

浙江省新阵地教育联盟 2027 届高三第一次学情诊断

物理试题卷

命题：台州一中 李鸿陵、吴章法 审题：严州中学新安江校区 王鹏飞 北仑中学 孙朝晖 校稿：张洁、张成军

本试题卷分选择题和非选择题两部分，共 8 页，满分 100 分，考试时间 90 分钟。

考生注意：

1. 答题前请务必将自己的姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔分别填写在试题卷和答题纸规定的位置上。
2. 答题时，请按照答题纸上“注意事项”的要求，在答题纸相应的位置上规范作答，在本试题卷上的作答一律无效。
3. 非选择题的答案必须使用黑色字迹的签字笔或钢笔写在答题纸上相应的区域内，作图时先使用 2B 铅笔，确定后必须使用黑色字迹的签字笔或钢笔描黑。
4. 可能用到的相关参数：重力加速度 g 取 10m/s^2

选择题部分

一、**选择题 I**（本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选皆不给分）

1. 下列物理量单位符号正确的是

- A. 角速度 s^{-1} B. 磁通量 T C. 电场强度 V/C D. 电容 H

2. 下列物理学史正确的有

- A. 物理学家法拉第发现电磁感应现象，并首次得出电磁感应定律
 B. 物理学家德布罗意提出物质波的假设，并首次指出电磁波具有波粒二象性
 C. 爱因斯坦发现了光电效应现象，并首次提出“光子”说，成功解释了光电效应
 D. 居里夫人首次提出“放射性”的概念，并发现了放射性元素镭和钋

3. 如图，装有少量水的易拉罐，倾斜静止放置在水平粗糙的桌面上，下列关于桌面和易拉罐系统说法正确的是

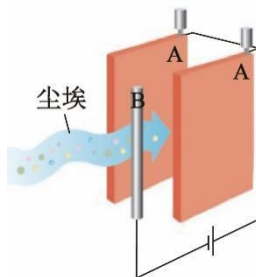
- A. 易拉罐系统的重心在罐体的几何中心
 B. 易拉罐底部对桌面的摩擦力水平向右
 C. 罐体受到桌面的支持力，其产生的直接原因是桌面发生了形变
 D. 将易拉罐加满水，罐体仍能保持这种倾斜静止状态



第 3 题图

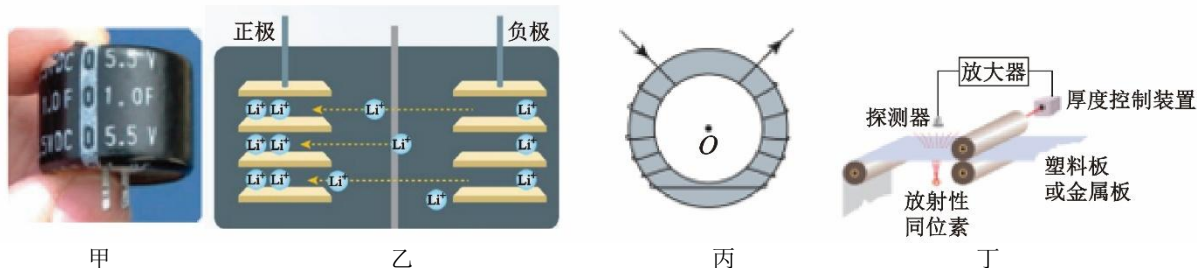
4. 静电除尘装置一般用在粉尘较多的各种场所，能有效除去有害微粒，如图是静电除尘的原理示意图，下列说法正确的是

- A. 越靠近正极板 A，电势越低
 B. A、B 两处附近的空气分子，正极板 A 附近的空气分子更容易被电离
 C. 被电离出来的正离子，可以从负极 B 处获得电子又变成气体分子
 D. 尘埃遇到被电离出来的电子带负电，其被吸附到 A 极板的过程中电势能增大



第 4 题图

5. 下列说法正确的是

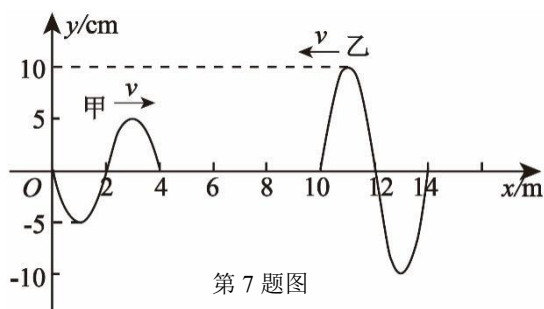


第 5 题图

- A. 图甲是电容器，充电后该电容器一定储存了 $5.5C$ 的电荷量
 B. 图乙是锂电池示意图，锂离子正在由负极向正极移动，电池正在放电
 C. 图丙是显示器内部磁偏器，线圈中电流方向如图所示， O 点磁场方向竖直向上
 D. 图丁是用放射性同位素发出的射线测金属板厚度装置，利用了 β 射线较强的穿透性
6. 2025 年 7 月，我国科研人员在原子核的奇特衰变研究领域取得新进展，首次在实验上观测到新核素 ${}^{20}_{13}\text{Al}$ 的自发衰变，衰变的核心方程为： ${}^{20}_{13}\text{Al} \rightarrow {}^{17}_{10}\text{Ne} + 3X$ 。下列说法正确的是

- A. 该衰变是 α 衰变
 B. 降低温度可以使 ${}^{20}_{13}\text{Al}$ 的衰变速度变慢
 C. ${}^{20}_{13}\text{Al}$ 的比结合能小于 ${}^{17}_{10}\text{Ne}$ 的比结合能
 D. 若 ${}^{20}_{13}\text{Al}$ 与 ${}^{17}_{10}\text{Ne}$ 的质量差等于 Δm ，则该反应释放的能量等于 Δmc^2

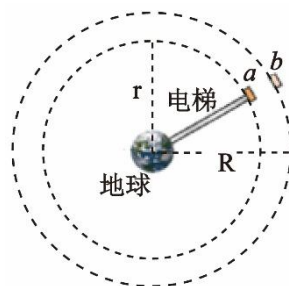
7. 甲、乙两列简谐横波在同一均匀介质中沿 x 轴相向传播，甲的频率 $f_1 = 1\text{Hz}$ ， $t = 0$ 时刻的波形图如图所示。下列说法正确的是



第 7 题图

- A. 乙的波速等于 2m/s
 B. 此时平衡位置位于 $x = 12\text{m}$ 的质点正在向上运动
 C. 平衡位置位于 $x = 6\text{m}$ 和 $x = 8\text{m}$ 处的两个质点都是振动加强点
 D. $t = 11.5\text{s}$ 时，平衡位置位于 $x = 7\text{m}$ 处的质点位移 $y = -15\text{cm}$

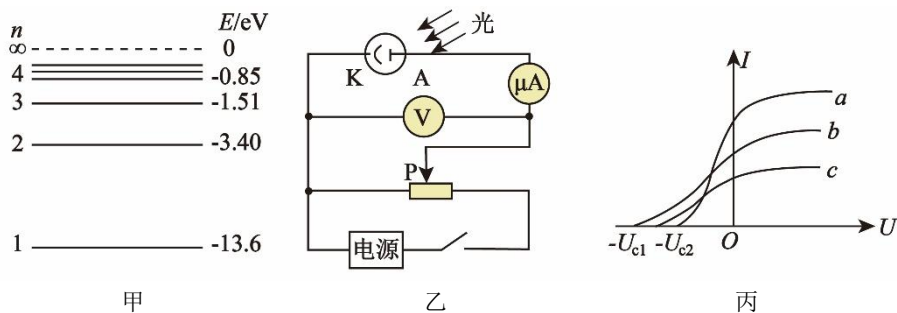
8. 科学家设想在地球同步轨道上建造一个空间站，并用某种足够长也足够结实的“索道”将其与地面相连，建设成太空电梯。如图所示，空间站 a 离地心距离为 r ，整个太空电梯相对地面静止。轨道半径为 R 的卫星 b 与空间站 a 的运行方向相反，某时刻二者距离最近，地球的自转周期为 T ，下列说法正确的是



第 8 题图

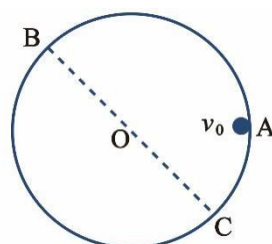
- A. 卫星 b 的运行周期小于 T
 B. 空间站 a 运行的线速度一定大于卫星 b 运行的线速度
 C. 货物在电梯箱中沿着索道运往空间站的过程中处于完全失重状态
 D. 若经过时间 $t = \frac{T}{1 - \sqrt{\frac{r^3}{R^3}}}$ 之后， a 、 b 第一次相距最远

9. 如图甲是氢原子的能级结构，图乙是研究光电效应的实验装置，大量处于 $n = 4$ 激发态的氢原子跃迁时，发出频率不同的光子，照射 K 极，其中 3 条光电流 I 随电压 U 变化的图线如图丙所示，已知可见光光子能量范围约为 1.6eV 到 3.1eV 之间。下列说法正确的是



第9题图

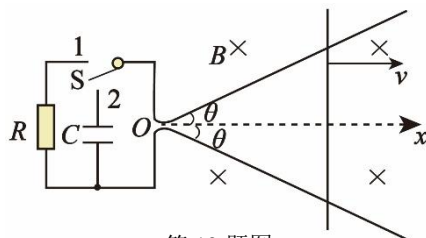
- A. 一群氢原子从 $n=4$ 能级向低能级跃迁时, $n=4$ 向 $n=3$ 跃迁时释放出的射线波长最短。
 B. 一个氢原子从 $n=4$ 能级向低能级跃迁时就能辐射出 2 种频率的可见光
 C. 如果图乙中电源右侧为正极, 无论怎样调节滑动变阻器滑片都不能使光电流为零
 D. b 光的光子频率小于 a 光的光子频率
10. 如图, 竖直放置的光滑圆轨道半径为 R , 可视为质点的小球从与圆心 O 等高的 A 点以初速度 $v_0 = \sqrt{2gR}$ 沿轨道向下运动, 小球会在 B 点离开轨道然后做斜抛运动, 图中 BOC 为直径, 下列说法正确的是
- A. 小球在 B 点的速度是 $\sqrt{\frac{gR}{3}}$
 B. 小球做斜抛运动的轨迹离直线 BOC 最远距离等于 $\frac{\sqrt{5}}{3}R$
 C. 小球恰好落在 C 点
 D. 小球从 B 点飞出到经过 BOC 直线的时间等于 $\sqrt{\frac{24R}{5g}}$



第10题图

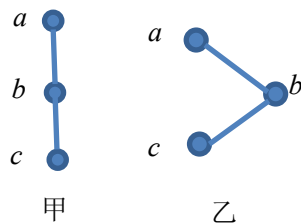
二、选择题 II (本题共 3 小题, 每小题 4 分, 共 12 分, 每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分)

11. 下列说法正确的是
- A. 波尔的原子理论成功解释了各种原子光谱的实验规律
 B. 如果 A、B 两个系统达到热平衡, 则 A、B 两个系统的温度一定相等
 C. 布朗运动是悬浮微粒的无规则运动, 不是分子的热运动
 D. 核反应堆中常用的慢化剂主要有石墨、重水等, 其作用是吸收中子, 控制核反应速度
12. 如图所示, 电阻忽略不计的光滑导轨水平放置在竖直向下的匀强磁场中, 磁感应强度大小为 B , 导轨间距最窄处为一狭缝 (狭缝宽度不计), 取狭缝所在处 O 点为坐标原点, 狭缝右侧两导轨与 x 轴夹角均为 θ , 导轨左侧通过单刀双掷开关 S 可以与电容器 C 或电阻 R 相连, 导轨上有一足够长且不计电阻的金属棒与 x 轴垂直, 在开关 S 接 1 或接 2 时, 都让金属棒在外力 F 作用下从 O 点开始向右匀速运动, 电容器没被击穿。下列说法正确的是
- A. 若开关 S 接 1, 通过金属棒的电流 I 保持不变
 B. 若开关 S 接 1, 外力 F 的大小与金属棒的位移平方成正比
 C. 若开关 S 接 2, 电容器储存的电荷量 q 与位移平方成正比
 D. 若开关 S 接 2, 外力 F 的大小与金属棒的位移成正比



第12题图

13. 如图甲, a 、 b 、 c 三个质量均为 m , 带等量正电荷的小球, 用两根长度均为 L 的不可伸长绝缘轻绳连接, 排成一条直线静置于光滑绝缘的水平面上, 已知点电荷 Q 激发的静电场中距点电荷 r 处的电势 $\varphi = k\frac{Q}{r}$ (k 为静电力常量), 小球均可视为质点, 现在给 b 球一个垂直于绳方向向右的初速度 v_0 , 当两根绳夹角成 60° 角时, a 、 c 两个小球的相对速度为零, 如图乙, 此过程中下列说法正确的是
- A. 两绳的拉力对 b 球不做功
- B. 系统电势能变化量 $\Delta E_p = \frac{1}{3}mv_0^2$
- C. 每个小球所带电荷量为 $Q = \frac{2v_0}{3}\sqrt{\frac{mL}{k}}$
- D. 当三个球再一次位于一条直线上时, b 球的速度大小为 $\frac{1}{3}v_0$, 方向向左



第 13 题图

非选择题部分

三、非选择题 (本题共 5 小题, 共 58 分)

14. 实验题 (I、II、III 三题共 14 分)

14-I. 在“探究加速度与力、质量的关系”实验中,

- (1) 同时研究加速度与力、质量之间的定量关系是非常困难的。面对这样的问题, 我们通常采用 ▲ 的方法进行研究。
- (2) 实验装置如图 1 所示, 保持小车受的拉力不变, 通过增减小车中的重物改变小车的质量, 测得不同质量的小车在这个拉力下运动的加速度。某次实验得到的如图 2 所示的打点纸带, 其中 A、B 和 C 是每隔 0.02s 时间的连续打点。
 - ① 小车在打点 B 时的速度 ▲ m/s (保留三位有效数字);
 - ② 通过对纸带测量数据及小车加速度值分析, 指出该实验的不合理之处 ▲。
- (3) 小明用此装置设计实验方案测量当地重力加速度: 去掉槽码和细线, 在水平桌面上把轨道的一侧垫高, 让小车沿木板滑下, 通过打点计时器测出小车的加速度 a 。再测出垫块的高度 h 和木板的长度 L , 由 $g = \frac{L}{h}a$ 测得重力加速度。

小明此方案主要误差来源是 ▲ (多选)

- A. 小车与木板间的摩擦力
- B. 小车质量偏大
- C. 小车质量偏小
- D. 打点计时器对纸带的阻力

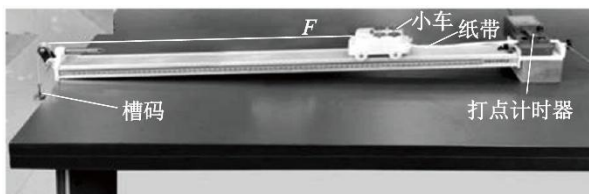


图 1

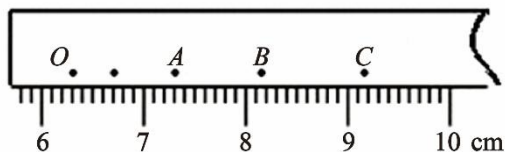


图 2

14-II. 小阳、小芳用双缝干涉实验测量激光波长，其实验装置如图 1 所示。双缝间距 $d=4.00\times 10^{-4}\text{m}$ 。实验时通过改变缝与观测屏间的距离 L 测出相应的条纹间距 Δy 。然后将实验测量数据标在图 2 的坐标纸上。

- ①请根据实验测量数据点的拟合直线，求出所用激光的波长 ▲ m (保留三位有效数字)；
②用白炽炮加滤光片代替激光， ▲ (填“能”、“不能”)测得该光的波长；理由

 ▲ 。

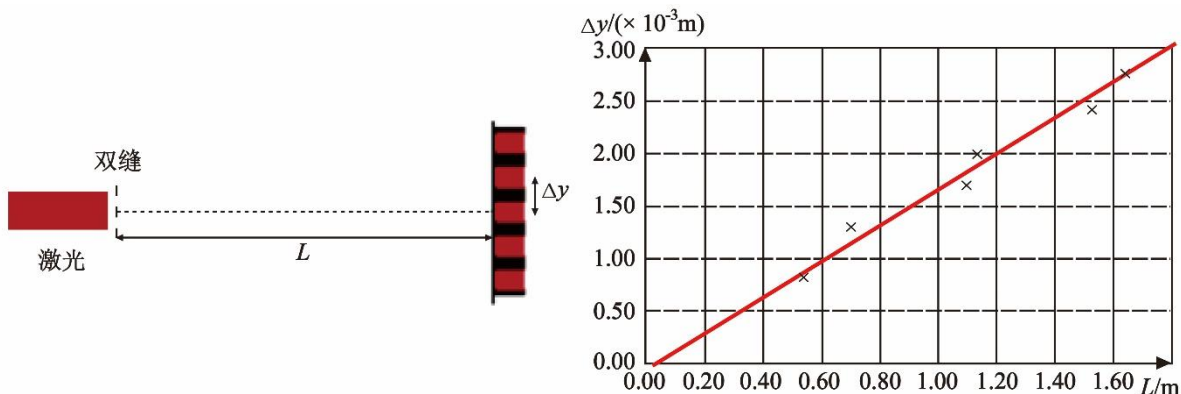


图 1

图 2

14-III. 在实验室测量一电阻 R_x 的阻值。

- (1) 该同学先用多用电表测量其阻值，选用倍率为“ $\times 10$ ”的欧姆挡测电阻时，表针如图 1 所示，此时，红表笔(上)接触点的电势比黑表笔(下) ▲ (填“高”或“低”)。观察此时指针的偏转情况，为了使测量结果更精确，该同学应该使倍率更换为 ▲ (选填“ $\times 1$ ”、“ $\times 100$ ”或“ $\times 1\text{k}$ ”)，更换倍率后 ▲ (填“需要”或“不需要”)重新欧姆调零后再进行测量。
- (2) 根据上述实验的测量情况，该同学尝试用如图 2 电路图方案进行进一步测量。已知图 2 中定值电阻 $R_0=4\Omega$ ，电压表采用的量程为 3V。实验时，先将单刀双掷开关掷到位置 1，电压表的示数如图 3 所示，其读数为 ▲ V，记录电压表读数；再将单刀双掷开关掷到位置 2，调节电阻箱的阻值，使电压表的读数与前一次相同，电阻箱的示数如图 4 所示。则待测电阻 $R_x=$ ▲ Ω 。该同学通过观察所用电阻箱的表盘，分析该实验有明显的实验误差，理由是 ▲

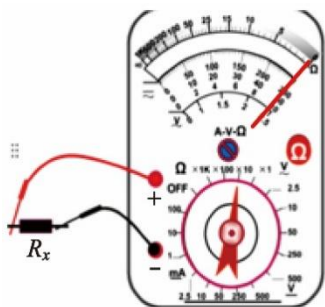


图 1

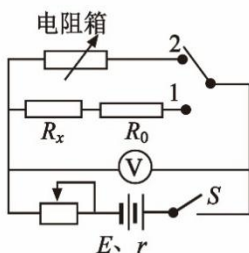


图 2

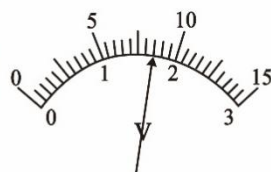


图 3

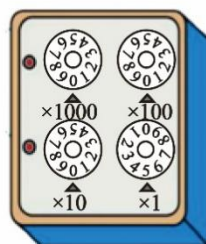
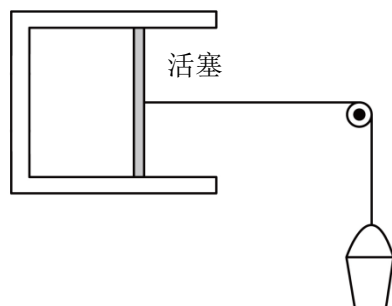


图 4

15. 如图所示，开口向右 水平固定导热汽缸，用横截面积为 S 的光滑活塞封闭一定质量的理想气体。跨过定滑轮的轻绳一端连接活塞，另一端连接质量为 m 的小桶，小桶静止。活塞离左侧缸底距离为 L ，此时环境温度为开氏温度 T_0 ，气体处于状态 1。在右边小桶轻放一质量为 M （未知）的物块，最终系统平衡后，活塞相对状态 1 的位置向右移动距离 L ，气体处于状态 2，接着降低环境温度至 T （未知），活塞向左缓慢移动 L 后静止，气体处于状态 3。已知重力加速度为 g ，外界大气压强始终为 $p_0 = \frac{3mg}{S}$ 。

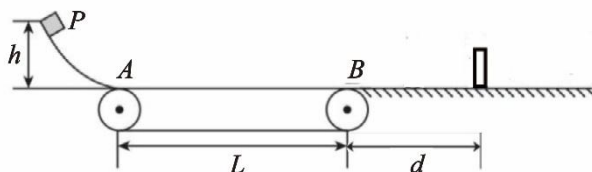
- (1) 判断封闭气体从状态 1 到状态 2，气体 ▲（填“吸热”或“放热”）。若从状态 1 到状态 3 气体内能变化量为 ΔU ，则 ΔU ▲ 0（填“>、< 或 =”）；
- (2) 求物块质量 M ；
- (3) 求状态 3 对应环境的开氏温度 T 。



第 15 题图

16. 如图所示，以速度 $v = 10\text{m/s}$ 顺时针匀速转动的水平传送带，左端与粗糙的弧形轨道平滑对接，右端与粗糙水平地面平滑对接。水平地面上有一个固定弹性挡板，与 B 点相距 $d = 1\text{m}$ 。质量 $m = 1\text{kg}$ 的物块从轨道上高 $h = 4\text{m}$ 的 P 点由静止开始下滑，滑到传送带上的 A 点时速度大小 $v_0 = 4\text{m/s}$ ，传送带 A 、 B 两点间的距离 $L = 20\text{m}$ 。物块与传送带之间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.3$ ，与水平地面动摩擦因数 $\mu_2 = 0.5$ ，物块与挡板碰撞后能原速弹回。已知 $\beta = \sqrt{20} + \sqrt{40} + \sqrt{60} + \sqrt{80}$ ，重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 求解下列问题：

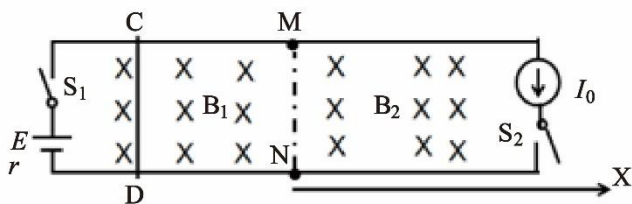
- (1) 物块在弧形轨道上运动克服摩擦力做功 W_f
- (2) 物块从 A 运动到 B 所用时间 t_{AB} ，以及在该过程中由摩擦而产生的热量 Q
- (3) 求从物块和弹性挡板碰撞开始到物块不再返回传送带过程中，
 - ① 物块在传送带上运动的总时间 t ，
 - ② 传送带相对空载多消耗的电能 $E_{\text{多}}$ 。（计算结果均用 β 表达）



第 16 题图

17. 如图所示, 某研究小组设计了一种电磁弹射与回收的装置。整个水平金属导轨的间距为 L , 但在 M、N 处是左右绝缘的; 弹射系统由 MN 左侧的金属导轨、质量为 m 的 CD 金属杆、开关 S_1 、电动势为 E , 内阻为 r 的电源组成; 回收系统由 MN 右侧的金属导轨、开关 S_2 、输出电流恒为 I_0 的恒流源等组成。MN 的左侧有范围足够大的、磁感应强度为 B_1 、方向垂直轨道向下的匀强磁场; MN 的右侧有范围足够大的、磁感应强度为 $B_2=k_2x$ 的随 x 变化的磁场 (k_2 已知, x 轴以 N 为原点、平行轨道向右为正方向)、方向垂直轨道向下。整个装置只考虑电源的内阻, 金属导轨、CD 金属杆的电阻均不计; 当 CD 金属杆在 MN 的左侧运动时, 受到的阻力 $f=k_1v$ (k_1 已知), CD 金属杆在 MN 的右侧运动时不考虑此阻力。CD 金属杆起始静止在图示位置。(弹簧振子的周期 $T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$, 弹性势能 $E_p=\frac{1}{2}kx^2$)

- (1) 求 CD 金属杆在接通开关 S_1 瞬间的加速度大小;
- (2) 若已知 CD 金属杆在 MN 的左侧加速至稳定状态过程中的位移为 x_0 ,
 - ①求稳定状态时金属杆的速度 v_m ;
 - ②求此过程流过 CD 杆的电荷量 q (v_m 当已知, 结果用含 v_m 的式子表达);
- (3) 当 CD 金属杆自左侧滑过 MN 瞬时断开开关 S_1 、同时闭合开关 S_2 。
 - ①求 CD 金属杆在 MN 的右侧滑动时离 MN 的最大距离 x_m (结果用含 v_m 的式子表达);
 - ②求 CD 金属杆在 MN 右侧运动的时间 t 。



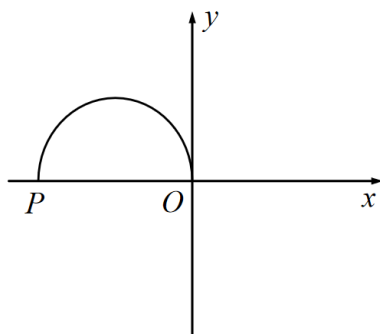
第 17 题图

18. 在离子阱量子计算与离子光钟中，难以直接激光冷却的“逻辑离子”要靠“协同冷却”：让一个冷却离子与它结成离子对，通过库仑作用把热量带走。这一技术的理想极限是：冷却离子与逻辑离子发生一次碰撞，恰好把逻辑离子的动能全部带走，使其静止在阱中心——“单发冷却”。现在将模型简化如下：

真空区域内只有范围足够大的匀强磁场，磁感应强度大小为 B ，方向垂直纸面向外。取 O 为原点、 PO 方向为 x 轴建立如图坐标系。逻辑离子 A（质量 m ，电荷量 $+q$ ）从 P 点垂直于 PO 方向射入磁场，经半圆弧到达 O 点， PO 间距为 $2R$ ；冷却离子 C（质量 km ， k 为已知常数且 $0 < k < 1$ ，电荷量 $+q$ ）与 A 同时出发，两离子首次到 O 点即在 O 点发生对心弹性正碰；碰撞后 A 恰好静止在 O 点（单发冷却），C 携带能量离开；

已知 q 、 m 、 k 、 B 、 R ，两离子除在 O 点附近极短时间内的相互作用外，其余飞行时间内的库仑相互作用忽略不计，不计重力。求

- （1）求离子 A 的入射速度大小 v_i 和它从 P 运动到 O 所用的时间 t 。
- （2）碰后 A 静止于 O 点，C 带走全部动能，为了防止 C 又回到 O 点，可在 x 轴上放置一个回收装置（可视为质点），问此装置在 x 轴上的坐标 x_I 。
- （3）在真实的“协同冷却”技术中，常用一价 $^{40}\text{Ca}^+$ 作为逻辑离子 A，一价 $^{24}\text{Mg}^+$ 作为冷却离子 C 协同冷却，求离子 C 在第一象限出发点的位置坐标 (x, y) ，以及其初速度方向与 x 轴正方向的夹角 α 。
- （4）有人认为该模型中离子间的库仑力较大，不能忽略，请通过求离子受到的电场力和磁场力的比值，说说你的见解。（取两离子飞行途中的典型间距 $r = 1 \times 10^{-3} \text{ m}$ ，速率取 10^5 m/s 、 $B = 0.50 \text{ T}$ ，静电力常量 $k_0 = 9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ ， $q = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ 。）



第 18 题图