

2022 学年第二学期杭州市高三年级教学质量检测

物理试题卷

本试题卷分选择题和非选择题两部分，共10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区域内，作图时可先使用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 。

I 选择题部分

一、选择题 I (本题共 13 小题，每小题 3 分，共 39 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、错选均不得分)

1. 下列属于磁感应强度的单位且用国际单位制中基本单位符号表示的是

- A. T B. $\text{N}\cdot\text{A}^{-1}\cdot\text{m}^{-1}$ C. $\text{kg}\cdot\text{A}^{-1}\cdot\text{s}^{-2}$ D. $\text{kg}\cdot\text{A}^{-1}\cdot\text{s}^{-3}$

2. 如图，是运油-20 给歼-10、歼-20 两种战机同时加油的瞬间，则

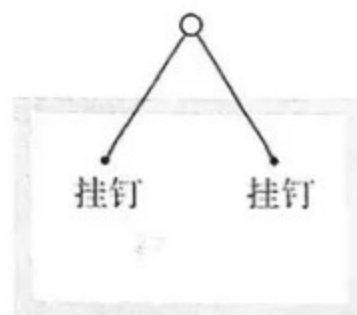
- A. 研究加油问题时，运油-20 可视为质点
B. 加油过程中，运油-20 的惯性越来越大
C. 以运油-20 为参考系，歼-20、歼-10 战机是运动的
D. 以歼-10 战机为参考系，运油-20 和歼-20 都是静止的



第 2 题图

3. 如图，用一根轻质细绳将一幅重力为 G 的画框对称悬挂在墙壁上，画框上两个挂钉间的距离为 d ，绳子的总长度为 L ，绳子对一个挂钉的拉力为 F ，则

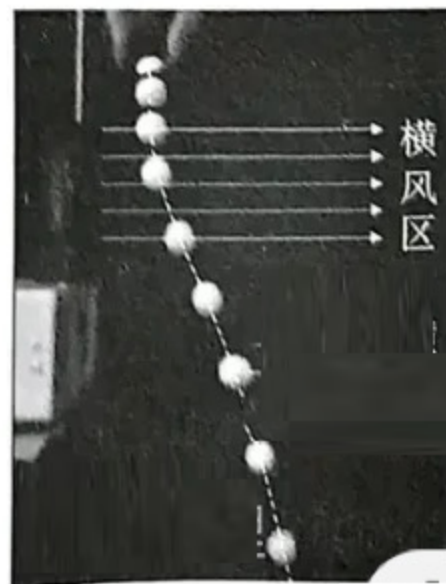
- A. F 的大小等于 $0.5G$
B. F 的大小小于 $0.5G$
C. L 不变而增大 d ，可使 F 增大
D. d 不变而增大 L ，可使 F 增大



第 3 题图

4. 如图，是一个小球从水平向右的横风区正上方自由下落的闪光照片，除横风区外，其他位置的空气作用力可不计，则

- A. 小球在横风区中水平速度不变
B. 小球刚进入横风区时加速度水平向右
C. 小球刚从横风区飞出时速度最大
D. 小球从横风区飞出后，做匀变速曲线运动



第 4 题图

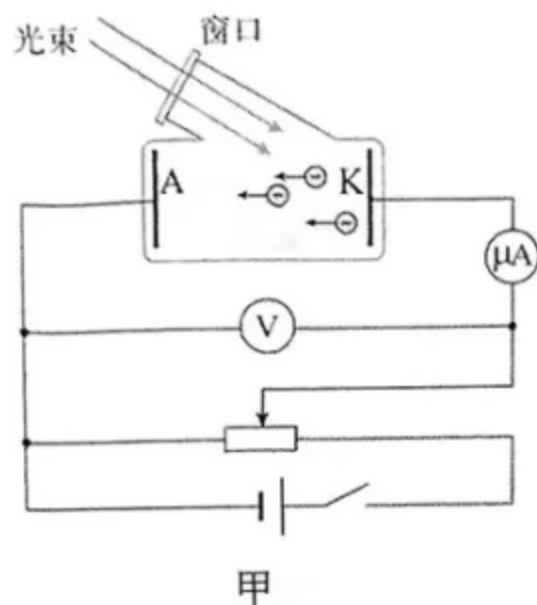
5. 如图所示是神舟十四号飞船夜间返回的红外照片, 打开降落伞后, 飞船先减速后匀速下降, 最后安全着陆。若不计空气对飞船的作用力, 则



第 5 题图

- A. 打开降落伞之后, 飞船仍处于失重状态
- B. 匀速下降阶段, 飞船的机械能守恒
- C. 减速下降阶段, 飞船的机械能的减少量等于合力对飞船做的功
- D. 匀速下降阶段, 飞船的机械能的减少量等于重力对飞船做的功

6. 用如图甲所示实验装置研究光电效应的规律, 得到如图乙所示的实验数据, 由此可知



光的颜色	绿色	紫色	
光的波长 λ/nm	546	410	
反向电压 U/V	光电流 $I/\mu\text{A}$	强度较低 光电流 $I/\mu\text{A}$	强度较高 光电流 $I/\mu\text{A}$
0.00	10.4	8.5	14.8
0.02	4.0	6.7	11.9
0.04	0.0	4.8	8.9
0.06	0.0	3.0	6.0

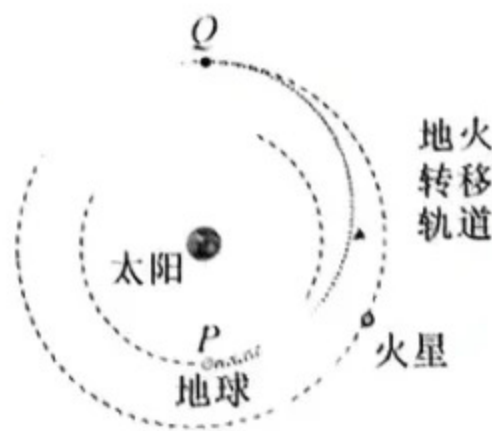
第 6 题图

- A. 单位时间逸出的电子数与入射光的强度有关
- B. 用绿光实验时, 遏止电压一定是 0.04V
- C. 用强度较高紫光实验时, 饱和电流大小为 14.8 μA
- D. 不同颜色的光照射时, 材料的逸出功不同

7. 在医学上, 放射性同位素铯 90 (${}_{38}^{90}\text{Sr}$) 制成表面敷贴器, 可贴于体表治疗神经性皮炎等疾病。铯 90 (${}_{38}^{90}\text{Sr}$) 会发生 β 衰变, 其衰变产物中有钇 (Y) 的同位素, 半衰期为 28.8 年。下列说法正确的是

- A. Y 原子核的中子数为 52
- B. 0.4mol 的 ${}_{38}^{90}\text{Sr}$ 原子核经过 57.6 年后还剩余 0.3mol
- C. β 射线是电子流, 速度可接近光速
- D. 将铯 90 制成的敷贴器贴在患者体表, 若患者发高烧会导致铯 90 衰变速度加快

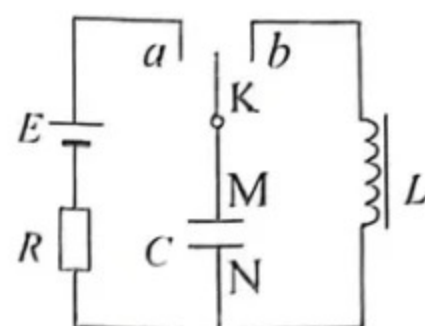
8. 如图所示, 是某火星探测器简化飞行路线图, 其地火转移轨道是椭圆轨道。假设探测器在近日点 P 点进入地火转移轨道, 在远日点 Q, 被火星俘获。已知火星的轨道半径是地球轨道半径的 1.5 倍, 则



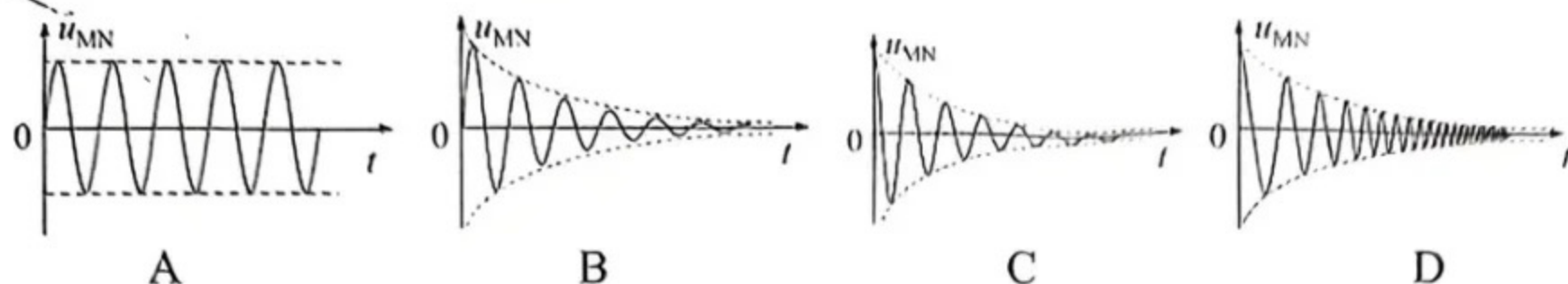
第 8 题图

- A. 地球公转的周期大于火星公转的周期
- B. 探测器进入地火转移轨道后, 速度逐渐增大
- C. 探测器在地火转移轨道上的周期大于火星的公转周期
- D. 探测器从发射到被火星俘获, 经历的时间约 255 天

9. 如图所示,把线圈(内阻不计)、电容器、电源、电阻和单刀双掷开关连成图示电路。把电压传感器(图中未画出)的两端连在电容器的两个极板 M、N 上。先把开关置于 a 侧,一段时间后,再把开关置于 b 侧,从此刻开始计时,电压 u_{MN} 随时间 t 变化的图像正确的是



第 9 题图



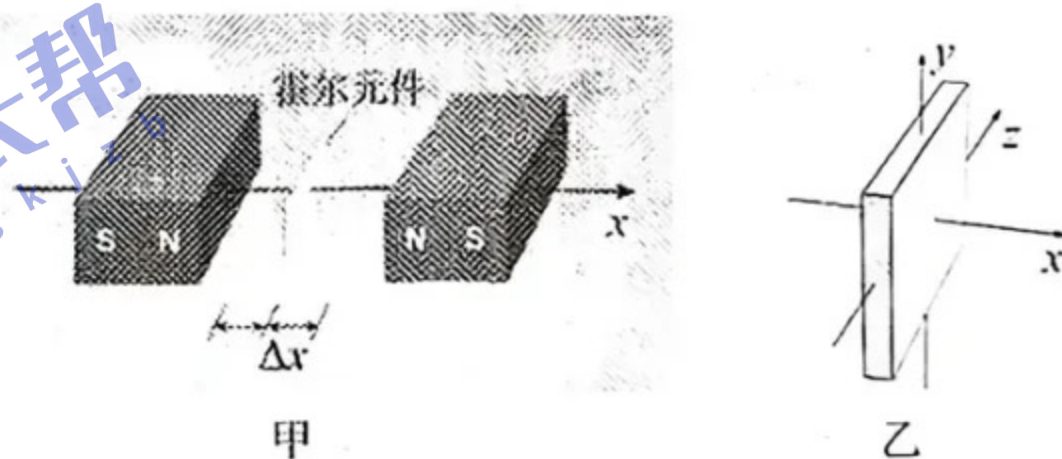
10. 如图所示,在水槽中, a 、 b 、 c 、 d 、 e 是水面上同一直线的五个质点,已知 $ac = bc$ 、 $cd = de$ 。现使完全相同的波源 a 、 b 同向起振,产生速度为 v 、振幅为 A 、周期为 T 的两列水波,形成图示的干涉图样。此时 c 点的位移为 $+2A$, e 点是与 c 紧邻的位移也为 $+2A$ 的质点,则下列说法错误的是



第 10 题图

- A. d 点是振动加强的点
- B. c 、 e 之间有一个质点振幅为零
- C. c 、 e 两个质点水平距离为 $v \cdot T$
- D. e 点与 b 、 a 的水平距离相差 $2 \cdot v \cdot T$

11. 利用霍尔元件可以进行微小位移的测量。如图甲所示,将霍尔元件置于两块磁性强弱相同、同极相对放置的磁体缝隙中,建立如图乙所示的空间坐标系。两磁极连线方向沿 x 轴,通过霍尔元件的电流 I 不变,方向沿 z 轴

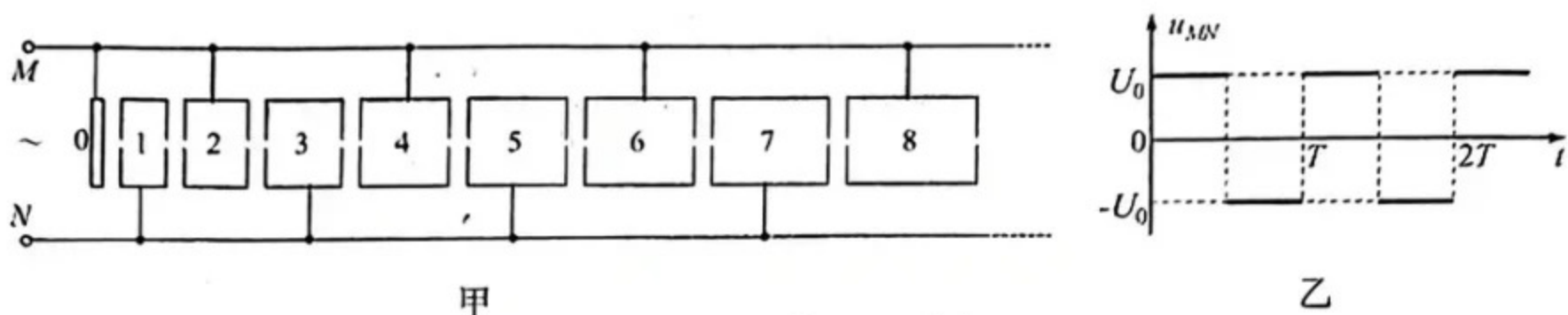


第 11 题图

正方向。当霍尔元件处于中间位置时,磁感应强度 B 为 0,霍尔电压 U_H 为 0,将该点作为位移的零点。当霍尔元件沿着 $\pm x$ 方向移动时,则有霍尔电压输出,从而能够实现微小位移的测量。已知该霍尔元件的载流子是负电荷,则下列说法正确的是

- A. 霍尔元件向左偏离位移零点时,其左侧电势比右侧高
- B. 霍尔元件向右偏离位移零点时,其下侧电势比上侧高
- C. 增加霍尔元件沿 y 方向的厚度,可以增加测量灵敏度
- D. 增加霍尔元件沿 x 方向的厚度,可以增加测量灵敏度

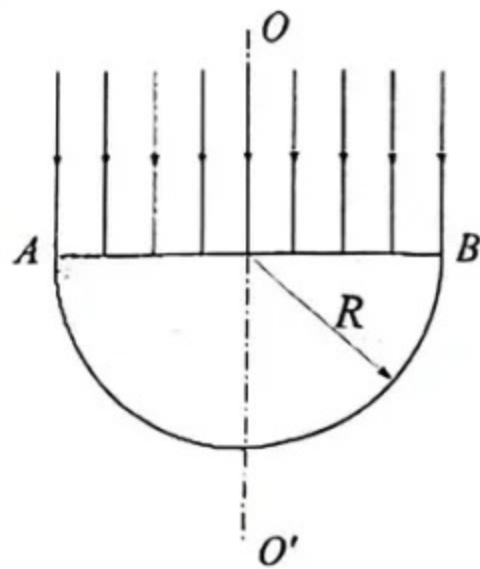
12. 如图甲所示, 某多级直线加速器由 n 个横截面积相同的金属圆筒依次排列, 其中心轴线在同一直线上, 各金属圆筒依序接在交变电源的两极 M 、 N 上, 序号为 0 的金属圆板中央有一个质子源, 质子逸出的速度不计。 M 、 N 两极加上如图乙所示的电压 u_{MN} , 一段时间后加速器稳定输出质子流。 已知质子质量为 m 、电荷量为 e , 质子通过圆筒间隙的时间不计, 且忽略相对论效应, 则



第 12 题图

- A. 质子在各圆筒中做匀加速直线运动
- B. 质子进入第 n 个圆筒瞬间速度为 $\sqrt{\frac{2(n-1)eU_0}{m}}$
- C. 各金属筒的长度之比为 $1:\sqrt{2}:\sqrt{3}:\dots$
- D. 质子在各圆筒中的运动时间之比为 $1:\sqrt{2}:\sqrt{3}:\dots$

13. 如图所示, 有一块半径为 R 的半圆形玻璃砖, OO' 是其对称轴。 现有平行单色光垂直照射到 AB 面, 玻璃砖对该单色光的折射率为 $\frac{5}{3}$ 。 已知 $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$, 不考虑二次反射, 则



第 13 题图

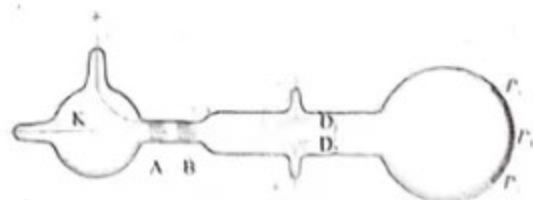
- A. 玻璃砖的弧面上有光射出的区域弧长为 $\frac{37\pi R}{180}$
- B. 若在纸面内将玻璃砖绕圆心逆时针旋转 30° , 有光射出的区域弧长不变
- C. 所有从 \widehat{AB} 射出的光线都将汇于一点
- D. 入射光线距 OO' 越远, 出射光线与 OO' 的交点离 AB 面越远

二、选择题 II (本题共 2 小题, 每小题 3 分, 共 6 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 3 分, 选对但不选全的得 2 分, 有选错的得 0 分)

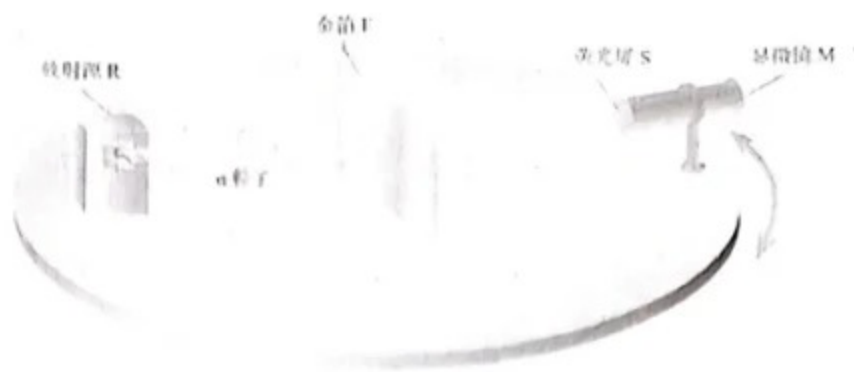
14. 下列说法正确的是

- A. 可用金属铂制作温度传感器
- B. 可用干簧管制作压力传感器
- C. 可用电容器制作位移传感器
- D. 可用电阻应变片制作温度传感器

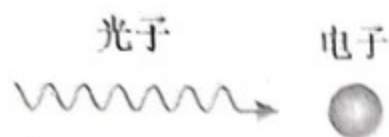
15. 与下图相关的说法正确的是



甲：气体放电管的示意图



乙： α 粒子散射的实验装置示意图



丙：光子与电子碰撞示意图



丁：不同物质受激发出的线状光谱

第 15 题图

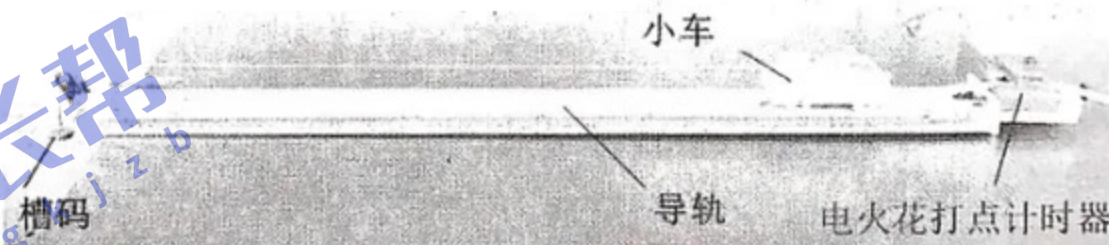
- A. 图甲：汤姆孙的气体放电管实验可估测电子的比荷
- B. 图乙：卢瑟福的 α 粒子散射实验可估测原子核的半径
- C. 图丙：康普顿认为光子与电子碰撞之后，动量减小、波长变短
- D. 图丁：玻尔理论可以解释多种物质发出的线状光谱

II 非选择题部分

三、非选择题（本题共 5 小题，共 55 分）

16. 实验题（I、II 两题共 14 分）

I. (7 分) (1) 在“探究加速度与质量的关系”实验中，实验装置如图 1 所示。

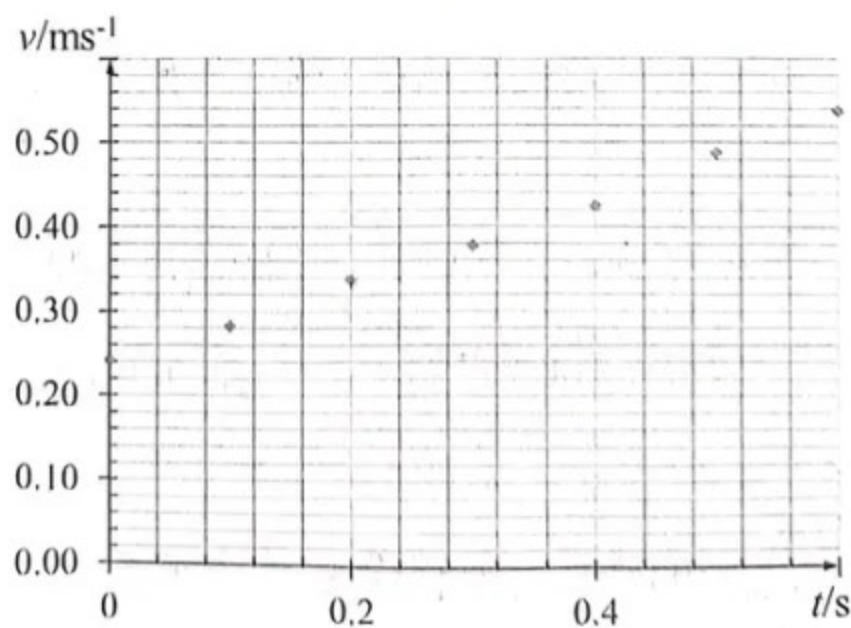


第 16 题图 1

①该实验必须完成的实验操作有 ▲ （多选）

- A. 调节导轨倾角以补偿阻力
- B. 将电源的输出电压调至交流 8V
- C. 用天平称量小车及车中重物的质量
- D. 通过改变槽码的质量改变细绳的拉力

②某次实验中，由纸带获得的小车运动数据如图 2 所示，根据这些数据可知小车的加速度大小为 ▲ m/s^2 （结果保留两位有效数字）。



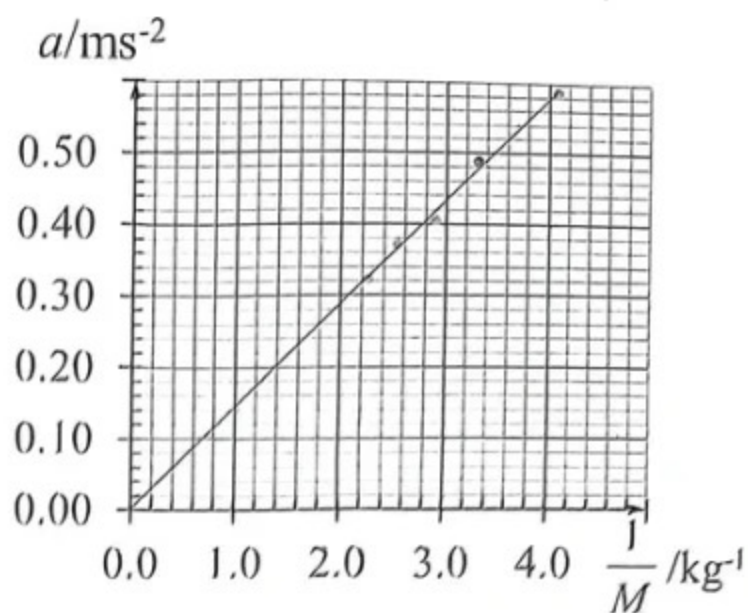
第 16 题图 2

③改变小车的质量 M , 多次测得小车的加速度 a ,

获得如图 3 所示的 $a-\frac{1}{M}$ 图象, 下列因素中影响

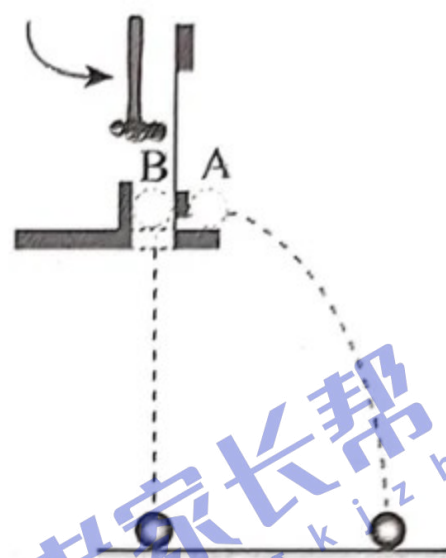
图 3 图线的倾斜程度的物理量是 ▲

- A. 小车的质量
- B. 槽码的质量
- C. 小车与轨道间的摩擦力
- D. 轨道的倾斜程度



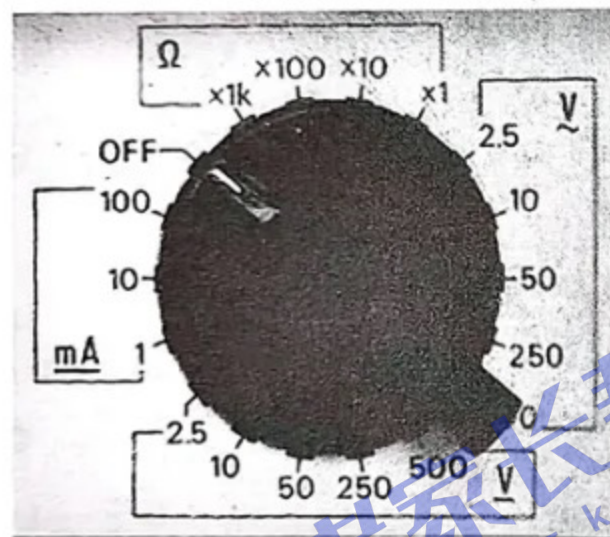
第 16 题图 3

(2) 提供两个完全相同的小钢球, 利用图 4 实验装置可探究平抛运动 ▲ (选填“竖直分运动”、“水平分运动”) 的特点, 实验时, 应改变 ▲ 、 ▲ 多次实验。



第 16 题图 4

II. (7 分) 在“测量电源的电动势和内阻”实验中, 某小组用两节干电池串联进行测量。



第 16 题图 5

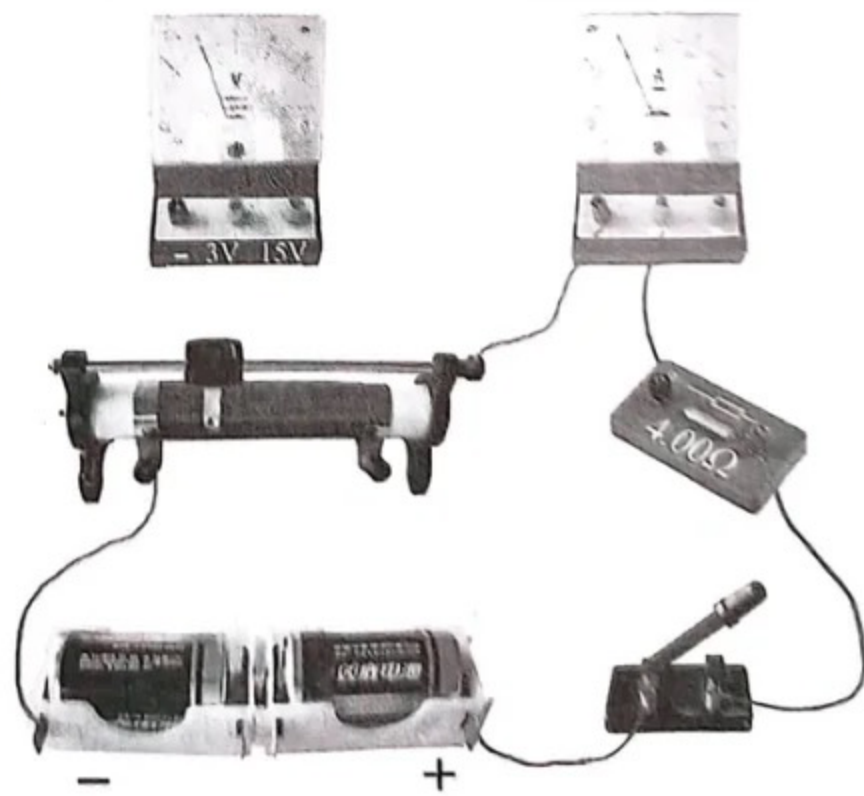


第 16 题图 6

(1) 该小组用多用电表粗测电池组的电动势, 在实验前可能需要进行的操作是 ▲ (选填“机械调零”、“欧姆调零”); 如图 5 所示, 是多用电表的操作面板, 实验前需将选择开关旋转至 ▲ 档; 经正确

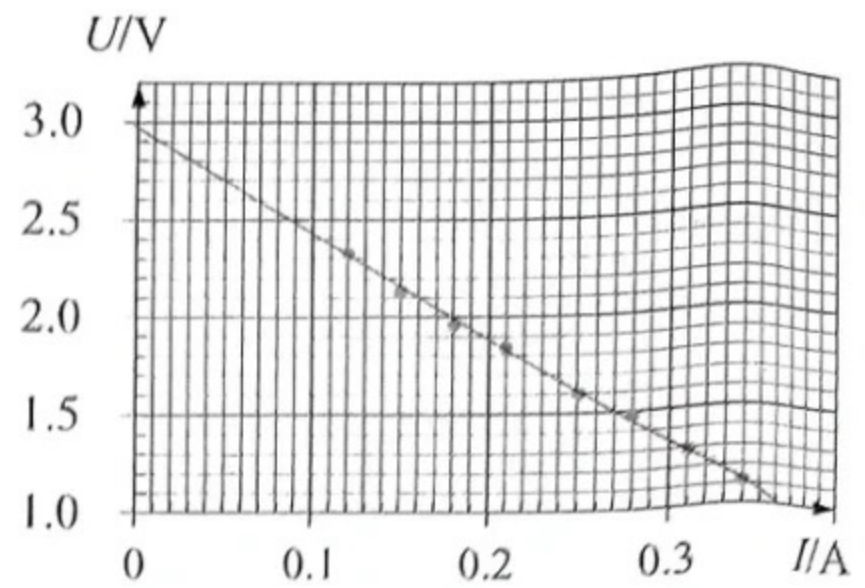
操作后, 电表指针指在图 6 所示位置, 由图 6 可知该电池组的电动势为 ▲ V。

(2) ①该小组进一步用图 7 所示仪器 (其中定值电阻阻值为 4.00Ω), 测量电池组的电动势与内电阻, 部分仪器已完成连接, 为减少实验误差, 试用笔迹代替导线将电压表接入电路。



第 16 题图 7

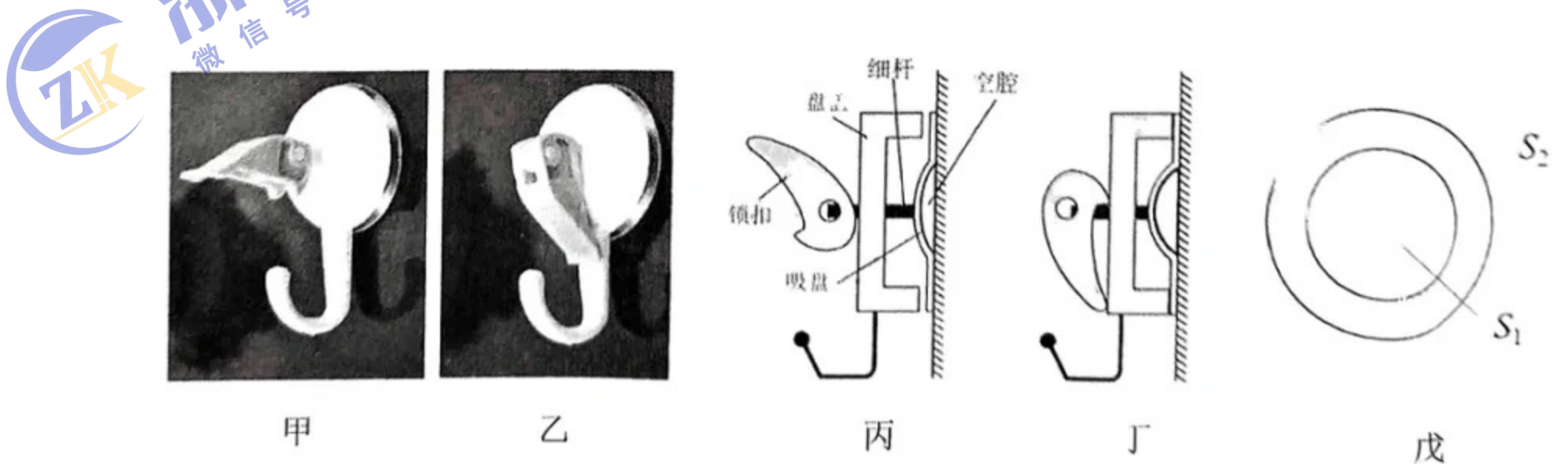
②经过正确操作后，得到该电池的伏安特性曲线如图 8 所示，由此可知电池组的电动势为 \blacktriangle V，内电阻为 \blacktriangle Ω （结果保留三位有效数字）。



第 16 题图 8

17. (8 分) 如图甲、乙，是某一强力吸盘挂钩，其结构原理如图丙、丁所示。使用时，按住锁扣把吸盘紧压在墙上（如图甲和丙），空腔内气体压强仍与外界大气压强相等。然后再扳下锁扣（如图乙和丁），让锁扣通过细杆把吸盘向外拉起，空腔体积增大，从而使吸盘紧紧吸在墙上。已知吸盘挂钩的质量 $m=0.02\text{kg}$ ，外界大气压强 $p_0=1\times 10^5\text{Pa}$ ，丙图空腔体积为 $V_0=1.5\text{cm}^3$ ，丁图空腔体积为 $V_1=2.0\text{cm}^3$ 。如图戊，空腔与墙面的正对面积为 $S_1=8\text{cm}^2$ ，吸盘与墙面接触的圆环面积为 $S_2=2\text{cm}^2$ ，吸盘与墙面间的动摩擦因数 $\mu=0.5$ ，最大静摩擦力可视为等于滑动摩擦力。吸盘空腔内气体可视为理想气体，忽略操作时温度的变化，全过程中盘盖和吸盘之间的空隙始终与外界连通。

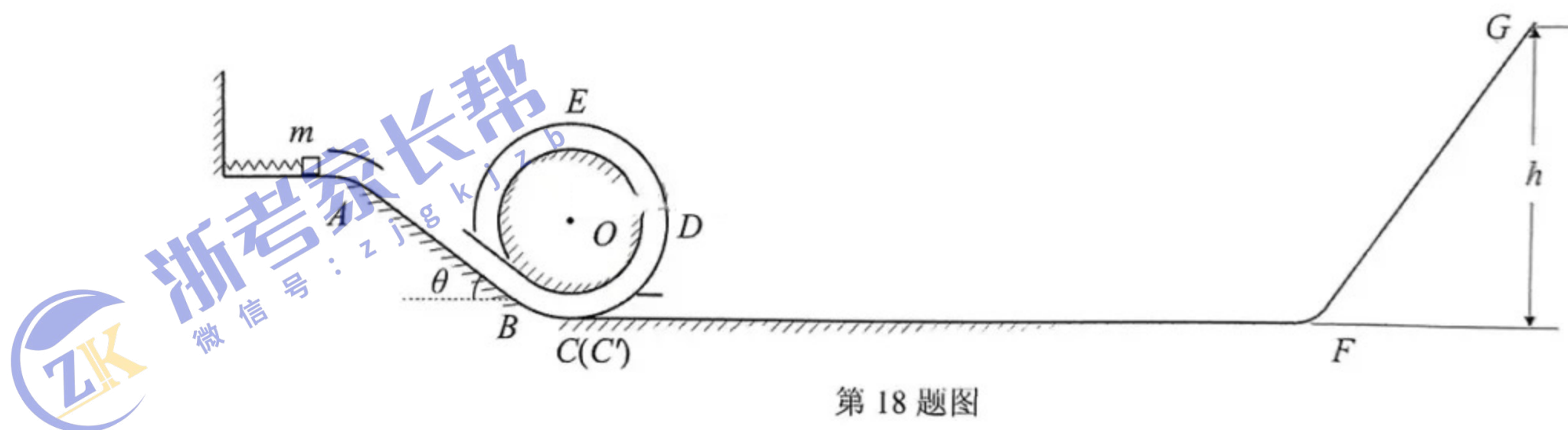
- (1) 扳下锁扣过程中空腔内气体吸热还是放热？
- (2) 求扳下锁扣后空腔内气体的压强 p_1 ；
- (3) 若挂钩挂上重物时恰好不脱落，求所挂重物的质量 M 。



第 17 题图

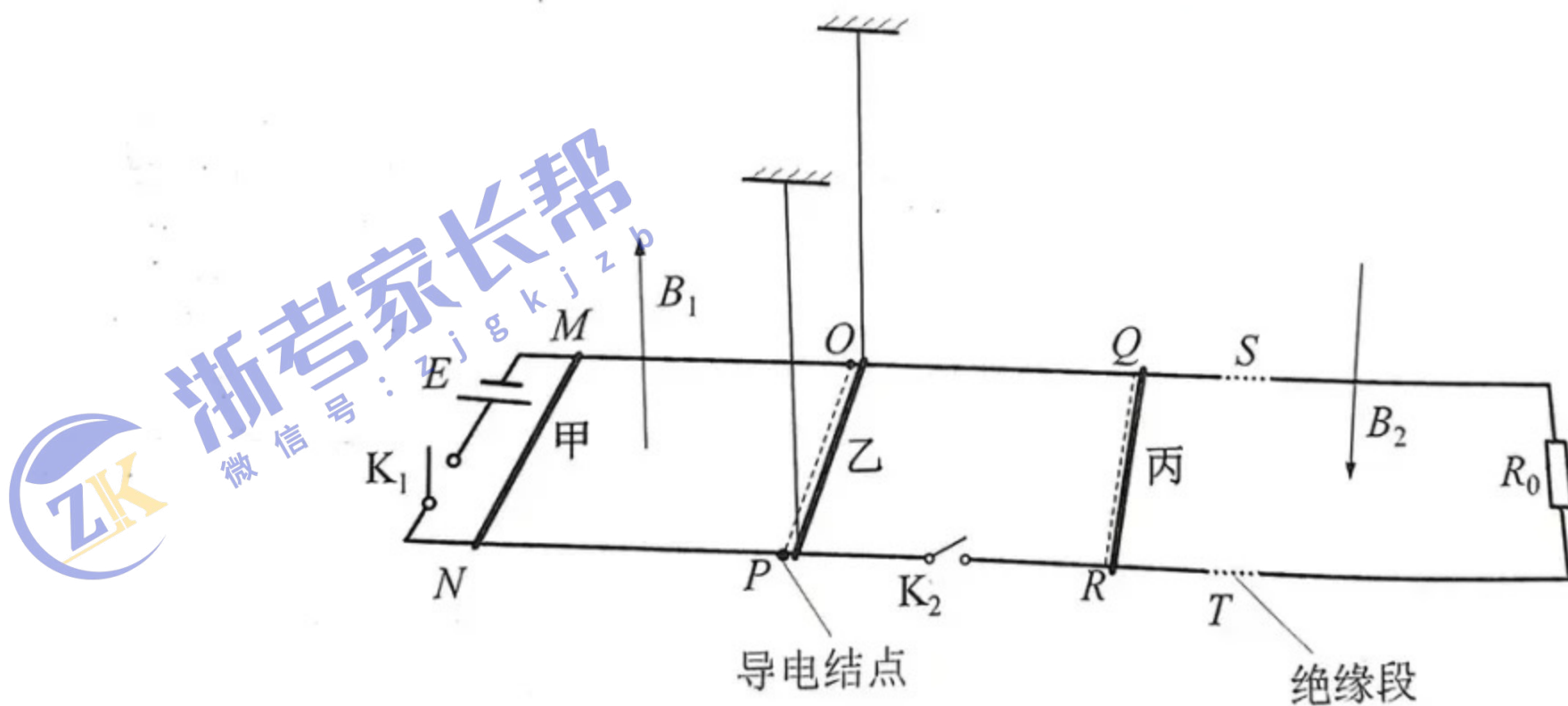
18. (11分) 如图所示, 某游戏装置由光滑平台、轨道 AB 、竖直圆管道 $BCDEC'$ (管道口径远小于管道半径)、水平轨道 $C'F$ 、光滑直轨道 FG 平滑连接组成。 B 、 C 、 C' 为切点, A 、 F 连接处小圆弧长度不计, A 点上方挡片可使小滑块无能量损失地进入轨道 AB 。圆管道半径 $R=0.2\text{m}$, 管道中, 内侧粗糙, 外侧光滑。小滑块与轨道 AB 、 $C'F$ 的动摩擦因数均为 $\mu=0.5$, AB 轨道长度 $l=0.4\text{m}$, 倾角 $\theta=37^\circ$, $C'F$ 长度 $L=2\text{m}$, FG 高度差 $h=0.8\text{m}$ 。平台左侧固定一轻质弹簧, 第一次压缩弹簧后释放小滑块, 恰好可以运动到与管道圆心等高的 D 点; 第二次压缩弹簧使弹性势能为 0.36J 时释放小滑块, 小滑块运动到圆管道最高处 E 的速度为 $v_E=1\text{m/s}$ 。已知小滑块质量 $m=0.1\text{kg}$, 可视为质点, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, 不计空气阻力。求:

- (1) 第一次释放小滑块, 小滑块首次到圆管上的 C 点时受到弹力大小;
- (2) 第二次释放小滑块, 小滑块从 C 点运动到 E 点的过程, 圆管道对滑块的摩擦力做的功;
- (3) 若第三次压缩弹簧使弹性势能为 E_p 时释放小滑块, 要求小滑块在圆管道内运动时不受到摩擦力且全程不脱轨, 最终停在 $C'F$ 上。写出小滑块 $C'F$ 上运动的总路程 S 与 E_p 之间的关系式, 并指出 E_p 的取值范围。



19. (11分) 如图所示, 电池 E 通过开关 K_1 与两根光滑水平轨道相连接, 轨道的 S 、 T 两处各有一小段绝缘, 其它位置电阻不计, 轨道间距 $L=1\text{m}$ 。足够长的区域 $MNPO$ 内有竖直向上的匀强磁场, 磁感应强度 $B_1=0.5\text{T}$, QR 右侧足够长的区域内有竖直向下的匀强磁场, 磁感应强度 $B_2=0.5\text{T}$ 。 O 、 P 两处各有一微微突起的导电结点, 结点不影响金属棒通过。轨道右端电阻 $R_0=0.1\Omega$, P 与 R 间有一开关 K_2 。轨道上放置三根质量 $m=0.03\text{kg}$ 、电阻 $r=0.1\Omega$ 的相同金属棒, 金属棒甲位于 B_1 磁场内的左侧; 金属棒乙用较长绝缘细线悬挂在 B_1 磁场外靠近 OP 边界的右侧, 且与导电结点无接触; 金属棒丙位于 B_2 磁场内的左侧。闭合 K_1 , 金属棒甲向右加速, 达到稳定后以 $v_0=2\text{m/s}$ 速度与金属棒乙碰撞形成一个结合体向右摆起。此时立即断开 K_1 并闭合 K_2 , 当两棒结合体首次回到 OP 时, 恰与导电结点接触 (无碰撞), 此时导体棒丙获得向右的速度。两棒结合体首次向左摆到最大高度 $h=0.032\text{m}$ 处被锁止。空气阻力不计, 不考虑装置自感。求:

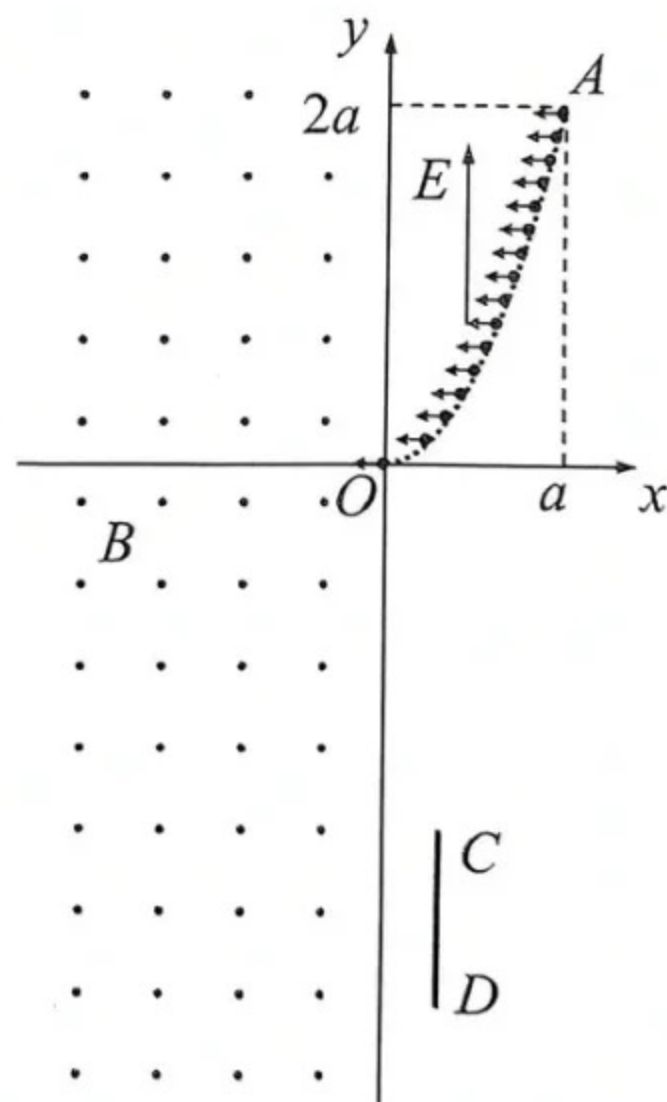
- (1) 电池电动势 E 的大小;
- (2) 碰后瞬间甲、乙结合体的速度大小 v_1 ;
- (3) 结合体与导电结点接触过程, 通过金属棒丙的电荷量 q ;
- (4) 全过程金属棒丙产生的焦耳热 Q 。



第19题图

20. (11分) 某离子诊断测量装置的简化结构如图所示。在第一象限中存在一沿 $+y$ 方向, 电场强度 $E = \frac{4mv_0^2}{aq}$ 的匀强电场。在第二、三象限存在垂直 xOy 平面向外, 磁感应强度 $B = \frac{mv_0}{aq}$ 的匀强磁场。有一块长度为 a 的探测板 CD , 仅可在第四象限范围内移动, 且始终接地。在第一象限的抛物线 $y = \frac{2}{a}x^2$ ($0 \leq x \leq a$) 上有一簇粒子源, 沿 x 轴负方向发射大量负离子, 离子的质量为 m 、电荷量为 $-q$ ($q > 0$), 速度大小均为 v_0 , 单位时间发射的离子数为 N , 这些离子沿 y 轴均匀分布。稳定工作后, 若探测板 CD 在某处平行于 y 轴固定, 则从 O 点出射的离子恰能击中探测板的 C 点, 从 A 点 $(a, 2a)$ 出射的离子恰能击中探测板的 D 点。不计离子的重力及相互作用, 不考虑离子间的碰撞。

- (1) 求探测板上 C 点的纵坐标 y_0 ;
- (2) 求探测板的横坐标 x_0 ;
- (3) 求离子第二次经过 y 轴时的纵坐标 y 与其出发点的横坐标 x 的关系;
- (4) 若探测板沿 x 轴平移, 求单位时间内, 板上接收到的离子数 n 与板的横坐标 x 之间关系式。



第 20 题图