

## 注意事项：

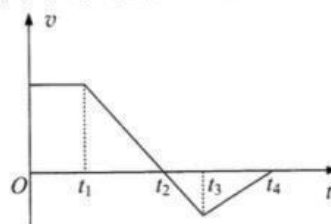
考生在答题前请认真阅读本注意事项

1. 本试卷包含选择题和非选择题两部分。考生答题全部答在答题卡上，答在本试卷上无效。全卷共 16 题，本次考试时间为 75 分钟，满分 100 分。
2. 答选择题必须用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，请用橡皮擦干净后，再选涂其它答案。答非选择题必须用书写黑色字迹的 0.5 毫米签字笔写在答题卡上的指定位置，在其它位置答题一律无效。
3. 如需作图，必须用 2B 铅笔绘、写清楚，线条、符号等须加黑、加粗。

## 一、单项选择题：共 11 题，每小题 4 分，共计 44 分。每小题只有一个选项最符合题意。

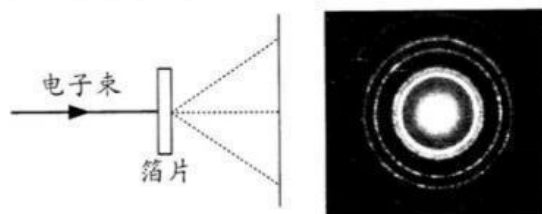
1. 某物体沿直线运动，其速度  $v$  与时间  $t$  的关系如图所示，其中表示物体加速的时间段是

- A.  $0 \sim t_1$
- B.  $t_1 \sim t_2$
- C.  $t_2 \sim t_3$
- D.  $t_3 \sim t_4$



2. 如图所示为电子穿过金属箔片后形成的图样，此现象说明电子具有

- A. 能量
- B. 动量
- C. 波动性
- D. 粒子性

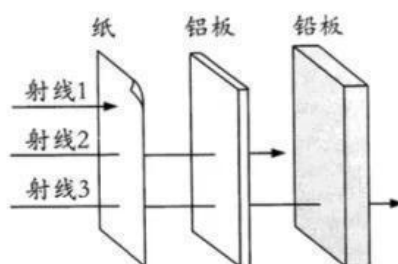


3. 我国太阳探测卫星“羲和号”在离地球表面高度 517km 的圆轨道上运行，则该卫星与地球同步卫星相比，具有相同的

- A. 发射速度
- B. 向心加速度
- C. 周期
- D. 轨道圆心

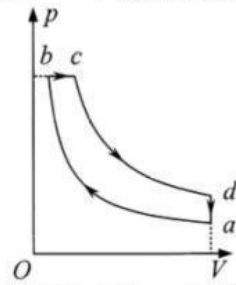
4. 某放射性元素衰变放出三种射线的穿透能力如图所示，射线 2 是

- A. 高速中子流
- B. 高速电子流
- C. 高速氦核粒子流
- D. 波长极短的电磁波



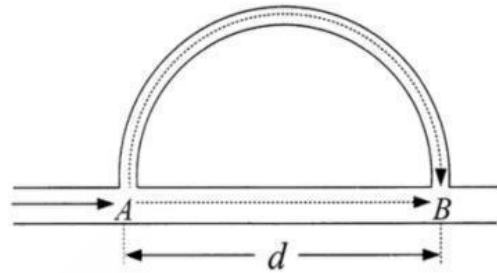
5. 如图所示为一定质量理想气体经历的循环，该循环由两个等温过程、一个等压过程和一个等容过程组成。则下列说法正确的是

- A. 在  $a \rightarrow b$  过程中，气体分子的数密度变小
- B. 在  $b \rightarrow c$  过程中，气体吸收热量
- C. 在  $c \rightarrow d$  过程中，气体分子的平均速率增大
- D. 在  $d \rightarrow a$  过程中，气体的内能增加



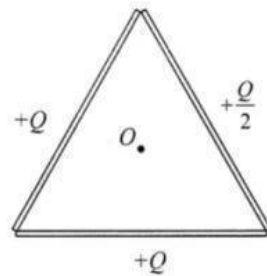
6. 如图所示为干涉型消声器的结构图，声波达到管道  $A$  点时，分成两列声波，分别沿半圆管道和直管道传播，在  $B$  点相遇，因干涉而相消。声波的波长为  $\lambda$ ，则  $AB$  两点距离  $d$  可能为

- A.  $\frac{2\lambda}{\pi-2}$
- B.  $\frac{\lambda}{\pi-1}$
- C.  $\frac{\lambda}{2(\pi-1)}$
- D.  $\frac{\lambda}{\pi-2}$



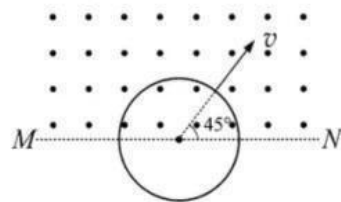
7. 三根相同长度的绝缘均匀带电棒组成等边三角形，带电量分别为  $+Q$ 、 $+Q$  和  $+\frac{Q}{2}$ ，其中一根带电量为  $+Q$  的带电棒在三角形中心  $O$  点产生的场强为  $E$ ，则  $O$  点的合场强为

- A.  $\frac{E}{2}$
- B.  $E$
- C.  $\sqrt{3}E$
- D.  $\frac{5E}{2}$

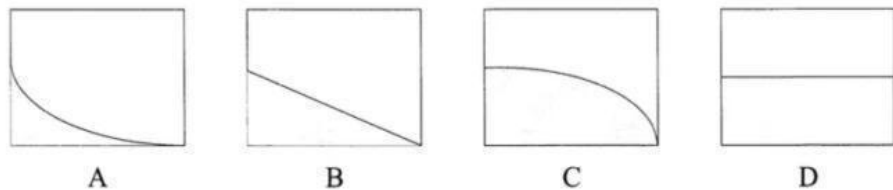
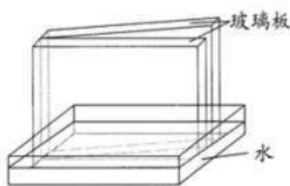


8. 半径为  $R$  的圆环进入磁感应强度为  $B$  的匀强磁场，当其圆心经过磁场边界时，速度与边界成  $45^\circ$  角，圆环中感应电流为  $I$ ，此时圆环所受安培力的大小和方向是

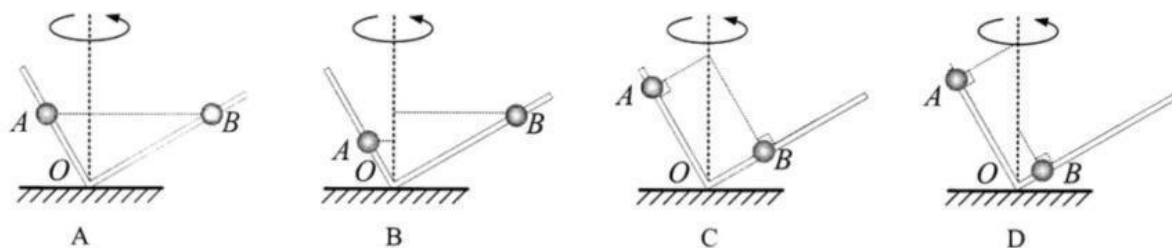
- A.  $\sqrt{2}BIR$ ，方向与速度方向相反
- B.  $2BIR$ ，方向垂直  $MN$  向下
- C.  $\sqrt{2}BIR$ ，方向垂直  $MN$  向下
- D.  $2BIR$ ，方向与速度方向相反



9. 已知玻璃管插入水中后，管中水升高的高度与管的直径成反比。将两块压紧的玻璃板，右侧稍稍分开一些插入水中，稳定后在玻璃板正前方可以观察到板间液面的形状是

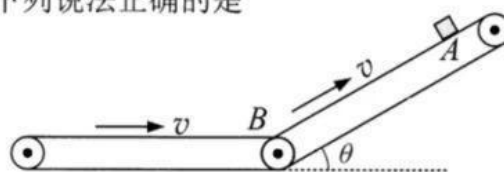


10. 竖直平面内有一“L”型光滑细杆，杆上套有相同的小球A、B。现让杆绕过底部O点所在的竖直轴匀速转动，两小球A、B在杆上稳定时，其相对位置关系可能正确的是



11. 如图所示，一水平传送带与一倾斜固定的传送带在B点相接，倾斜传送带与水平面的倾角为 $\theta$ 。传送带均以速率 $v$ 沿顺时针方向匀速运行。从倾斜传送带上的A点由静止释放一滑块（视为质点），滑块与传送带间的动摩擦因数均为 $\mu$ ，且 $\mu < \tan\theta$ 。不计滑块在传送带连接处的能量损失，传送带足够长。下列说法正确的是

- A. 滑块在倾斜传送带上运动时加速度总相同
- B. 滑块一定可以回到A点
- C. 滑块最终停留在B点
- D. 若增大水平传送带的速率，滑块可以运动到A点上方



二、非选择题：共5题，共56分。其中第13题~第16题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

12. (15分) 小明将电源、电阻箱、电容器、电流表、数字电压表以及开关组装成图1所示的电路进行实验，观察电容器充电过程。实验仪器如下：电源（电压为4.5V，内阻不计）；电容器（额定电压为16V）；电流表（量程为0~500 $\mu$ A，内阻500 $\Omega$ ）；数字电压表（量程为0~10V）；电阻箱（阻值0~9999 $\Omega$ ）。

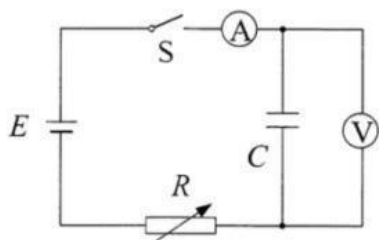


图1

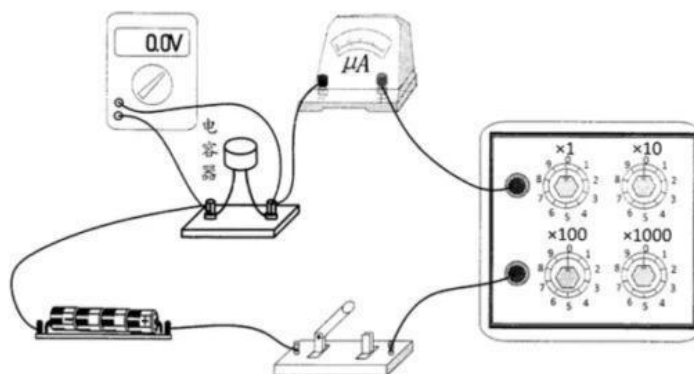


图2

(1) 电路连接完毕后如图2所示，为保证电表使用安全，在开关闭合前必须要完成的实验步骤是         ▲        。

(2) 将开关 S 闭合，观察到某时刻电流表示数如图 3 所示，其读数为 ▲  $\mu\text{A}$ 。

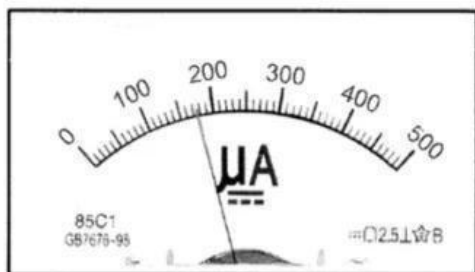


图 3

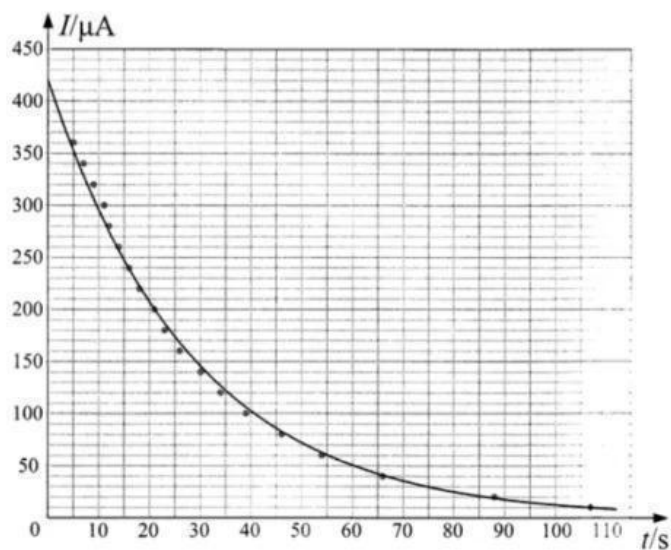


图 4

(3) 记录开关闭合后电流随时间变化的图线如图 4 所示，小明数出曲线下围成的格子数有 225 格，则电容  $C$  大小为 ▲  $\mu\text{F}$ 。

(4) 由于数字式电压表内阻并不是无穷大，考虑到此因素的影响，(3) 问中电容的测量结果与真实值相比是 ▲ (选填“偏大”、“偏小”或“相等”)，请简要说明理由。

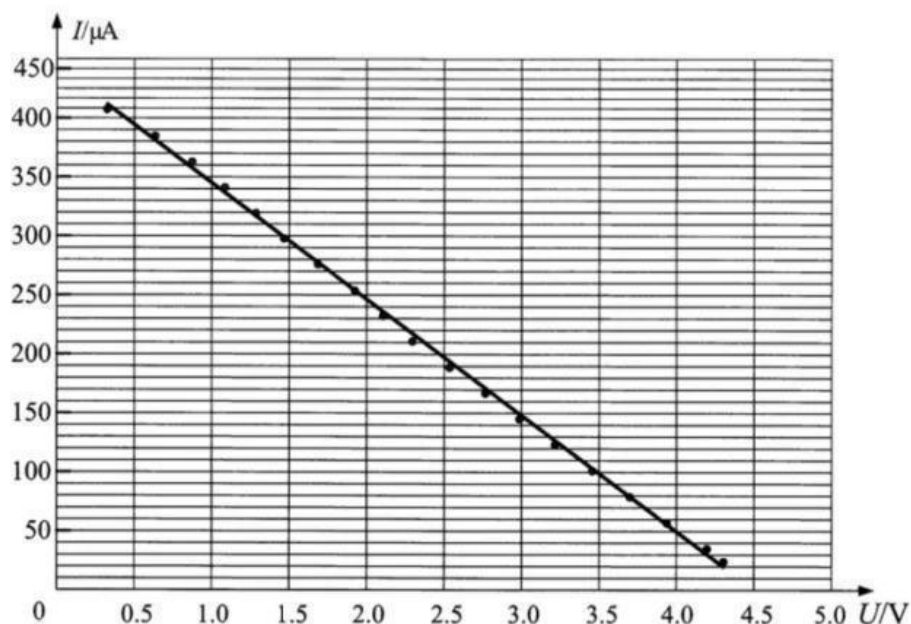
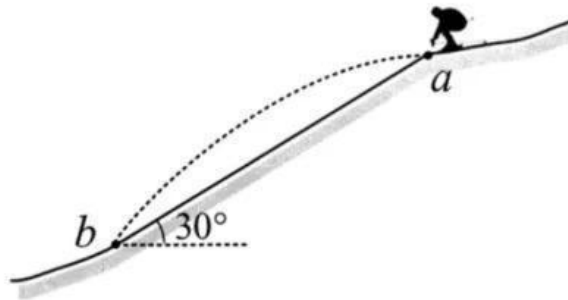


图 5

(5) 开关闭合过程中，分别记录电流表和数字电压表的读数  $I$  和  $U$ ，利用数据绘制  $I-U$  关系如图 5 所示，由图像可得出电阻箱接入电路的阻值为 ▲  $\Omega$ 。

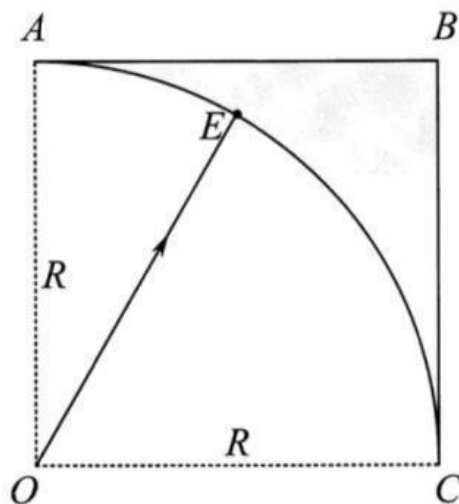
13. (6分) 冬奥会跳台滑雪比赛中, 运动员在滑雪道上获得一定速度后从跳台  $a$  点水平飞出, 在空中飞行一段距离后在斜坡  $b$  处着陆, 如图所示. 测得运动员在  $ab$  间飞行时间为  $2\text{s}$ , 斜坡与水平方向的夹角为  $30^\circ$ , 运动员质量为  $50\text{kg}$ , 不计空气阻力,  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ . 求运动员

- (1) 在飞行过程中所受重力的冲量  $I$  的大小;
- (2) 在  $a$  处的速度  $v$  的大小.



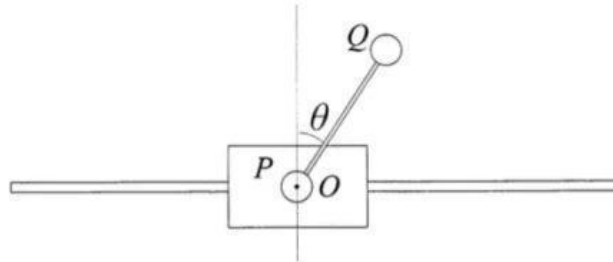
14. (8分) 如图所示, 阴影部分  $ABC$  为一透明材料做成的柱形光学元件的横截面,  $ABCO$  构成边长为  $R$  的正方形,  $AC$  为圆心在  $O$  点的圆弧. 一光线从  $O$  点射出沿  $OE$  方向射入元件, 光线恰好不能从  $AB$  面射出,  $\angle AOE = 30^\circ$ , 真空中光速为  $c$ . 求:

- (1) 该材料的折射率  $n$ ;
- (2) 光线从  $O$  点射出到第一次射至  $AB$  面的时间  $t$ .



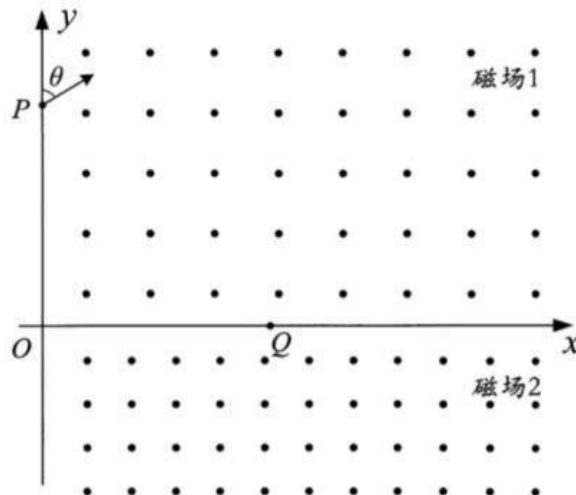
15. (12分) 如图所示, 一质量为  $M$  的物块  $P$  穿在光滑水平杆上, 一长度为  $l$  的轻杆, 一端固定着质量为  $m$  的小球  $Q$ , 另一端连接着固定在物块  $P$  上的铰链  $O$ . 忽略铰链转动的摩擦, 重力加速度为  $g$ .

- (1) 将  $P$  固定, 对小球  $Q$  施加一水平向左的外力  $F_1$  使杆与竖直方向的夹角为  $\theta$  保持静止, 求外力  $F_1$  的大小;
- (2) 若物块  $P$  在水平外力  $F_2$  作用下向右加速, 杆与竖直方向夹角始终为  $\theta$ , 求外力  $F_2$  的大小;
- (3) 若开始时, 小球  $Q$  位于铰链  $O$  的正上方, 系统处于静止状态, 受到扰动后, 杆开始转动, 已知  $M=2m$ ,  $\theta=60^\circ$ , 求  $Q$  从初始位置转到如图位置过程中, 杆对小球  $Q$  所做的功  $W$ .



16. (15分) 如图所示,  $xOy$  平面的一、四象限内分别存在匀强磁场 1 和 2, 磁场方向垂直纸面向外, 磁场 1 的磁感应强度大小为  $B$ . 坐标轴上  $P$ 、 $Q$  两点坐标分别为  $(0, L)$ 、 $(L, 0)$ . 位于  $P$  处的离子源可以发射质量为  $m$ 、电荷量为  $q$ 、速度方向与  $+y$  轴夹角为  $\theta$  的不同速度的正离子. 不计离子的重力及离子间的相互作用, 并忽略磁场的边界效应.

- (1) 当  $\theta=90^\circ$  时, 发射的离子  $a$  恰好可以垂直穿过  $x$  轴, 求离子  $a$  的速度  $v$ ;
- (2) 当  $\theta=45^\circ$  时, 发射的离子  $b$  第一次经过  $x$  轴时经过  $Q$  点且恰好不离开磁场区域, 求磁场 2 的磁感应强度  $B_2$  大小;
- (3) 在 (2) 情况中仅改变磁场 2 的强弱, 可使发射的离子  $b$  两次经过  $Q$  点, 求离子  $b$  前后两次经过  $Q$  点的时间间隔  $t$ .



## 2024~2025 学年度苏锡常镇四市高三教学情况调研 (二)

## 物理参考评分标准

2025. 5

一、单项选择题: 本大题共 11 小题, 每小题 4 分, 共计 44 分.

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
答案	C	C	D	B	B	D	A	B	A	D	A

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共计 56 分.

12. (15 分)

(1) 将电阻箱阻值调至较大值 (或最大值) (3 分)

(2) 175 (172~178) (3 分)

(3) 2500 (3 分)

(4) 偏大 (1 分) 由于电压表的分流, 实际充电电流小于电流表上记录的数值, 因此电量计算偏大, 电容测量结果偏大。(2 分)

(5) 9500 (9200~9800) (3 分)

13. (6 分)

(1) 运动员重力的冲量为  $I = mgt = 1000\text{N}\cdot\text{s}$  .....2 分

(2) 由平抛运动规律

$$\text{竖直方向的位移为 } y = \frac{1}{2}gt^2 \quad \text{.....1 分}$$

$$\text{水平方向的位移为 } x = vt \quad \text{.....1 分}$$

$$\text{由几何关系可得 } y = x \tan 30^\circ \quad \text{.....1 分}$$

$$\text{可得 } v = 10\sqrt{3}\text{m/s} \quad \text{.....1 分}$$

14. (8 分)

(1) 设该光学元件全反射临界角为  $C$ , 从点光源沿  $OE$  方向射入元件的光线恰好不能从  $AB$  面射出, 则可知  $C = 30^\circ$  .....1 分
$$\text{根据 } \sin C = \frac{1}{n} \quad \text{.....2 分}$$

$$\text{可得: } n = 2 \quad \text{.....1 分}$$
(2) 点光源发出的光沿  $OE$  方向射入元件的光线
$$\text{光从 } O \text{ 射到 } E \text{ (或 } F \text{) 时间 } t_1 = \frac{R}{c} \quad \text{.....1 分}$$

$$\text{光在介质中的光速为 } v = \frac{c}{n} \quad \text{.....1 分}$$

$$\text{光从 } E \text{ 射至 } AB \text{ 边的时间为 } t_2 = \frac{(\frac{R}{\cos 30^\circ} - R)}{v} = \frac{(\frac{4}{3}\sqrt{3} - 2)R}{c} \quad \text{.....1 分}$$

$$\text{点光源发出的光射至 } AB \text{ 边的时间 } t = t_1 + t_2 = (\frac{4}{3}\sqrt{3} - 1)\frac{R}{c} \quad \text{.....1 分}$$

15. (12 分)

(1) 对  $Q$  受力分析, 由平衡条件得:

$$F_1 = mg \tan \theta \quad \text{.....2 分}$$

(2) 设  $P$ 、 $Q$  水平向右的加速度大小为  $a$ 对  $Q$  受力分析, 由牛顿第二定律:

$$mg \tan \theta = ma \quad \dots\dots 2 \text{ 分}$$

对  $P$ 、 $Q$  系统，由牛顿第二定律：

$$F_2 = (M+m)a \quad \dots\dots 2 \text{ 分}$$

解得： $F_2 = (M+m)g \cdot \tan \theta \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$

(3) 设  $Q$  转到  $\theta$  角时， $Q$  的水平速度和竖直速度大小分别为  $v_x$  和  $v_y$ ， $P$  的水平速度为  $v_M$

由系统水平方向动量守恒得

$$mv_x = Mv_M \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

由系统机械能守恒可得

$$\frac{1}{2}m(v_x^2 + v_y^2) + \frac{1}{2}Mv_M^2 = mgl(1 - \cos \theta) \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

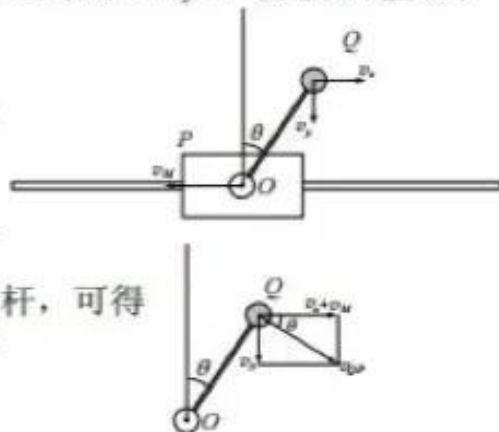
$Q$  相对  $O$  在做圆周运动， $Q$  相对  $O$  的速度垂直于杆，可得

$$(v_x + v_M) \tan \theta = v_y \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

对  $Q$  由动能定理可得

$$mgl(1 - \cos \theta) + W_{\text{fr}} = \frac{1}{2}m(v_x^2 + v_y^2) \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

可得  $W_{\text{fr}} = -\frac{mgl}{33} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$



16. (15 分)

(1) 当  $\theta=90^\circ$  时，离子  $a$  恰做圆周运动的半径

$$r_a = L \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{由 } qvB = m\frac{v^2}{L} \quad \dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\text{得 } v = \frac{qBL}{m} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

(2) 当  $\theta=45^\circ$  时，离子  $b$  再次回到磁场 1 中时，运动轨迹正好与  $y$  轴相切，如图所示，

离子在磁场 1 中圆的运动半径为  $r_1 = \frac{\sqrt{2}}{2}L$

$\dots\dots 1 \text{ 分}$

另由几何关系知： $OA = r_1 (1 - \cos 45^\circ)$

$\dots\dots 1 \text{ 分}$

$$AQ = L - OA$$

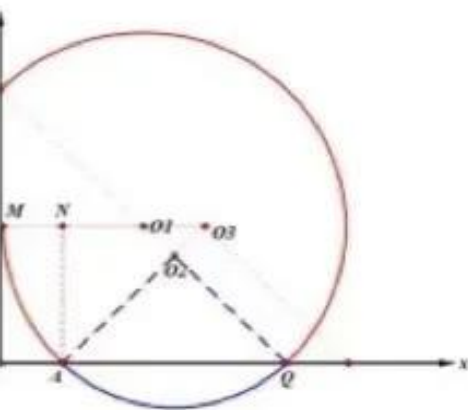
$\dots\dots 1 \text{ 分}$

离子在磁场 2 中运动半径为  $r_2 = \frac{\sqrt{2}}{2}AQ$

$\dots\dots 1 \text{ 分}$

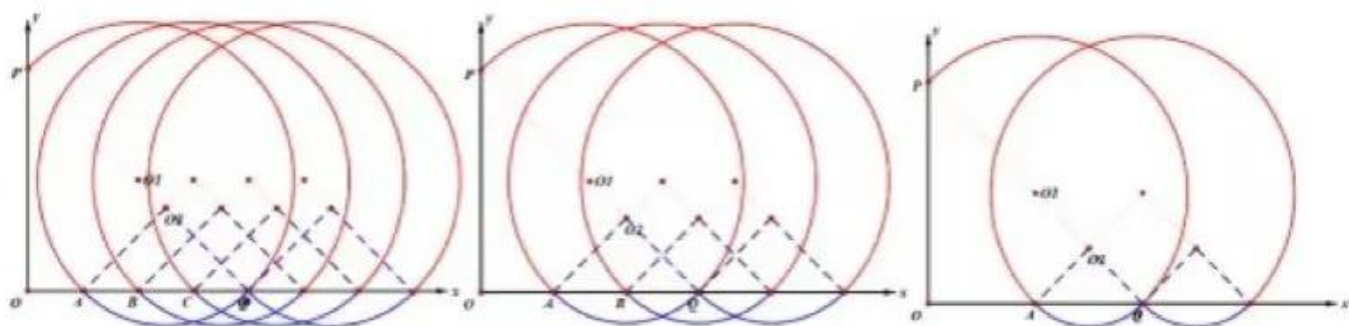
$$\text{两次运动满足 } qB_1v_1 = m\frac{v_1^2}{r_1}, \quad qB_2v_1 = m\frac{v_1^2}{r_2}$$

$$\text{得 } B_2 = \frac{2(3 + \sqrt{2})}{7}B$$



$\dots\dots 1 \text{ 分}$

(3) 解法 1：离子  $b$  两次经过  $Q$  点，情形有如下三种：



$$\textcircled{1} \quad r_3 = \frac{3}{4}r_1 = \frac{3\sqrt{2}}{8}L, \text{ 两次经过 } Q \text{ 点运动总弧长 } S_3 = 3 \times \frac{3}{2}\pi \times r_1 + 4 \times \frac{1}{2}\pi \times r_3 = 3\sqrt{2}\pi L, \quad t_3 = \frac{S_3}{v_1} = \frac{6\pi m}{qB} \quad \dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\textcircled{2} \quad r_4 = \frac{2}{3}r_1 = \frac{\sqrt{2}}{3}L, \text{ 两次经过 } Q \text{ 点运动总弧长 } S_4 = 2 \times \frac{3}{2}\pi \times r_1 + 3 \times \frac{1}{2}\pi \times r_4 = 2\sqrt{2}\pi L, \quad t_4 = \frac{S_4}{v_1} = \frac{4\pi m}{qB} \quad \dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\textcircled{3} \quad r_5 = \frac{1}{2}r_1 = \frac{\sqrt{2}}{4}L, \text{ 两次经过 } Q \text{ 点运动总弧长 } S_5 = 1 \times \frac{3}{2}\pi \times r_1 + 2 \times \frac{1}{2}\pi \times r_5 = \sqrt{2}\pi L, \quad t_5 = \frac{S_5}{v_1} = \frac{2\pi m}{qB} \quad \dots\dots 2 \text{ 分}$$

(利用周期关系处理同样给分)

解法 2: 设离子  $b$  在磁场 2 中的半径为  $r_k$

由几何关系可知, 离子经过  $Q$  点后, 再穿过  $k$  次磁场 1 后, 可再次经过  $Q$  点, 必须满足

$$k(\sqrt{2}r_1 - \sqrt{2}r_k) = \sqrt{2}r_k \quad \dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\text{为保证不出磁场必须满足 } \sqrt{2}(r_1 - r_k) + \frac{r_1}{\sqrt{2}} \geq r_k \quad \dots\dots 2 \text{ 分}$$

可得  $r_k = \frac{k}{k+1}r_1$ ,  $k < 2\sqrt{2} + 1 \approx 3.8$ , 所以  $k$  的取值为 1、2、3

$$\text{离子的运动时间为 } t = \frac{k(\frac{\pi}{2}r_k + \frac{3\pi}{2}r_1) + \frac{\pi}{2}r_k}{v_1} = k \frac{2\pi m}{qB} \quad (k=1, 2, 3) \quad \dots\dots 2 \text{ 分}$$