

2023 年广东省普通高中综合能力测试

高三物理

全卷满分 100 分,考试时间 75 分钟。

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上,并将条形码粘贴在答题卡上的指定位。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在未试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并收回。
4. 本卷主要考查内容:高考范围。

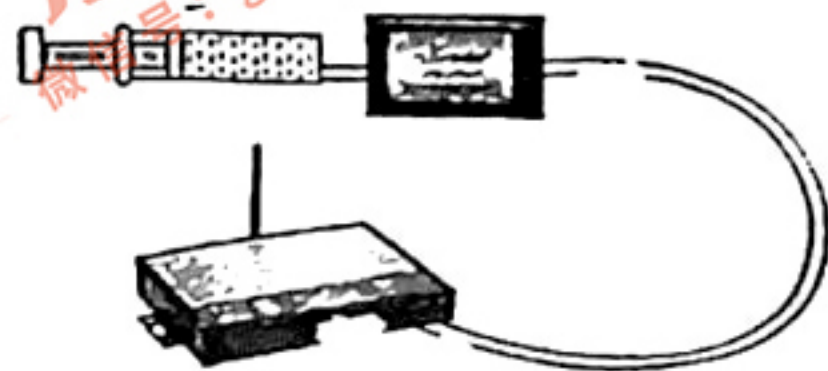
一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 我国的火星探测器用放射性材料 PuO_2 作为燃料,其原理是 PuO_2 中的 ^{238}Pu 发生衰变时将释放的能量转化为电能,已知 ^{238}Pu 的半衰期为 88 年,其衰变方程为 $^{238}\text{Pu} \rightarrow ^{234}\text{U} + X$ 。若 ^{238}Pu 、 ^{234}U 、 X 的结合能分别为 E_1 、 E_2 、 E_3 ,则下列说法正确的是

- A. ^{238}Pu 的比结合能大于 ^{234}U 的比结合能
- B. 核反应释放的能量为 $E = E_2 + E_3 - E_1$
- C. 衰变放出的射线是 α 核流,它的电离能力很弱
- D. 10 个 ^{238}Pu 原子核经过 88 年后剩余 5 个

2. 用图示装置探究气体做等温变化的规律,将一定质量的空气封闭在导热性能良好的注射器内,注射器与压强传感器相连,实验中

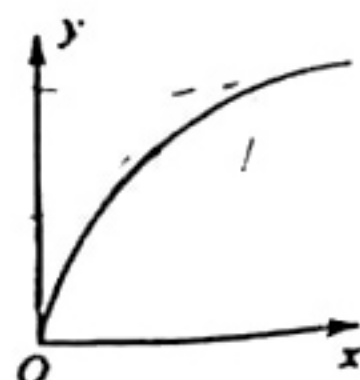
- A. 注射器内应装入适量空气进行实验,以减小实验偶然误差
- B. 活塞涂润滑油的目的是减小摩擦,便于气体压强的测量
- C. 分别在 0°C 和 20°C 环境下完成实验,得出的实验结论不同
- D. 外界大气压强发生变化,会影响实验结论



3. 如图甲所示,课堂上老师把黑板写得满满当当,值日生需在课间擦黑板。若以黑板下边沿为 x 轴,左边沿为 y 轴建立直角坐标系,黑板擦在黑板上留下的痕迹如图乙所示。关于黑板擦的运动和受力情况,下列说法正确的是



甲

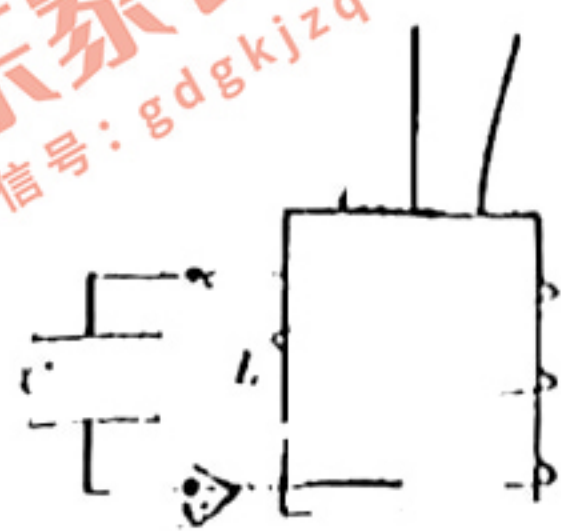


乙

- 若黑板擦沿 x 轴正方向做匀速直线运动, 则可能沿 y 轴正方向做匀加速直线运动
- 若黑板擦沿 y 轴正方向做匀速直线运动, 则可能沿 x 轴正方向做匀速直线运动
- 若黑板擦沿 y 轴正方向做匀速直线运动, 则可能沿 x 轴正方向做匀加速直线运动
- 若黑板擦沿 x 轴正方向做匀速直线运动, 则受到黑板的摩擦力指向轨迹凹侧

11. 如图所示的 LC 振荡电路中, 某时刻线圈中磁场方向向下, 且电路中的电流正在增强, 则此时

- A. M 点电势比 N 点电势低
- B. 线圈中感应电动势正在减小
- C. 电容器两板间场强正在增大
- D. 电路中磁场能正在减小



12. 图是码头利用可升降传送装置在水平地面由高处向下堆砌而成的沙堆, 该公司为了得知沙堆的具体信息, 测出沙堆的周长为 s , 查资料测得砂砾间的动摩擦因数为 μ , 重力加速度为 g . 下列说法正确的是

- A. 地面对沙堆的摩擦力不为零
- B. 由已知条件可估算沙堆的高度
- C. 由已知条件可估算沙堆的质量
- D. 若相同质量的沙堆靠墙堆放, 则占地面积会增大

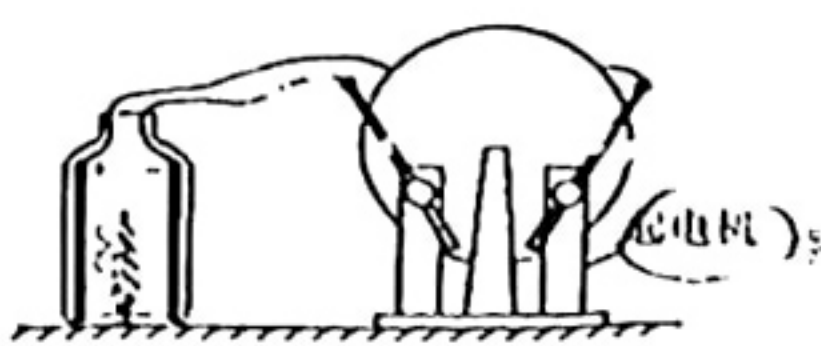
13. 某同学自制的发电机示意图如图所示, 虚线 ab 右侧区域存在垂直纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B , 一边长为 d 、电阻为 R 的正方形单匝线圈以恒定角速度 ω 绕中心轴 $(X)'$ 转动, 外接一阻值为 R 的定值电阻, 其余电阻不计, 下列说法正确的是

- A. 线圈平面转至图示位置时, 磁通量的变化率最大
- B. 发电机工作时, 线圈转动的周期为 $\frac{\pi}{2\omega}$
- C. 电阻 R 两端电压的最大值为 $\frac{Bd^2\omega}{2}$
- D. 电阻 R 的电功率为 $\frac{B^2 d^4 \omega^2}{8R}$ (2分)



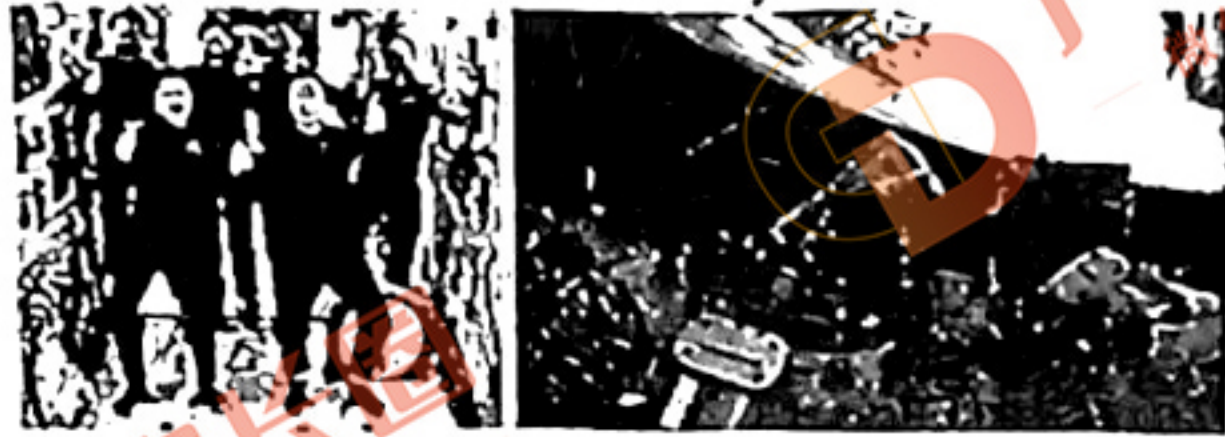
14. 在校园学术节之物理学科周活动中, 某同学重现了教材上的一个“魔术”, 如图所示, 在一个没有底的空塑料瓶内固定着一根铁锯条和一块易拉罐(金属)片, 把它们分别跟起电机的两极相连, 实验时, 在塑料瓶里放一盘点燃的蚊香, 很快就看见整个透明塑料瓶里烟雾缭绕, 然后摇动起电机, 顿时塑料瓶内清澈透明, 停止摇动, 又是烟雾缭绕, 下列关于该实验的说法正确的是

- A. 锯条换成同宽度的金属直尺效果更好
- B. 起电机摇动前, 需先让烟尘颗粒带上电荷才能做成功
- C. 若锯条接起电机负极, 金属片接正极, 则这些烟尘附着在金属片上面
- D. 若锯条接起电机负极, 金属片接正极, 则烟尘被吸附的过程中电势能增加



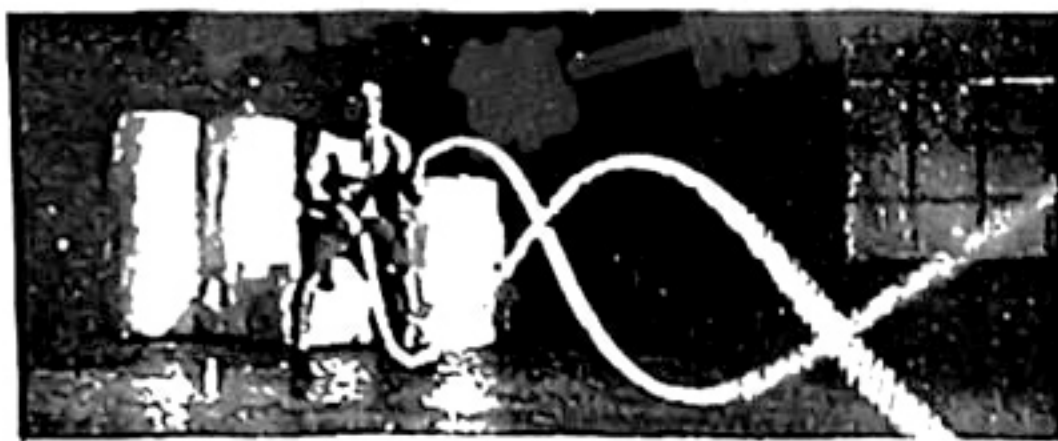
二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

8. 在载人飞船与空间站组合体成功实现自主快速交会对接后，神舟十五号航天员乘组从飞船返回舱进入轨道舱。图为航天员“胜利会师”及出舱与地球同框的珍贵瞬间。空间站绕地球飞行可视为做匀速圆周运动，轨道离地面高度 h 约为 400 km，已知地球半径 R 约为 6400 km，地球表面的重力加速度为 g ，则

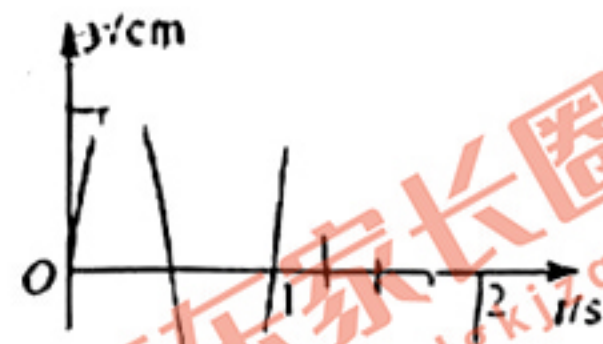


- A. 神舟十五号飞船在地球上的发射速度将大于 11.2 km/s
- B. 航天员出舱后处于完全失重状态
- C. 空间站的运行周期大于 24 小时
- D. 空间站在轨道处的向心加速度大小为 $\frac{gR^2}{(R+h)^2}$

9. “战绳”是一种近年流行的健身器材，健身者把两根相同绳子的一端固定在同一点，用双手分别捏住绳子的另一端，上下抖动绳子使绳子振动起来(图甲)。以手的平衡位置为坐标原点，健身者的手在 $0 \sim 2$ s 内做了两种不同频率的简谐运动，其振动图像如图乙所示，下列说法正确的是

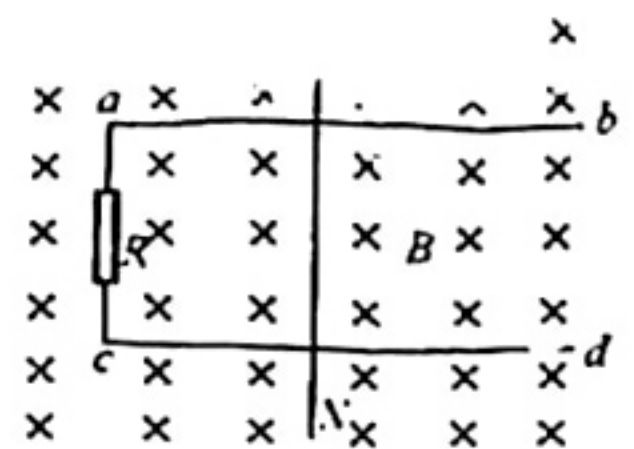


甲



微信号: gdgkjzq

- A. 绳端起振方向向上
 - B. 前后两次振动的周期之比为 1 : 2
 - C. 前后两次形成的绳波波速之比为 2 : 1
 - D. 前后两次形成的绳波波长之比为 2 : 1
10. 舰载机利用电磁阻尼减速的原理可看作如图所示的过程，在磁感应强度大小为 B 、方向竖直向下的匀强磁场中，有间距为 L 的水平平行金属导轨 ab 、 cd ， ac 间连接一电阻 R ，质量为 m 、电阻为 r 的粗细均匀的金属杆 MN 垂直于金属导轨放置，现给金属杆 MN 一水平向右的初速度 v_0 ，滑行时间 t 后停下。已知金属杆 MN 与平行金属导轨间的动摩擦因数为 μ ， MN 长为 $2L$ ，重力加速度为 g ，下列说法中正确的是



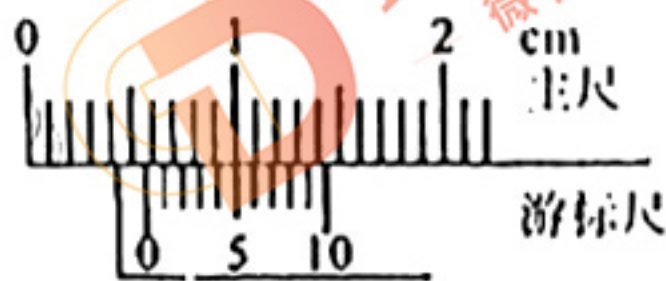
- A. 当 MN 速度为 v_1 时， MN 两端的电势差为 $U_{MN} = 2BLv_1$
- B. 当 MN 速度为 v_1 时， MN 的加速度大小为 $a = \mu g + \frac{2B^2 L^2 v_1}{m(2R+r)}$
- C. 当 MN 速度为 v_1 时， MN 的加速度大小为 $a = 2\mu g + \frac{2B^2 L^2 v_1}{m(R+r)}$
- D. MN 在平行金属导轨上滑动的最大距离为 $s = \frac{(mv_0 - \mu mgt)(2R+r)}{2B^2 L^2}$

三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分.

11. (6 分)如图甲为桶装水电动抽水器,某兴趣小组利用平抛运动规律测量该抽水器的流量 Q (单位时间流出水的体积).



甲



乙

- (1) 为了方便测量取下不锈钢出水管,用游标卡尺测量其内径 D ,如图乙,读数为 _____ mm
- (2) 重新安装出水管,转动出水管至出水口水平,使水能够沿水平方向流出;
- (3) 接通电源,待水流稳定后,用米尺测出管口到落点的高度差 $h=5\text{ cm}$ 和管口到落点的水平距离 $L=20\text{ cm}$;已知重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$,则出口处的水流速度 $v=$ _____ m/s (保留两位有效数字);
- (4) 该抽水器的流量 Q 的表达式为 $Q=$ _____ (用物理量 D 、 v 表示).

12. (9 分)甲同学为了测量某个元件的电阻,进行了如下实验:

- (1) 先用多用电表粗测阻值,进行了如图甲所示 A、B、C、D 四个操作,则正确的操作顺序是 _____;其中步骤 B 的指针指在如图乙所示的刻度处,该电阻的阻值为 _____ Ω .



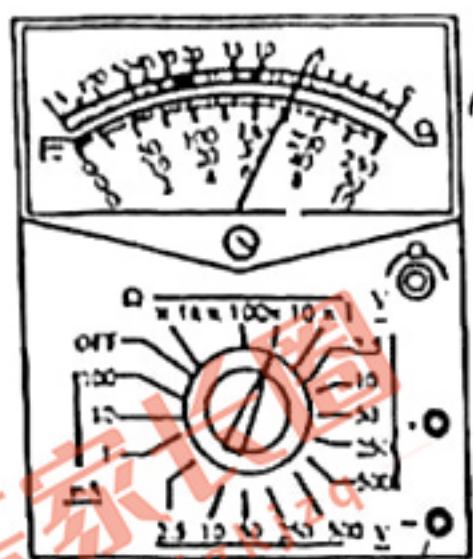
A

B

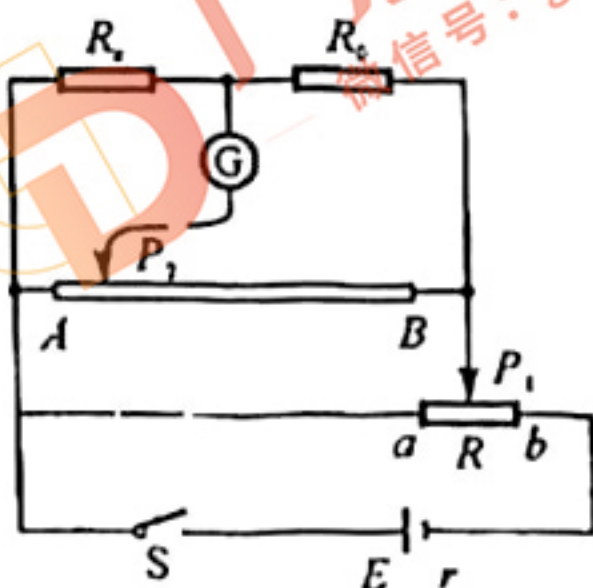
C

D

甲



乙



丙

(2) 为了进一步精确测量该元件的电阻,甲同学设计了如图丙所示电路,所用实验器材如下:

- A. 待测电阻 R_x
- B. 灵敏电流计 G
- C. 定值电阻 R_0
- D. 粗细均匀的电阻丝 AB (总长为 L)
- E. 滑动变阻器 R
- F. 线夹、电源、开关以及导线若干
- G. 电源 (电动势为 3 V)

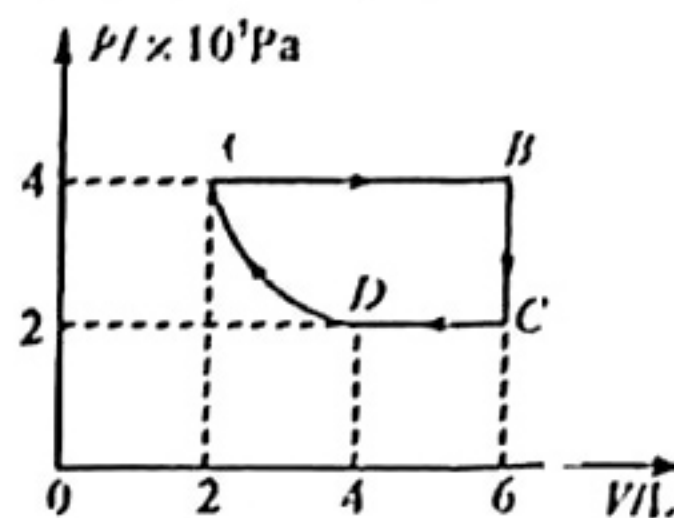
①在闭合开关 S 前,可将线夹 P_2 大致固定于电阻丝 AB 中部位置,滑片 P_1 应置于 _____ (填“a”或“b”)端.

②闭合开关 S 后,先移动滑动变阻器的滑片 P_1 至某一位置,然后不断调节线夹 P_2 所夹的位置,直到灵敏电流计③示数为零,测出此时 AP_2 段电阻丝长度为 x ,则 R_x 的阻值计算式为 $R_x = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 R_0 、 L 、 x 表示),灵敏电流计③的内阻对实验结果 (填“有”或“没有”)影响.

13. (8分)一定质量的理想气体,状态从 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 的变化过程可用如图所示的 $p-V$ 图线描述,其中 $D \rightarrow A$ 为等温线,气体在状态 A 时温度为 $T_A = 360\text{ K}$.

(1)求气体在状态 C 时温度 T_C ;

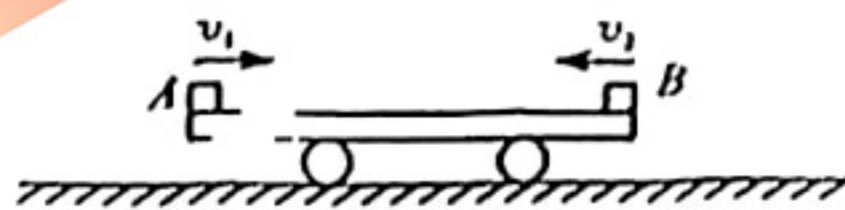
(2)若气体在 $A \rightarrow B$ 过程中吸热 3000 J ,则在 $A \rightarrow B$ 过程中气体内能如何变化? 变化了多少?



14. (14分)如图,有一平板车静止在光滑水平地面上,小物块 A 和 B 分别从平板车的最左端和最右端同时开始相向运动,两物块在平板车上发生碰撞,最终都与车保持相对静止.已知平板车的质量 $M = 1\text{ kg}$,长度 $L = 5\text{ m}$,A、B 的质量均为 $m = 0.5\text{ kg}$. A 的初速度大小 $v_1 = 1\text{ m/s}$,与平板车之间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.4$; B 的初速度大小 $v_2 = 3\text{ m/s}$,与平板车之间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.2$. A、B 均可视为质点,它们之间的碰撞为弹性碰撞,取重力加速度 $g = 10\text{ m/s}^2$,求:

(1)整个过程中,A、B 以及平板车组成的系统损失的机械能;

(2)A、B 从开始运动到发生碰撞所需的时间 t 和这段时间内平板车的位移大小.



17分)现代科技中常用电、磁场约束带电粒子的运动轨迹. 如图所示, y 轴左侧区域存在沿轴负方向的匀强电场, 场强大小为 E . y 轴右侧区域存在匀强磁场, 第一象限内的磁场方向垂直纸面向外, 第四象限内的磁场方向垂直纸面向里, 且第四象限内的磁场的磁感应强度大小是第一象限的 2 倍. 光滑绝缘固定竖直半圆形轨道最低点与 x 轴负半轴相切于 P 点, 在第一象限垂直 x 轴放置粒子吸收屏, 该屏距 y 轴的距离为 L . 某时刻, 电荷量为 q 、质量为 m 带正电粒子在 P 点获得一水平向左的初速度, 沿半圆轨道运动到最高点 $A(-\frac{\sqrt{3}L}{3}, \frac{L}{2})$ 后沿 x 轴正方向射出, 恰好从 O 点进入磁场. 一段时间后粒子垂直击中吸收屏. 粒子重力不计.

- 1) 粒子从 A 点射出时的速度大小;
- 2) 粒子在 P 点获得的初速度大小以及对轨道的压力大小;
- 3) 粒子击中吸收屏的纵坐标的可能值.

