

2026 届高三第二次质量检测

物 理

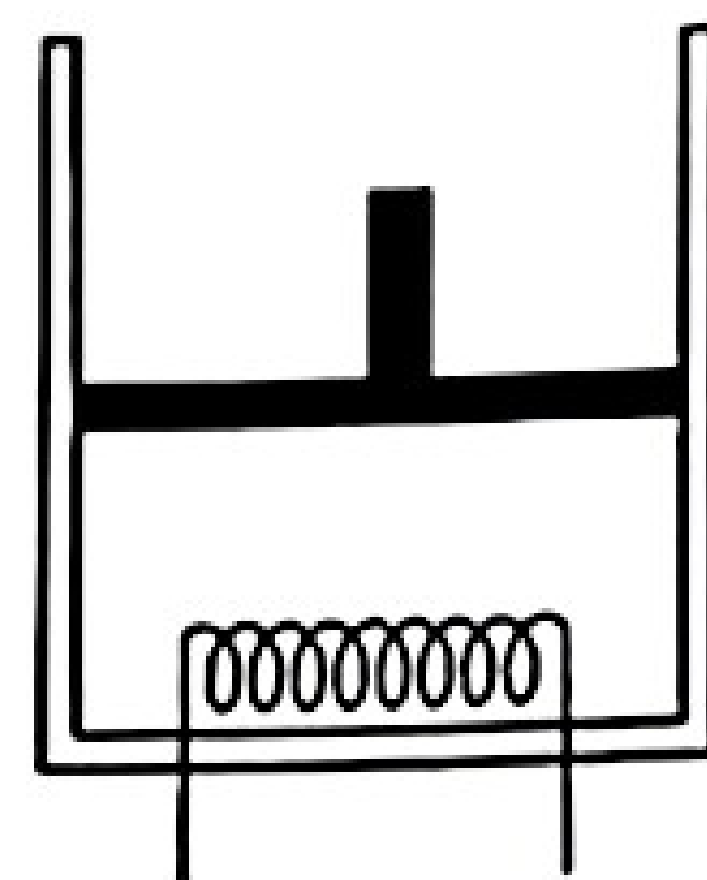
(满分:100 分 用时:75 分钟)

注意事项:

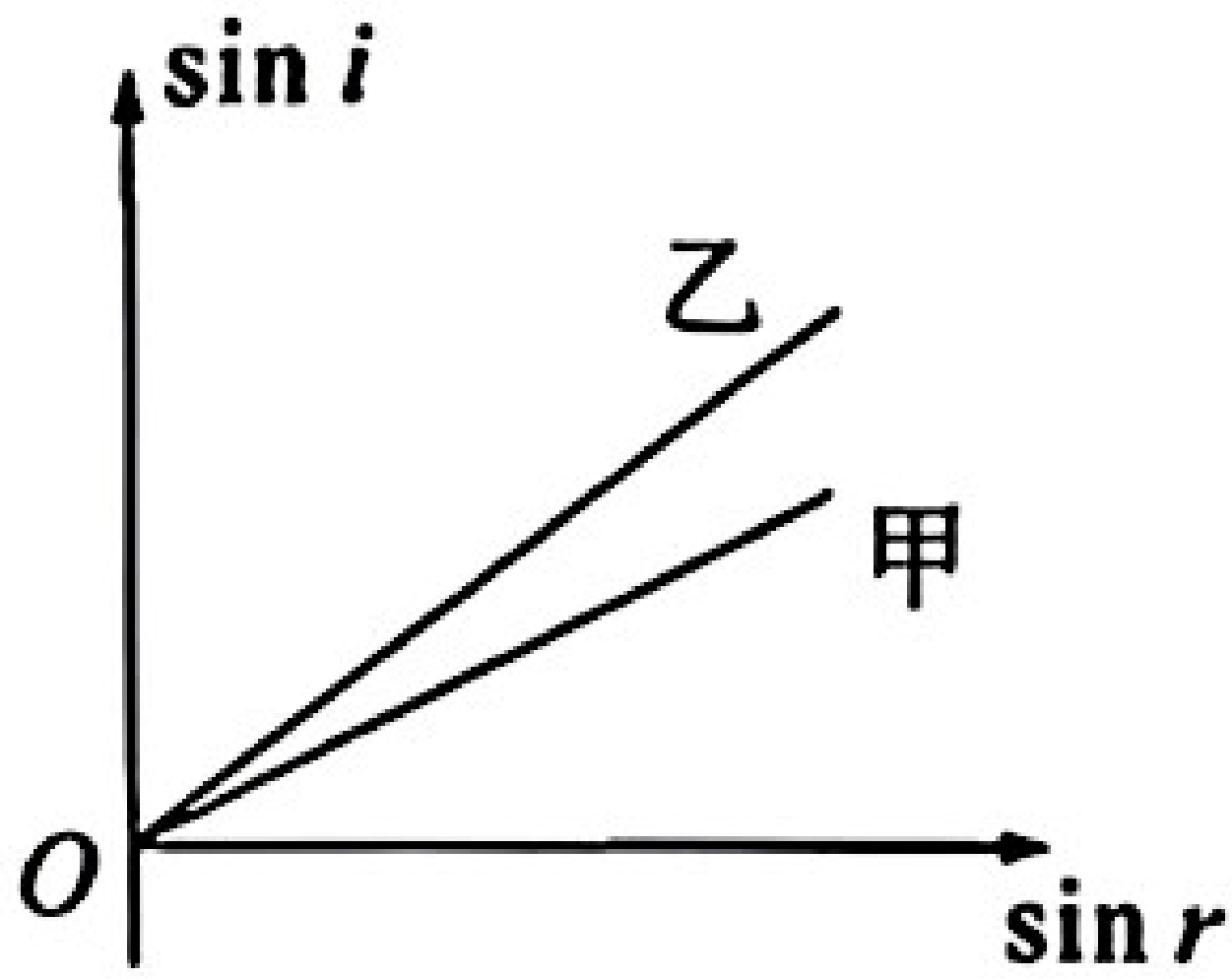
1. 答题前,请将自己的学校、姓名等填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。
3. 回答非选择题时,将答案写在答题卡上。

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

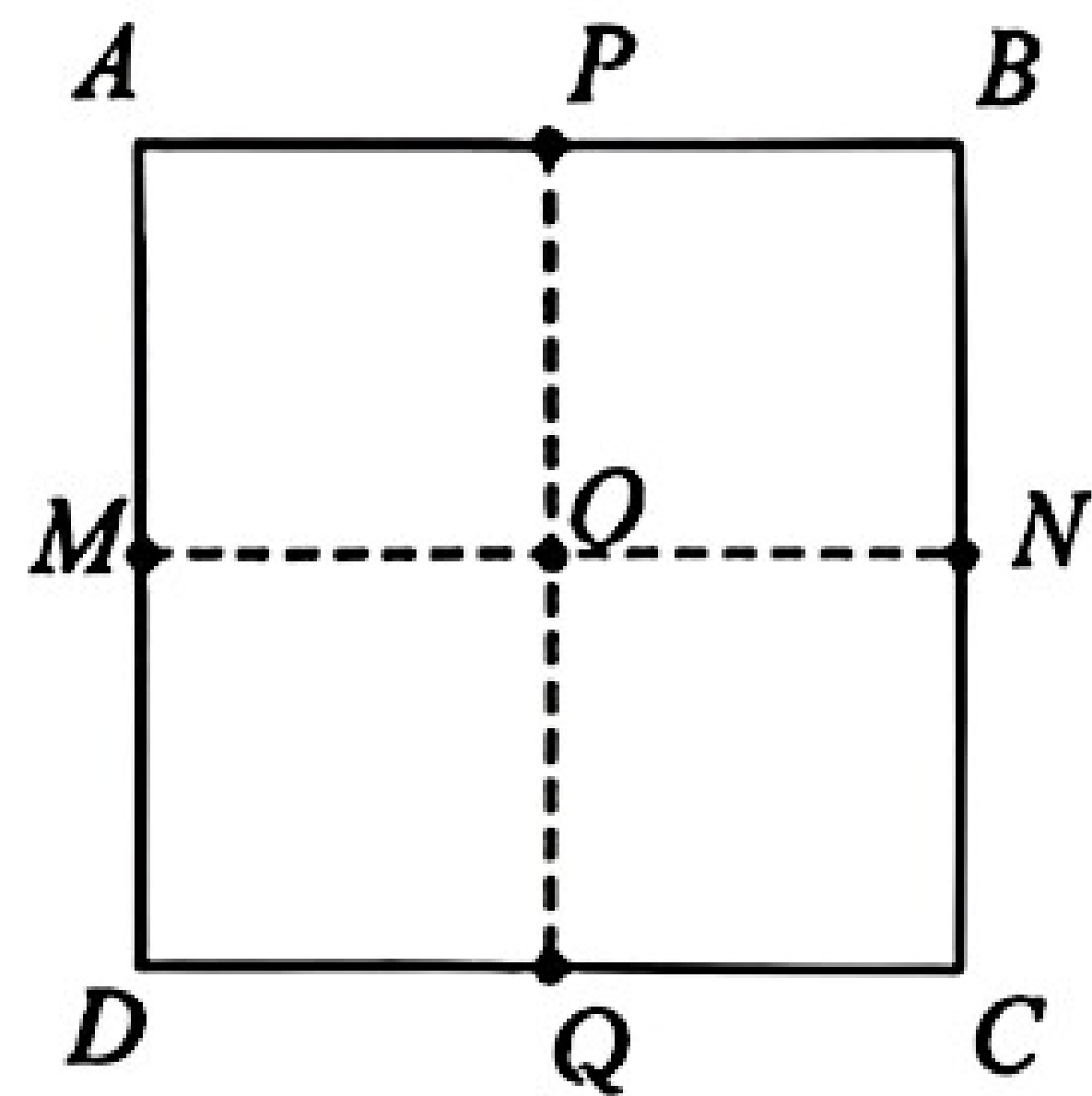
1. 近年来我国在核物理、量子科技领域成果丰硕,如“人造太阳”可控核聚变、量子通信卫星“墨子号”等重大项目,均以原子物理、量子论为理论基础。下列说法正确的是
A. α 粒子散射实验揭示了原子核具有复杂结构,为“人造太阳”提供了理论支撑
B. 光电效应现象是量子通信中光子探测的理论基础,说明光具有粒子性
C. 放射性元素的半衰期随储存环境温度的升高而减小
D. 结合能越大,核子结合越牢固,原子核越稳定
2. 航天飞船的生命保障系统是航天员在轨安全的核心,其中气体循环模块的原理如图所示。该系统中导热性能良好的气缸竖直固定在舱内,用质量不计的光滑活塞封闭一定质量的理想气体,活塞连接轻质拉杆实现拉伸或压缩,飞船舱内温度保持不变。下列说法正确的是
A. 固定活塞位置,利用电热丝对气体缓慢加热,气体吸收的热量小于气体内能的增加量
B. 缓慢拉动拉杆使活塞上移,气体吸收的热量等于气体对外界所做的功
C. 快速下压活塞使气体压缩,气体体积减小,内能增大,温度保持不变
D. 若气体先等压膨胀,再等容降压,整个过程中气体一直从外界吸收热量
3. 有甲、乙两种透明介质,现将同一单色光分别从甲、乙介质射向空气,经过多次测量,作出了 $\sin i - \sin r$ 图像,如图所示。其中,甲介质对应图线斜率为 $k_1 = \frac{1}{2}$,乙介质对应图线斜率为 $k_2 = \frac{3}{4}$ 。下列说法正确的是
A. 甲介质对该单色光折射率小于乙介质对该单色光折射率



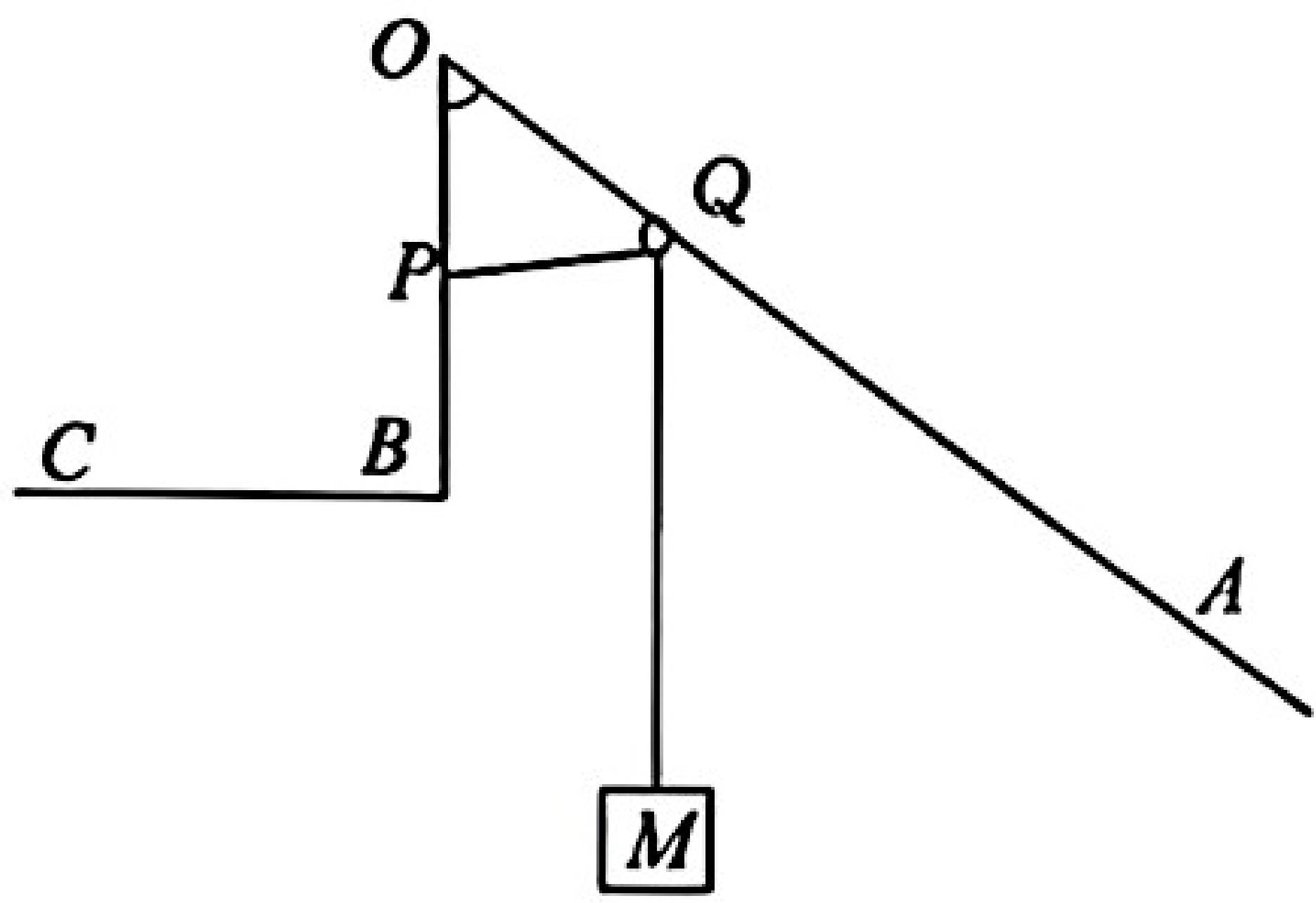
- B. 该单色光在甲介质中的传播速度大于在乙介质中的传播速度
 C. 该单色光从甲介质射向空气的临界角小于从乙介质射向空气的临界角
 D. 该单色光从乙介质射向甲介质时,可能会发生全反射



4. 如图所示,纸面内有边长为 $2L$ 的正方形 $ABCD$, M 、 N 、 P 、 Q 分别为四条边的中点, MN 与 PQ 交于中心 O 点。在 A 、 B 两点各固定一个带电量为 $+q$ 的点电荷,在 C 、 D 两点各固定一个带电量为 $-q$ 的点电荷。在该平面内加上一个电场强度大小为 E 的匀强电场后, O 点的电场强度恰好为零。已知静电力常量为 k , 下列说法正确的是



- A. M 点与 N 点的电势一定相等
 B. 匀强电场的电场强度大小为 $\frac{2\sqrt{2}kq}{L^2}$
 C. P 点与 Q 点的电场强度大小相等,方向不同
 D. M 点与 N 点的电场强度大小不等,方向相同
5. 物理兴趣小组开展“模拟古代投石机牵引装置”的实验,小组成员用一根足够长的光滑硬钢丝弯折成如图所示形状 $AOBC$, 并竖直固定在实验架上。其中 OB 是竖直方向, BC 是水平方向, $\angle AOB = 53^\circ$ 。为模拟牵引效果,他们用一个光滑的轻环套在硬钢丝的 OA 上,取一根足够长的轻绳,一端固定在 OB 上的 P 点,穿过小环后,轻绳另一端吊着一个可视为质点、质量为 M 的模拟配重块。整个装置处于平衡状态时,轻环位于硬钢丝 OA 上的 Q 点。已知 $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$, 重力加速度为 g 。下列说法正确的是



- A. 若仅增加配重块的质量,轻环在硬钢丝 OA 上的 Q 点位置会远离 O 点
 B. 若仅将绳端 P 沿硬钢丝 OB 方向向下缓慢移动,轻绳上张力会变大
 C. 若仅将绳端 P 从 B 点开始沿硬钢丝 BC 方向向左缓慢移动,硬钢丝 OA 受到轻环的压力会变大
 D. 若仅将 $\angle AOB$ 减小到 30° ,轻环在硬钢丝 OA 上的 Q 点位置会下移
6. 2026 年 2 月 28 日出现罕见的“六星连珠”天文奇观:水星、金星、木星、土星、天王星、海王星六颗行星运行至太阳的同侧,在地球的视角下,六颗行星聚集在较小的扇形区域内,可以看成近似共线排列。这六颗行星在同一平面内同方向绕太阳做匀速圆周运动,其轨道参数如下表所示。

行星	水星	金星	木星	土星	天王星	海王星
轨道半径(AU)	0.387	0.723	5.205	9.582	19.20	30.05
公转周期(年)	0.241	0.615	11.86	29.42	83.75	163.72

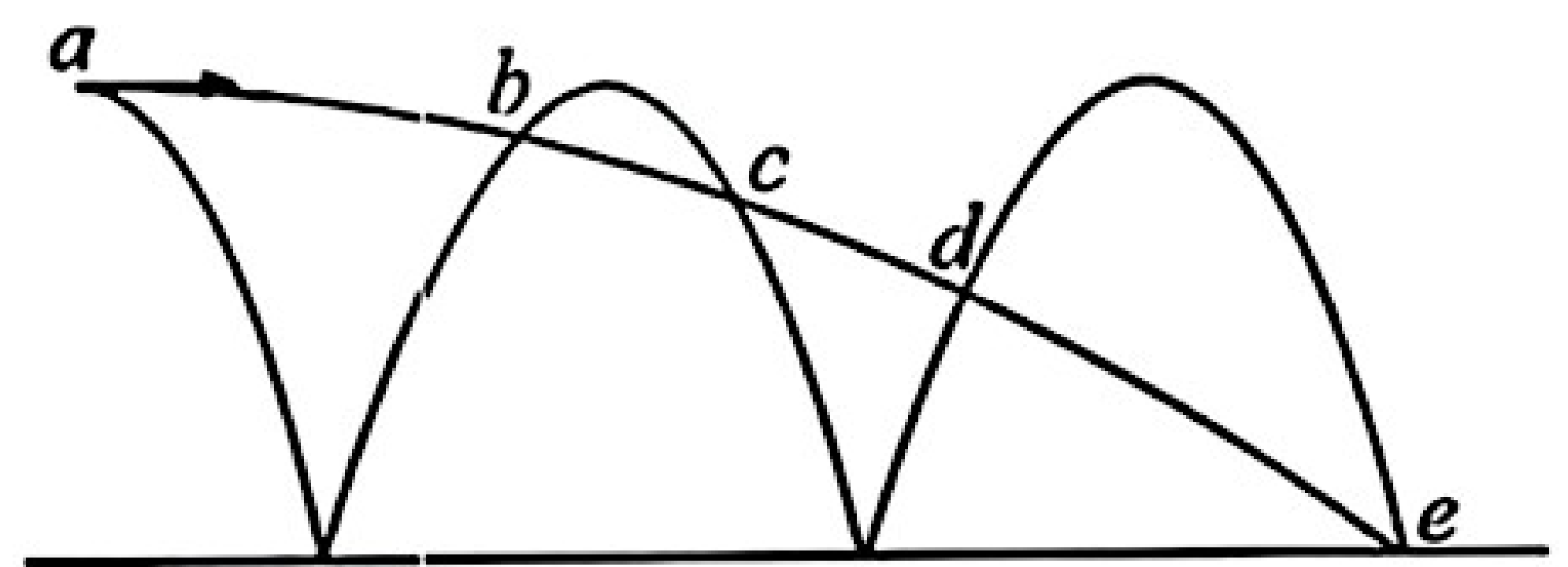
引力常量为 $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$, AU 是天文单位, 1 AU 取 $1.496 \times 10^{11} \text{ m}$, 1 年

取 $3.156 \times 10^7 \text{ s}$,忽略行星间相互作用。下列说法正确的是

- A. 水星与金星的线速度平方差的数值大于木星与土星线速度平方差的数值
- B. 根据表中数据,可估算出太阳的质量约为 $2 \times 10^2 \text{ kg}$
- C. 天王星与海王星的公转周期之比等于它们轨道半径之比
- D. 从此次六星连珠开始,土星与海王星下一次同侧共线的时间间隔约为 134.3 年

7. 在某次训练中,乒乓球运动员将 A、B 两个相同的乒乓球从同一位置先后水平击出。A 球以初速度 v_1 水平击出后直接落到 e 点;B 球以初速度 v_2 水平击出后先落到本方场地后弹起,并再次反弹后也落到 e 点。已知两球与地面发生弹性碰撞,两球的运动轨迹如图所示,忽略空气阻力,且两球在空中的运动互不影响。下列说法正确的是

- A. 两球一定会在 b 点相遇
- B. 两球的初速度之比为 $\frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{5}$
- C. a 、 b 两点的竖直距离与 c 、 d 两点的竖直距离之比为 4 : 7
- D. a 、 b 两点的水平距离小于 d 、 e 两点的水平距离



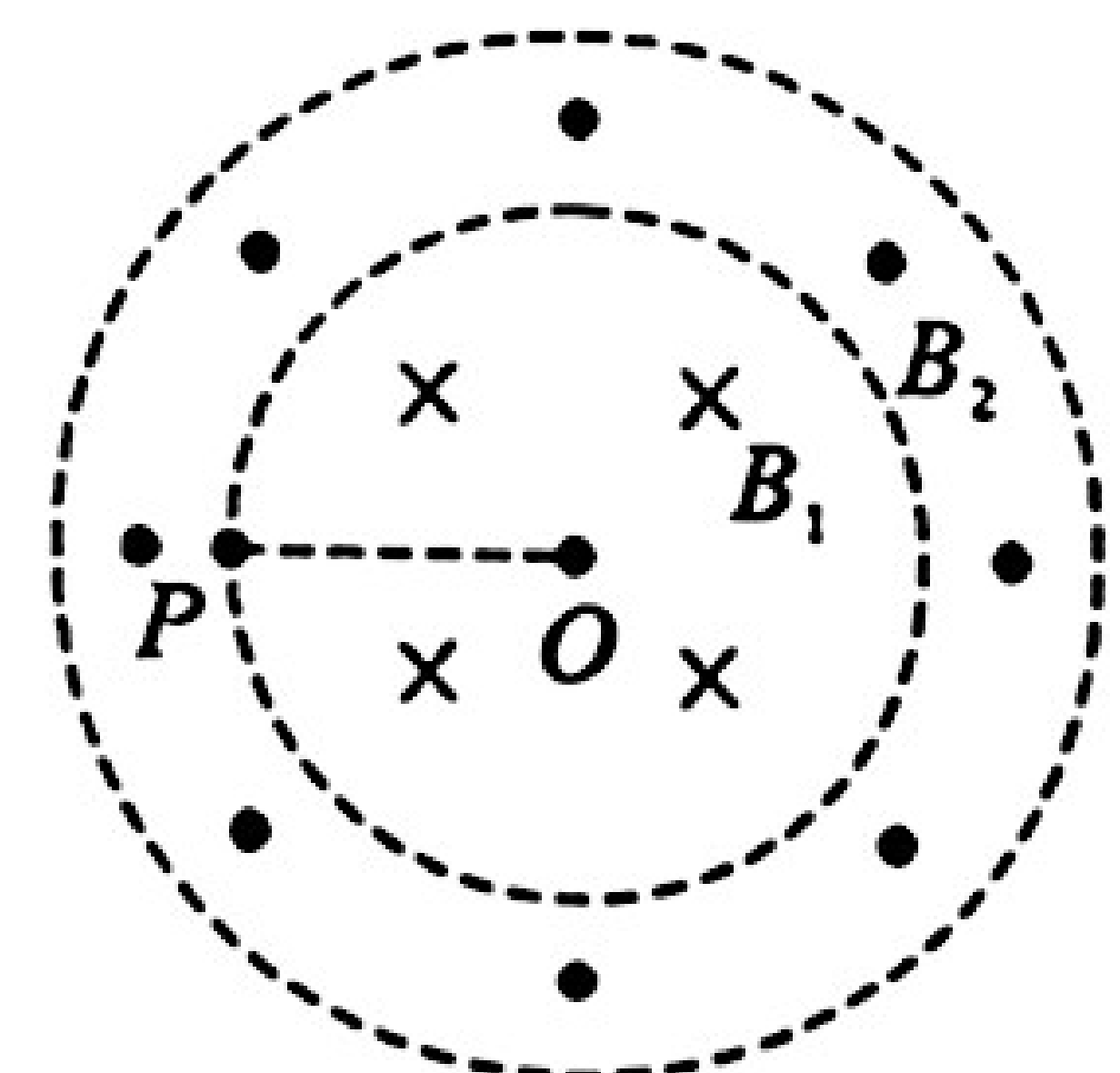
二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

8. 某智慧城市项目采用光伏互补型智慧路灯,其照明模块使用理想变压器为 LED 灯组供电:路灯日间通过光伏组件储电,夜间由储能模块输出有效值为 220 V、频率为 50 Hz 的标准正弦交流电,接入变压器原线圈。已知变压器原、副线圈匝数比为 20 : 1,副线圈所接 LED 灯组可等效为纯电阻负载,灯组正常工作时的额定功率为 24.2 W。忽略线路损耗,下列说法正确的是

- A. 原线圈输入功率为 484 W
- B. 副线圈两端电压有效值为 11 V
- C. 副线圈电流频率为 100 Hz
- D. LED 灯组的等效电阻为 5Ω

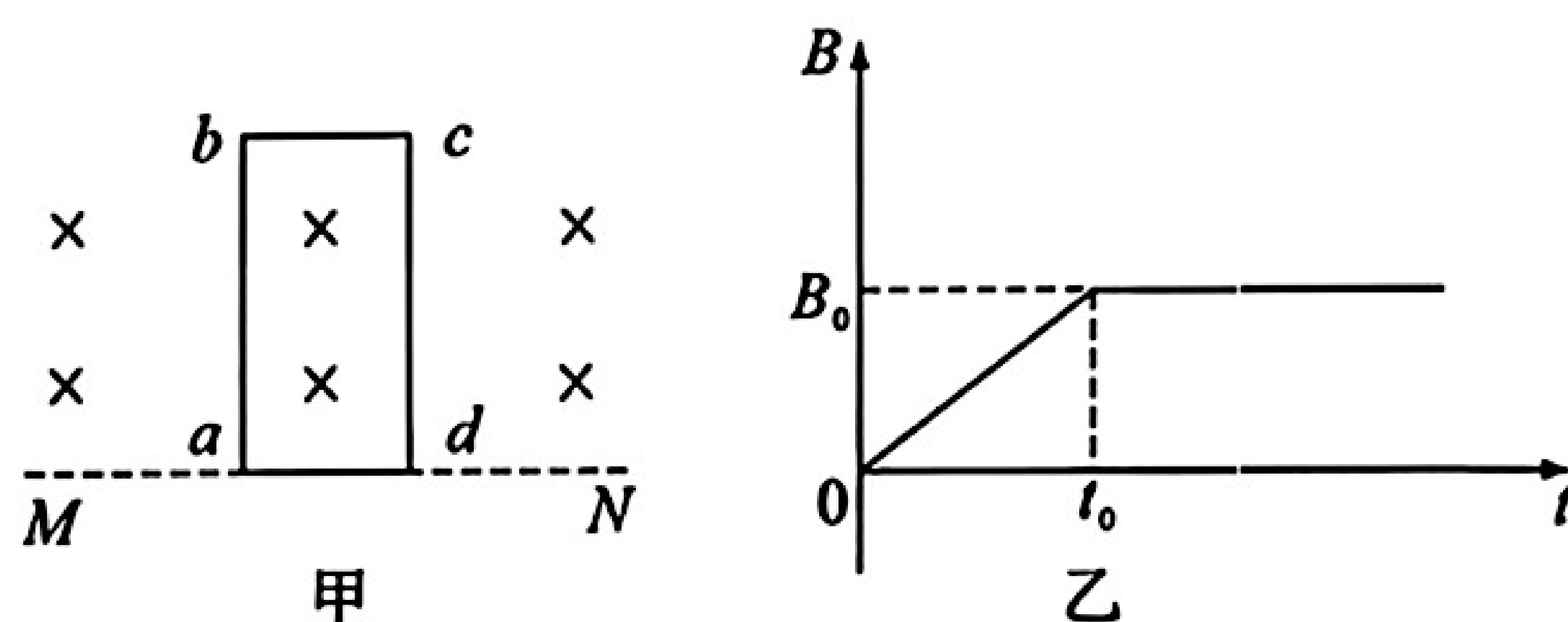
9. 如图所示,纸面内存在以 O 为圆心的圆形磁场区域:内层磁场半径为 $2a$,磁感应强度大小为 B_1 ,方向垂直纸面向里;外层磁场的内半径为 $2a$ 、外半径为 $3a$,磁感应强度大小为 B_2 ,方向垂直纸面向外。粒子源位于内、外磁场交界处的 P 点,且 $OP = 2a$,向纸面内各个方向发射质量为 m 、电荷量为 $+q$ 、速率均为 v 的带电粒子,粒子所受重力不计。已知粒子在内层磁场中做匀速圆周运动的轨道半径为 $2a$,在外层磁场中做匀速圆周运动的轨道半径为 a ,不考虑内外圆交界处磁场。下列说法正确的是

- A. 粒子在内层磁场中运动的最长时间为 $\frac{2\pi m}{qB_1}$
- B. 粒子从 P 点发射后,若先进入内层磁场,则出内层磁场时的方向均与 PO 方向垂直
- C. 粒子从 P 点沿与 PO 成 45° 斜向右上的方向发射,在内层磁场中运动的圆心角为 90°



D. 若粒子依次经过内层磁场、外层磁场,调整粒子从 P 点发射的方向,粒子可以沿外层磁场的外边界的切线方向射出磁场

10. 如图甲所示,水平虚线 MN 的上方存在一个垂直纸面向里的磁场,磁感应强度 B 随时间 t 的变化规律如图乙所示。现有匝数为 n 、质量为 m 且质地均匀的矩形线圈 $abcd$, ab 边长为 L , bc 边长为 $\frac{L}{2}$,线圈中的导线满足长度为 L 的导线的电阻为 $r_0 L$ 。线圈 ad 边与 MN 重合,线圈平面与磁场垂直。在 $0 \sim t_0$ 时段内,线框 $abcd$ 固定; t_0 时刻解除锁定,再经过 t_0 时间线圈穿出磁场。不考虑线圈的自感和一切阻力的影响,且 MN 离地面足够高,重力加速度为 g 。下列说法正确的是



- A. $0 \sim t_0$ 时段内通过线圈的电荷量为 $\frac{B_0 L}{6r_0}$
- B. $\frac{t_0}{2}$ 时刻, ab 边所受安培力大小为 $\frac{n^2 B_0^2 L^3}{4r_0 t_0}$
- C. $t_0 \sim 2t_0$ 时段,线圈可能做加速度逐渐减小的加速运动,达到最大速度后做匀速运动
- D. 线圈穿出磁场时的速度大小 $v = gt_0 - \frac{nB_0^2 L^2}{12mr_0}$

三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

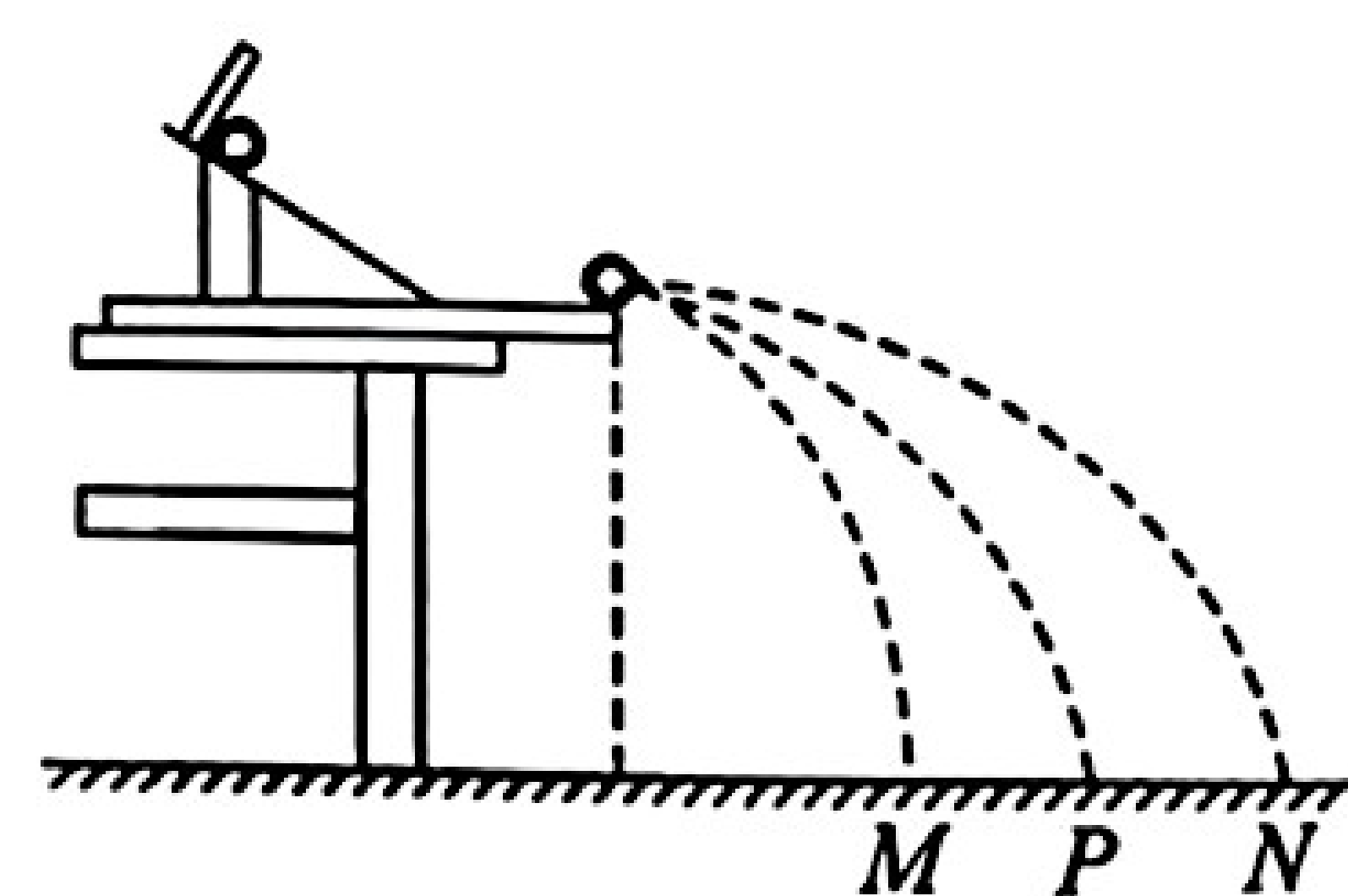
11. (10 分)某次实验课上,同学们动手做了许多实验。

(1)某同学用“油膜法”估测油酸分子直径,将 1 滴油酸酒精溶液滴入撒有痱子粉的浅盘水面上,油酸充分散开后形成近似单分子油膜。若实验时所撒痱子粉过厚,会导致测得的分子直径_____ (选填“偏大”或“偏小”);若计算时误将油酸酒精溶液的体积当作纯油酸体积,会导致测得的分子直径_____ (选填“偏大”或“偏小”)。

(2)某实验小组利用斜槽、两个直径相同的弹性小球(已知入射球 m_1 、被碰球 m_2 ,且 $m_1 > m_2$)、刻度尺、圆规、复写纸、白纸、铁架台等器材,验证两球碰撞过程中的动量守恒定律。实验装置如图所示。实验步骤如下:

①调节斜槽末端水平后,让入射球 m_1 从斜槽上某一固定位置由静止释放。重复多次,用圆规画尽量小的圆把球的落点圈在里面,圆心 P 为入射球落点的平均位置。用刻度尺测得 P 点到斜槽末端的水平距离 x_0 ;

②将被碰球 m_2 静止放置在斜槽末端,再次让入射球 m_1 从步骤①中的同一固定位置由静止释放,与被碰球 m_2 发生正碰。用步骤①中的方法确定两球的落点位置 M 、 N 。测得落点到斜槽末端的水平距离分别为



x_1, x_2 ;

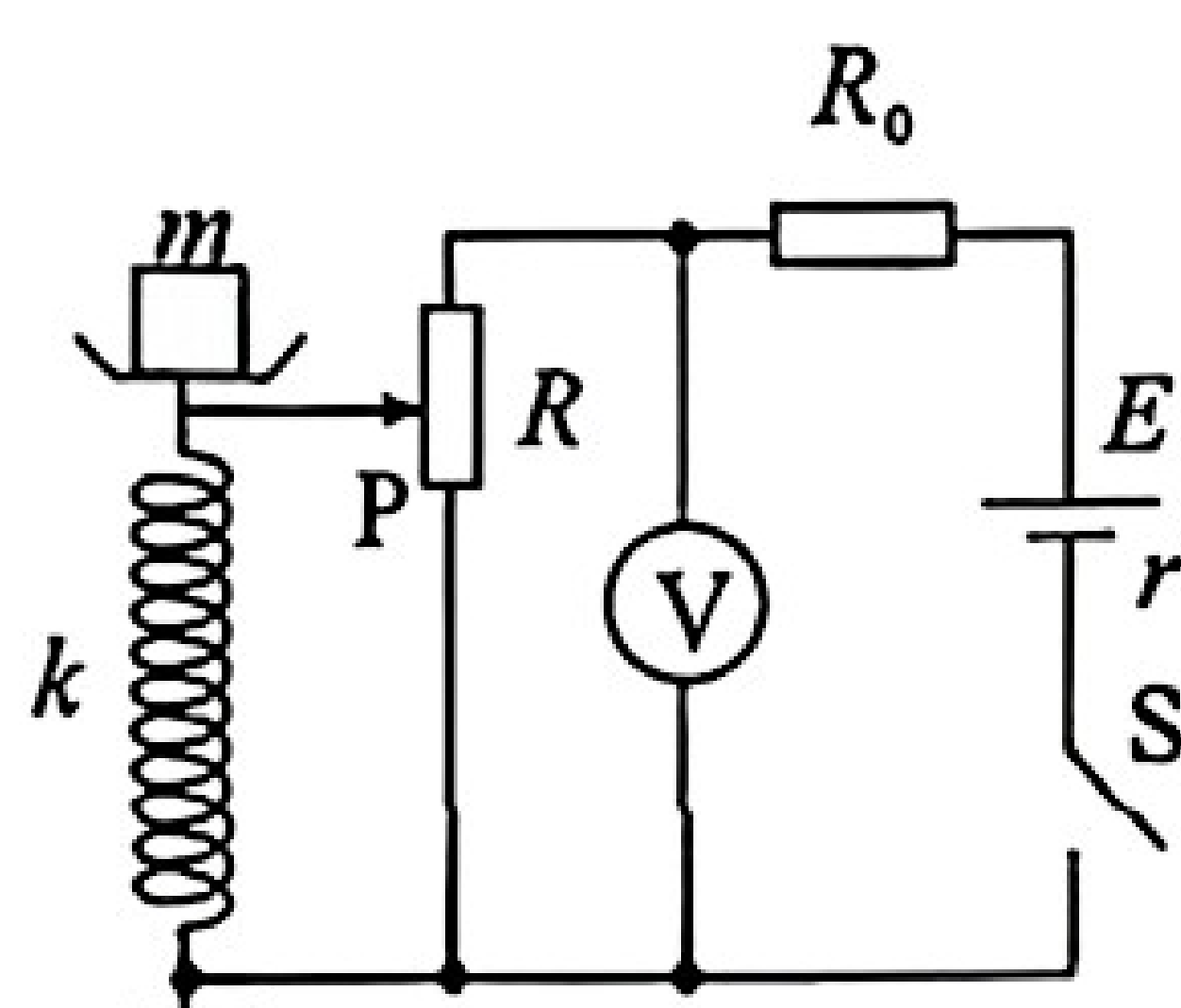
③使人射球 m_1 从不同高度处滚下,重复步骤①②,即可验证动量守恒定律。

(i) 本实验,除了上述器材,还需要_____。

(ii) 在本实验中,如果等式_____成立,可以验证动量守恒定律。

(iii) 在本实验中,如果等式_____成立,可以进一步验证碰撞为弹性碰撞。

12. (6分)为适配智能家居便携称重需求,某小组设计了小型“弹簧—滑动变阻器式电子秤”,该电子秤嵌入智能厨房,可快速称重,实现轻量化、精准化。其原理如图所示:不计质量的托盘与轻质金属弹簧相连,滑动变阻器的滑片与弹簧上端固连;当托盘空载时,滑片在滑动变阻器的最上端,此时理想电压表示数为0。已知滑动变阻器总电阻为 R 、总长度为 L ,限流电阻为 R_0 ,电源电动势为 E 、内阻为 r 。弹簧劲度系数为 k ,其电阻不计,重力加速度为 g 。



(1) 当托盘放置质量为 m 的物体时,弹簧形变量 $x =$ _____。

(2) 电压表示数 U 与物体质量 m 的关系式为_____。

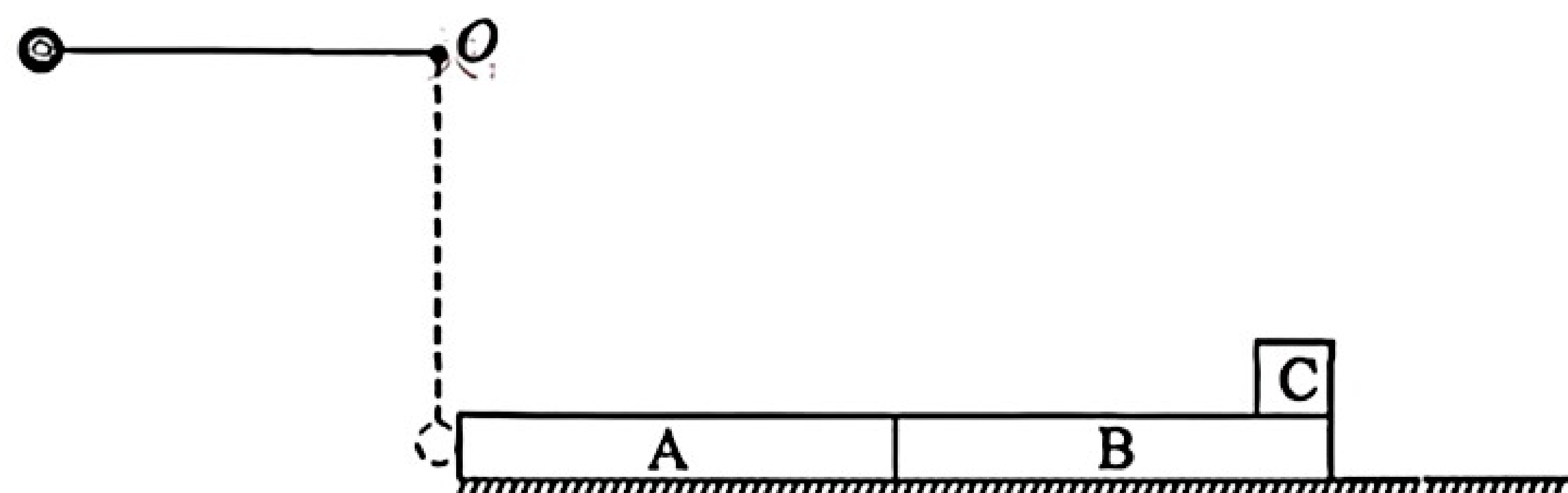
(3) 电池用的时间长了,内阻 r 会增大,若其他条件不变,该电子秤测量同一物体质量时,测量值会_____ (选填“偏大”“偏小”或“不影响”)。

13. (8分)一列简谐横波在均匀弹性介质中沿 x 轴正方向传播,传播速度 $v = 10 \text{ m/s}$ 。波源位于坐标原点 O 处, $t = 0$ 时刻波源开始振动,振动方程为 $y = 6 \sin \left(\frac{5\pi}{2} t \right) \text{ cm}$ 。介质中有一个质点 Q ,其平衡位置坐标为 $x_Q = 7.0 \text{ m}$ 。

(1) 求此简谐横波的周期 T 和波长 λ ;

(2) 从 $t = 0$ 开始,求质点 Q 第一次到达波峰的时刻,以及到此时刻质点 Q 运动的路程。

14. (14 分) 如图所示, 长 $l=0.45\text{ m}$ 的轻绳一端固定于 O 点, 另一端栓接一质量为 m 的小球。木板 A、B 为独立木板, 开始时两木板锁在一起, 长度均为 $L=\frac{5}{16}\text{ m}$ 。可视为质点的物块 C 静止在木板 B 的最右端。现将小球拉至轻绳水平且刚好伸直, 由静止释放, 小球始终在同一竖直平面内运动, 轻绳不可伸长。小球下摆到最低点时与木板 A 发生弹性碰撞, 碰后小球被拿走, 随即木板 A、B 解除锁定。已知木板 A 的上下表面均光滑, 木板 B 与物块 C 间的动摩擦因数 $\mu_1=0.2$, 木板 B 与地面间的动摩擦因数 $\mu_2=0.3$ 。木板 A、B 和物块 C 的质量均为 m , 忽略空气阻力, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 。



- (1) 小球与木板 A 碰撞后瞬间, 求木板 A 的速度大小;
- (2) 物块 C 最终静止时, 求物块 C 与木板 A 右端的距离。

15. (16 分) 如图所示, 在平面直角坐标系 xOy 的第二、三象限内存在垂直纸面向外的匀强磁场。一带正电、电荷量为 q 、质量为 m 的粒子从 $A(0, -L)$ 点射入磁场, 速度方向与 y 轴正方向夹角 $\theta=45^\circ$, 之后粒子从 $B(0, L)$ 点射出磁场。已知粒子在磁场中运动的时间为 t_0 , 静电力常量为 k , 忽略粒子重力及磁场边缘效应, 粒子可视为质点。

- (1) 求匀强磁场的磁感应强度 B 的大小;
- (2) 若在 xOy 平面内固定一个带负电的点电荷 P , 粒子仍然沿(1)中的轨迹从 A 运动到 B , 已知此时粒子射入磁场的速度大小为 v_1 , 求点电荷 P 的位置坐标和电荷量 Q ;
- (3) 在(2)的场景下, 粒子从 B 点射出后, 在一、四象限运动过程中, 到点电荷 P 的最远距离为 r_0 , 经过一段时间, 粒子的速度方向首次与经过 B 点时的速度方向相反。求这段时间 t 是多少(在本问中, 点电荷 P 的电荷量可直接用 Q 表示)。

