枪头，产生的高频振动可以作用到肌肉深层，以达到缓解疼痛、促进血液循环等作用。如图所示为某款筋膜枪的内部结构简化图，连杆 OB 以角速度 ω 绕垂直于纸面的 O 轴匀速转动，带动连杆 AB，使套在横杆上的滑块左右滑动，从而带动枪头振动。已知 AB 杆长为 L ，OB 杆长为 R ，当 $AB \perp OB$ 时，滑块的速度大小为

- A. ωR
B. $\frac{\omega R \sqrt{L^2 + R^2}}{L}$
C. $\frac{\omega L \sqrt{L^2 + R^2}}{R}$
D. $\frac{\omega RL}{\sqrt{L^2 + R^2}}$

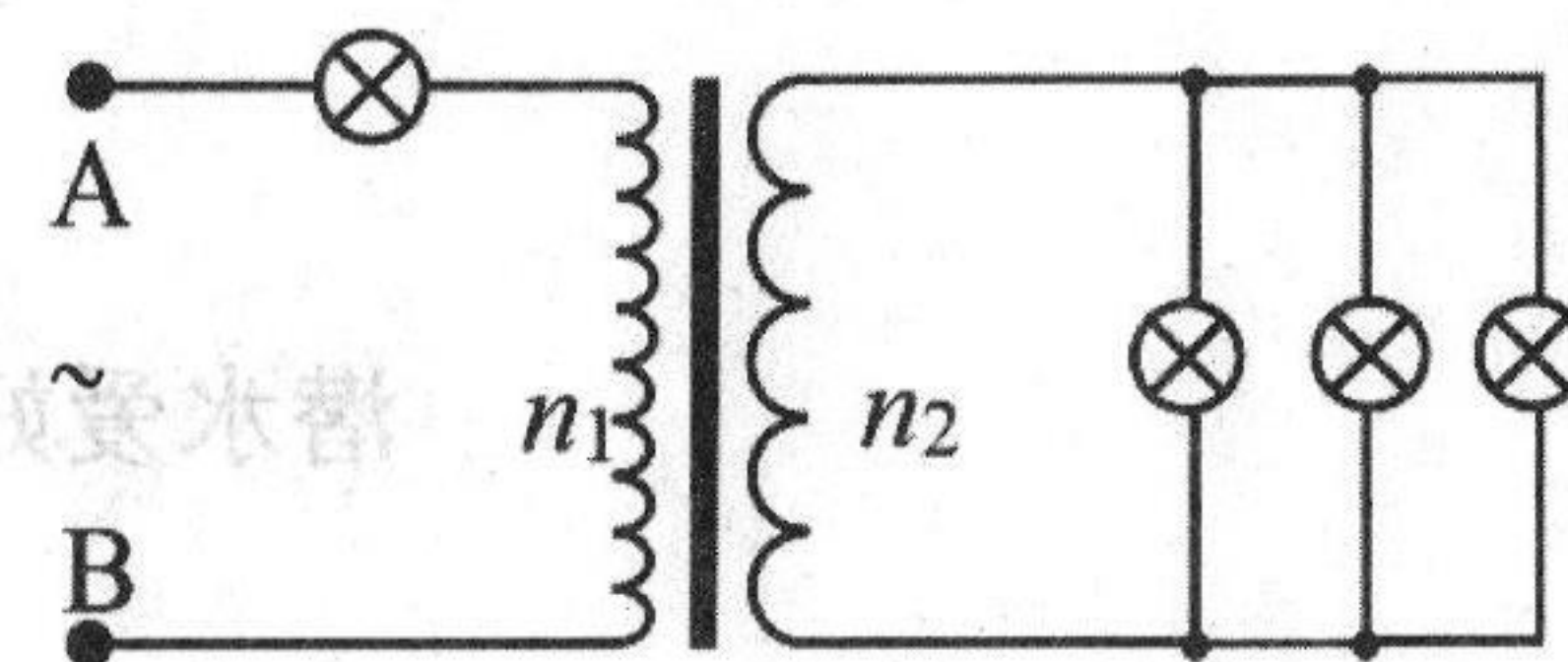


7. 由“三舱三船”组成的中国空间站在轨运行时，会受到稀薄大气的影响，轨道高度每个月下降 Δh ，因此每个月要对其进行周期性的修正。已知空间站质量为 m ，正常运行轨道可近似为圆形轨道，距离地面的高度为 h 。地球半径为 R ，地球表面的重力加速度为 g 。下列说法正确的是

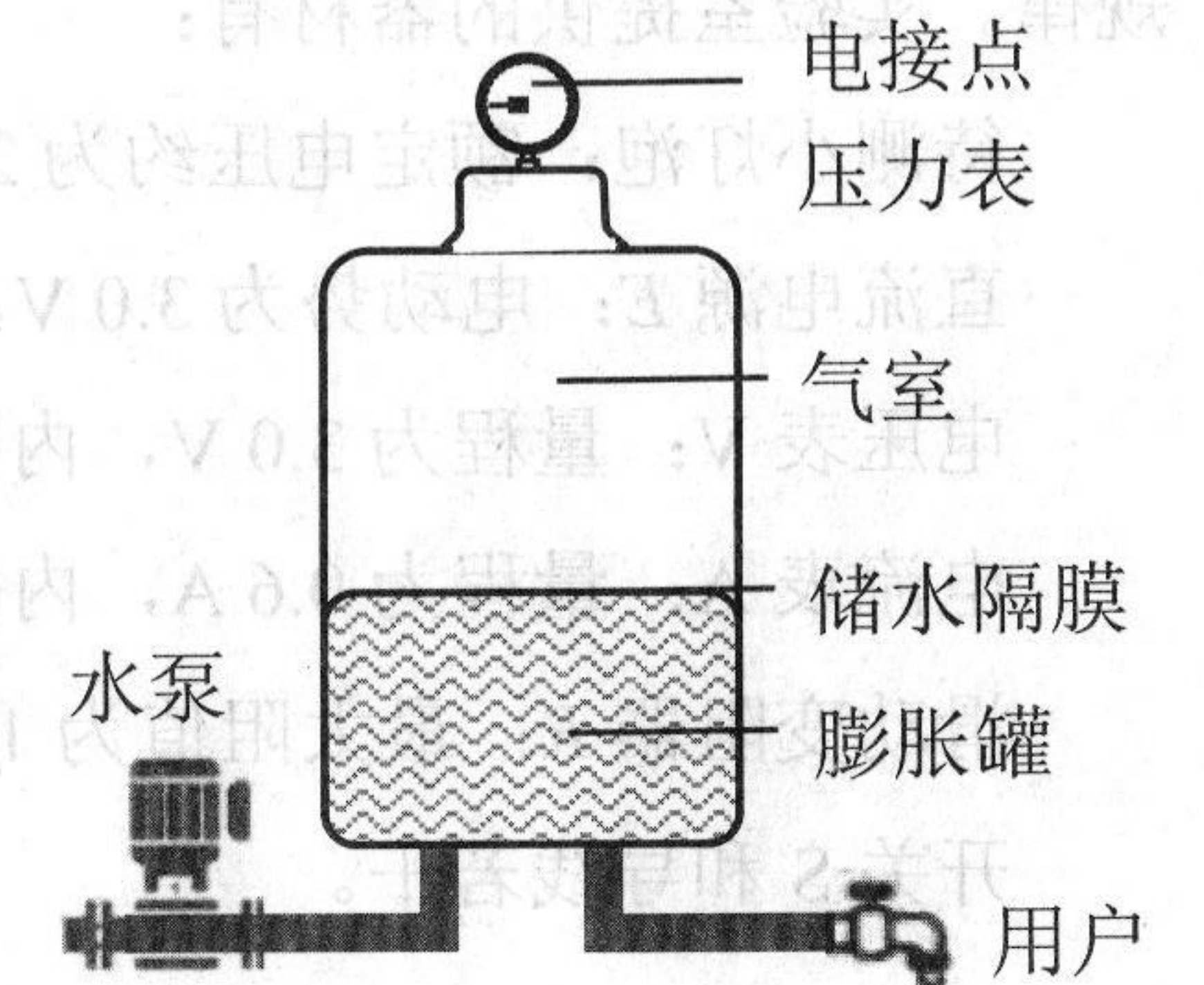
- A. 空间站在正常运行轨道上做圆周运动的速率为 $\sqrt{\frac{gR}{R+h}}$
B. 空间站在正常运行轨道上做圆周运动的动能为 $\frac{mgR^2}{(R+h)}$
C. 空间站高度下降 Δh 的过程中，其机械能增大了 $\frac{mgR^2}{2} \left(\frac{1}{R+h-\Delta h} - \frac{1}{R+h} \right)$
D. 一次周期性修正过程，合外力对空间站做的功为 $\frac{mgR^2}{2} \left(\frac{1}{R+h} - \frac{1}{R+h-\Delta h} \right)$

8. 如图所示电路中的变压器为理想变压器，4 个相同的灯泡额定功率均为 $9W$ ，且都正常发光。已知 A、B 端输入的正弦交变电流的电压瞬时值表达式为 $u = 120\sqrt{2} \sin(100\pi t) V$ ，导线电阻可忽略不计。下列说法正确的是

- A. 灯泡的额定电压为 $60V$
B. 灯泡的额定电流为 $0.3A$
C. 变压器的原、副线圈匝数比为 $3:1$
D. 如果并联的灯泡中有一个灯泡的灯丝烧断熄灭，则剩下的三个灯泡都会变亮

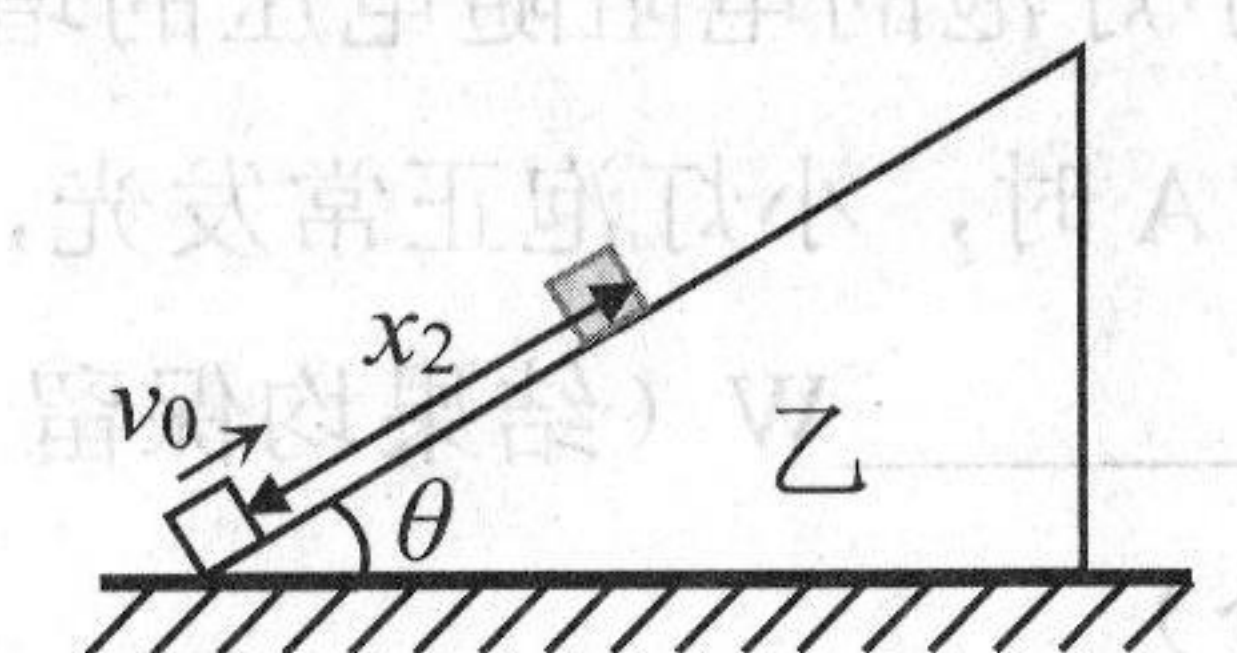
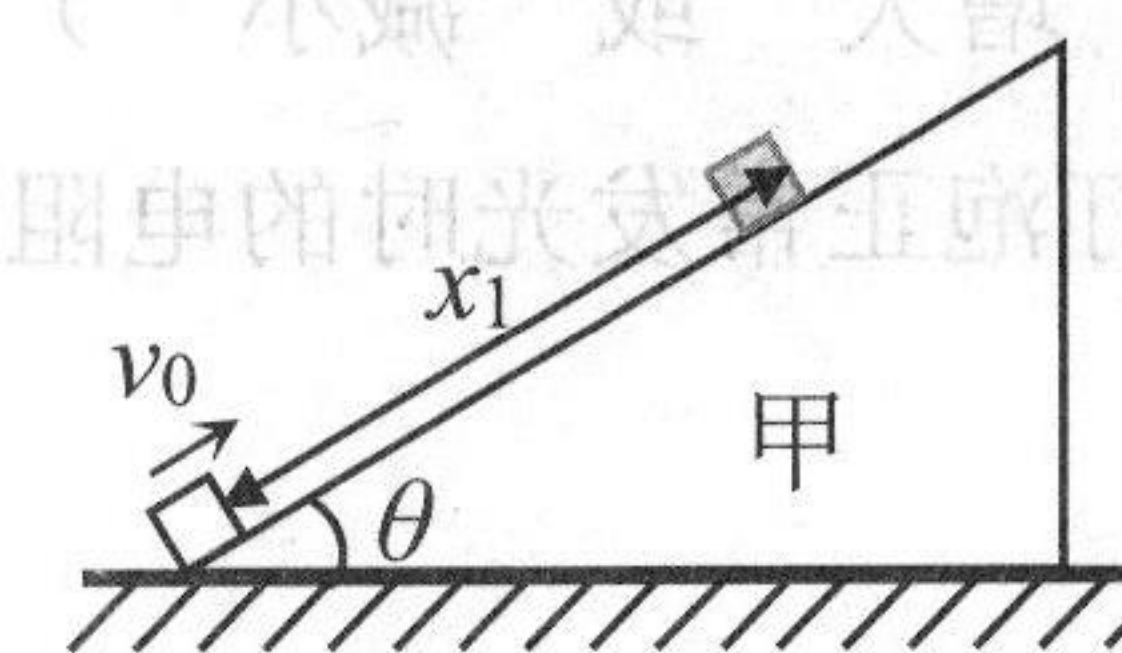


9. 压力罐有平衡水管网内压力波动的作用，常被用于高楼的二次供水，其简要结构如图所示。该压力罐的膨胀罐和气室的总容积为 $500 L$ ，当环境温度为 $7^\circ C$ 并保持不变时，若罐内存水减少到 $200 L$ ，气室内的气体压强便会降到 $0.1 MPa$ ，导致供给用户的水压不足，此时电接点压力表接通电源，启动水泵给膨胀罐补水；当存水量达到某值时，气室内压强增大到 $0.3 MPa$ ，电接点压力表便自动断开电源，停止补水。压力罐密闭性、导热性能均良好，气室内气体可视为理想气体。下列说法正确的是



- A. 若环境温度为 $7^\circ C$ 且保持不变，则该压力罐的最大蓄水量为 $300 L$
B. 若环境温度为 $7^\circ C$ 且保持不变，则该压力罐的最大蓄水量为 $400 L$
C. 环境温度越高，膨胀罐中的最大储水量越大
D. 环境温度越高，膨胀罐中的最大储水量越小

10. 倾角均为 $\theta = 37^\circ$ 且足够长的甲、乙两斜面固定在水平地面上，甲的斜面光滑，乙的斜面粗糙。如图所示，有两个可看做质点的滑块，以相同的初速度分别从甲、乙的底端沿斜面上滑，且向上滑行的最大距离分别为 x_1 和 x_2 。已知 $x_1 : x_2 = 3 : 2$ ，重力加速度大小为 $g = 10 m/s^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ 。下列说法正确的是



- A. 两滑块分别沿甲、乙斜面向上滑行的加速度之比为 $2:3$
B. 滑块与乙斜面的动摩擦因数为 $\mu = 0.375$
C. 两滑块沿甲、乙斜面向上滑行的时间之比为 $\sqrt{3} : \sqrt{2}$
D. 两滑块沿甲、乙斜面向下滑行的时间之比为 $\sqrt{3} : 2$

二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

11. (7 分)

实验小组的同学欲通过测绘小灯泡的 $I-U$ 图象，研究小灯泡的电阻随电压变化的规律。实验室提供的器材有：

待测小灯泡：额定电压约为 2.5 V，电阻约为几欧；

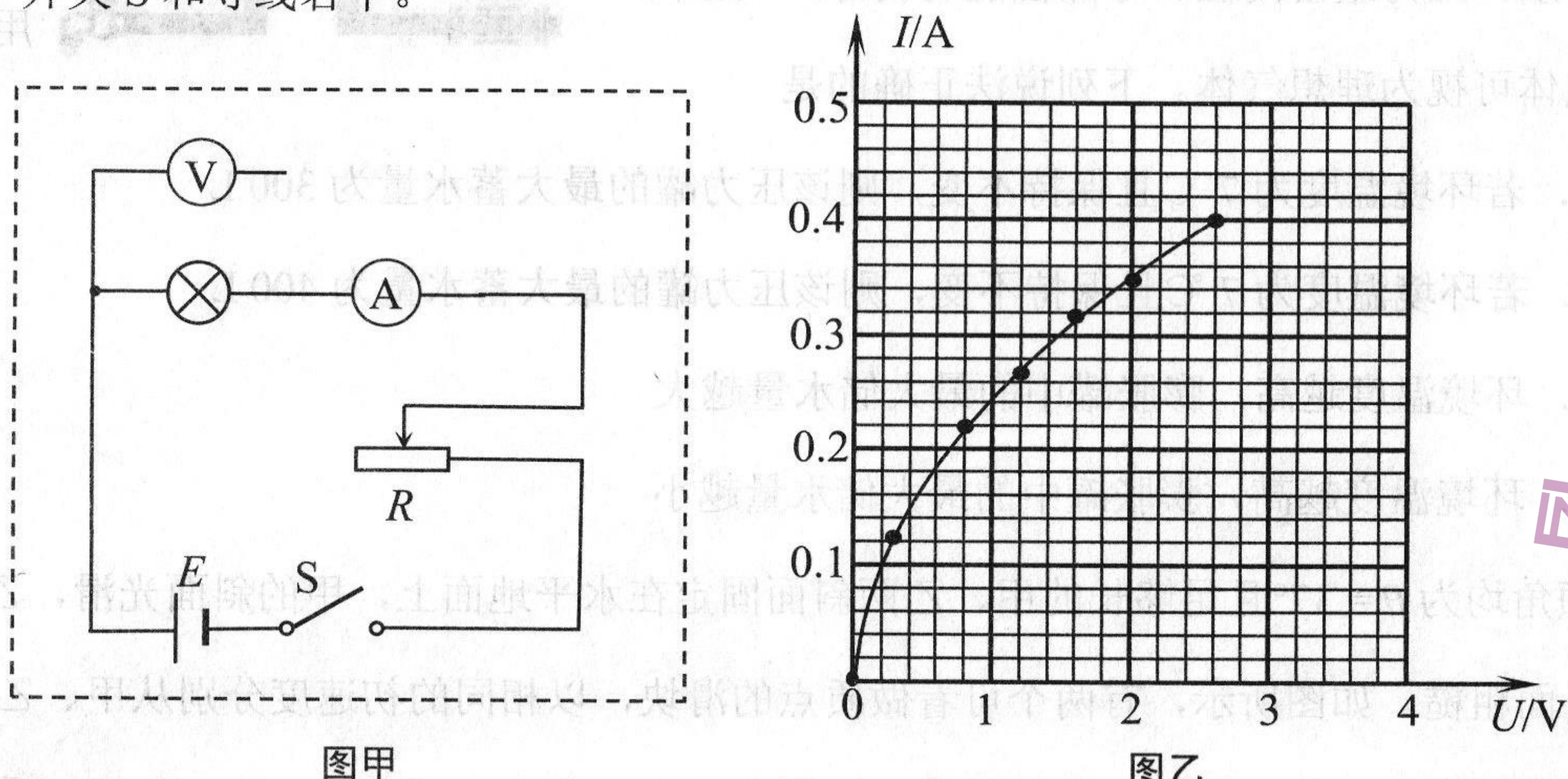
直流电源 E ：电动势为 3.0 V，内阻约 1 Ω ；

电压表 V ：量程为 3.0 V，内阻约 3 k Ω ；

电流表 A ：量程为 0.6 A，内阻为 0.25 Ω ；

滑动变阻器 R ：最大阻值为 10 Ω ；

开关 S 和导线若干。



图甲

图乙

(1) 请在答题卡上，将图甲中的实验原理图的连线补充完整。

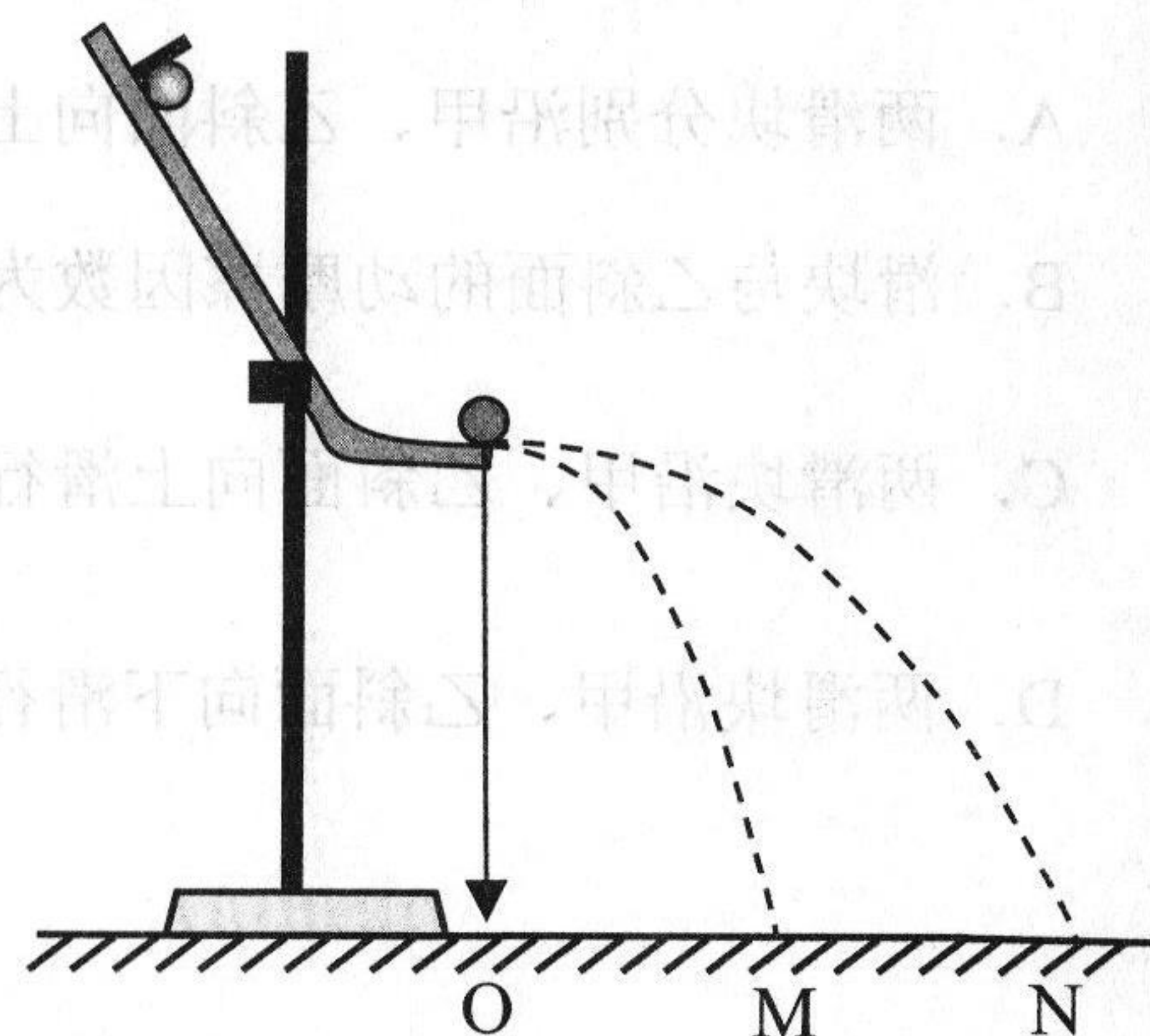
(2) 根据实验记录的电流表和电压表的读数 I 和 U ，描绘出 $I-U$ 图象，如图乙所示，则小灯泡的电阻随电压的增大而_____（填“增大”或“减小”）。当电流表示数为 0.4 A 时，小灯泡正常发光，由此可推算出小灯泡正常发光时的电阻为_____ Ω ，功率为_____W（结果均保留 3 位有效数字）。

12. (10 分)

某实验小组采用如图所示的实验装置，对斜槽末端两个小球碰撞过程进行研究。实验步骤如下：

(1) 用天平分别测出半径相同的两个小球的质量分别为 $m_1=16.5$ g 和 $m_2=2.7$ g，并选定质量为_____（选填“ m_1 ”或“ m_2 ”）的小球为入射球。

(2) 在水平桌面上安装好实验装置，调整斜槽使其末端_____，然后固定。



(3) 在桌面适当的位置，上、下铺放好复写纸和白纸，记下悬挂于斜槽末端边缘的重锤线所指的位置 O 。

(4) 将被碰小球置于斜槽末端，让入射小球从斜槽的某一高度处无初速滚下，使两球发生碰撞。保持入射小球释放高度不变，重复实验 10 次。标出碰撞后入射小球落点的平均位置 M 和被碰小球落点的平均位置 N ，并用刻度尺测量出 OM 的间距 x_1 、 ON 的间距 x_2 。

(5) 改变入射小球沿斜槽滚下的高度，重复步骤 (3) 和 (4)，多次测量的数据如下表所示

	1	2	3	4	5
x_1/cm	7.65	11.23	12.30	18.89	23.52
x_2/cm	18.95	26.64	30.42	45.97	56.25
$k = \frac{x_1}{x_2}$	0.40	0.42	k_3	0.41	0.42

(6) 表中的 $k_3 = \underline{\hspace{2cm}}$ （保留 2 位有效数字）。

(7) $\frac{x_1}{x_2}$ 的平均值为_____（保留 2 位有效数字）。

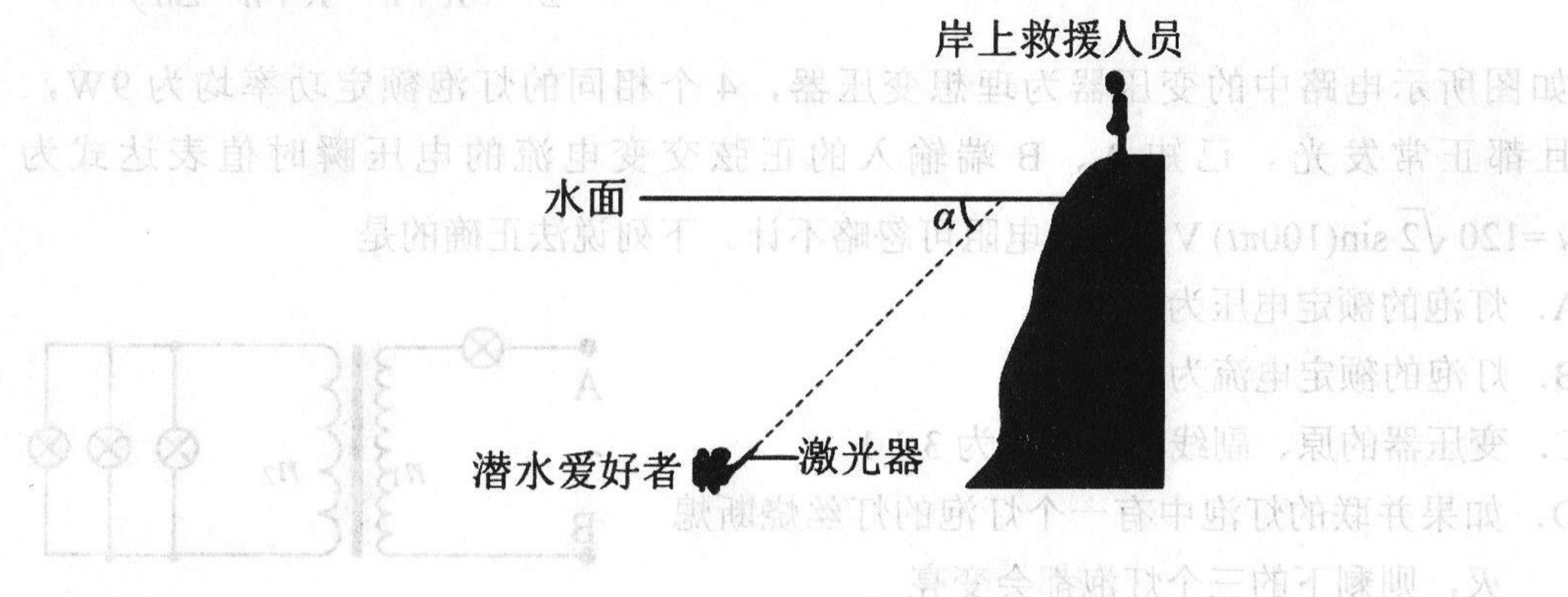
(8) 理论研究表明，对本实验的碰撞过程是否为弹性碰撞可由 $\frac{x_1}{x_2}$ 判断。若两小

球的碰撞为弹性碰撞，则 $\frac{x_1}{x_2}$ 的理论表达式为_____（用 m_1 和 m_2 表示），

本实验中其值为_____（保留 2 位有效数字）；若该值与 (7) 中结果间的差别在误差允许范围内，则可认为斜槽末端两个小球的碰撞为弹性碰撞。

13. (10 分)

一位潜水爱好者在水下活动时，利用激光器向岸上救援人员发射激光信号，激光光束与水面的夹角为 α ，如图所示。他发现只有当 α 大于 37° 时，岸上救援人员才能收到他发出的激光信号，已知光在真空的传播速度 $c = 3.0 \times 10^8$ m/s， $\sin 37^\circ = 0.6$ ，求水的折射率和激光光束在水中传播的速度大小。

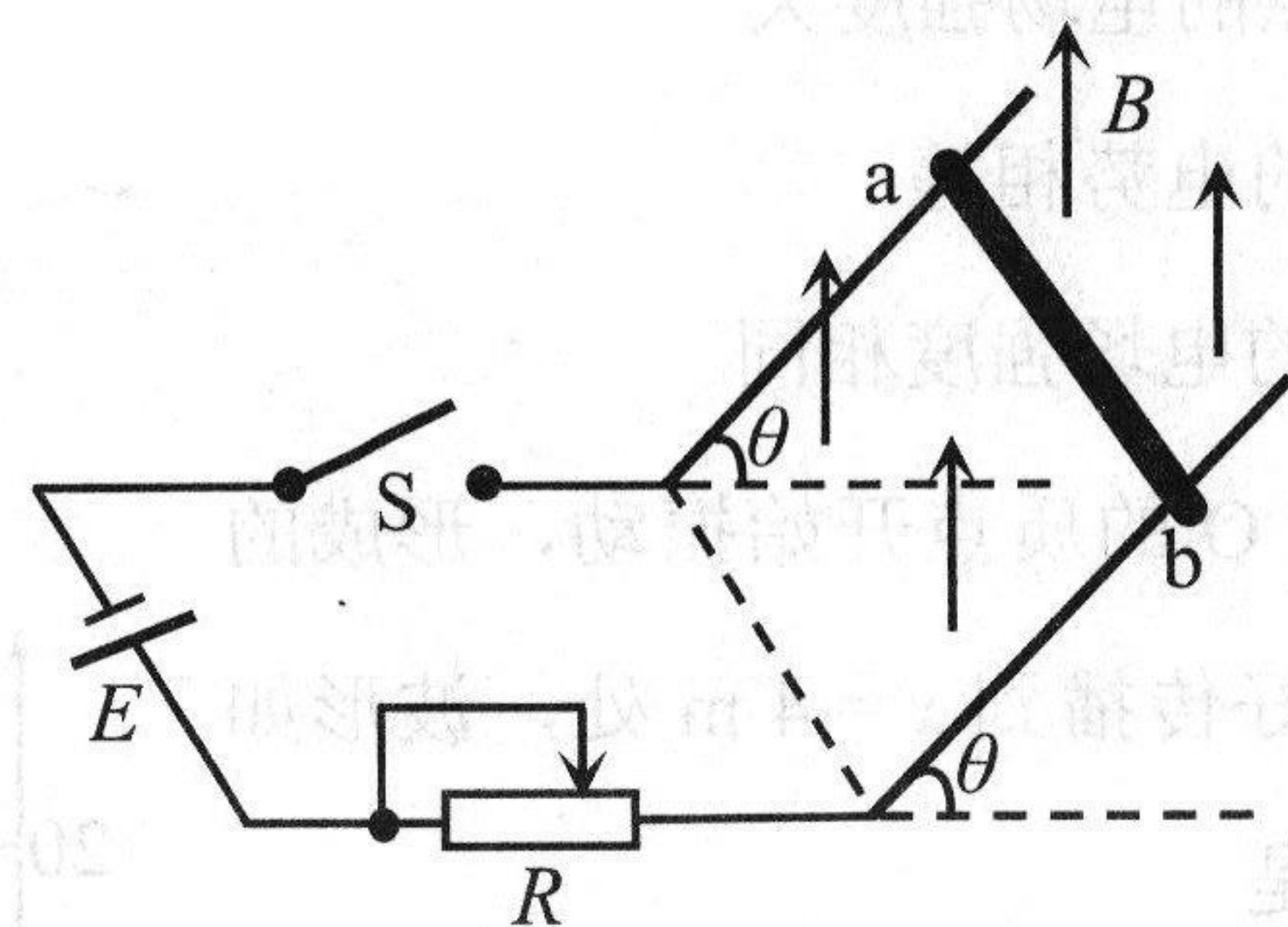


14. (15 分)

如图所示，空间存在着磁感应强度大小为 $B = 0.2 \text{ T}$ ，竖直向上的匀强磁场。两根间距 $L = 0.5 \text{ m}$ 的足够长的平行金属导轨，与水平面夹角成 $\theta = 53^\circ$ 固定放置，导轨的一端接有开关 S 、滑动变阻器 R 和电动势 $E = 44 \text{ V}$ 的直流电源。一根质量 $m = 0.04 \text{ kg}$ 的金属杆 ab ，水平放置在导轨上，杆 ab 与导轨间的动摩擦因数为 $\mu = 0.5$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力。若其余电阻不计，重力加速度大小为 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ， $\sin 53^\circ = 0.8$ 。求

(1) 闭合 S 后，要保持杆 ab 静止在倾斜导轨上，滑动变阻器的阻值调节范围为多少？

(2) 若滑动变阻器接入的阻值为 22.15Ω ，闭合 S 后，杆 ab 从足够高处，由静止开始沿导轨运动，并始终保持水平且与导轨接触良好。则杆 ab 的速度最大值 v_m 为多少？



15. (18 分)

如图所示，直角坐标系 xOy 中，有一以原点 O 为中心的正方形 $ABCD$ 区域，其边长为 $4a$ 且分别与 x 轴、 y 轴平行。还有一个以原点 O 为圆心，半径为 a 的圆形区域，圆形区域内分布有匀强电场，方向与 x 轴负方向、 y 轴负方向夹角均为 45° 。圆形区域外，正方形区域内分布有垂直纸面向里的匀强磁场，磁感应强度大小为 B 。位于 A 点的粒子源，向磁场中沿 AD 方向喷射出质量为 m ，带电量为 q ($q > 0$) 的粒子，粒子的速度大小可调，不计粒子的重力，忽略边缘效应。

(1) 若粒子进入磁场偏转后，能进入圆形区域的电场中，求粒子被射入磁场时的速度大小的范围。

(2) M 、 N 是 AC 连线与圆形区域边界的交点，若某粒子射入磁场后，经 M 点射入电场，然后仅从 N 点射出电场，最后从 C 点离开磁场。求电场的电场强度大小，以及该粒子从 A 点运动到 C 点的时间。

