

2024-2025 学年度高二第一学期 10 月学业水平质量监测

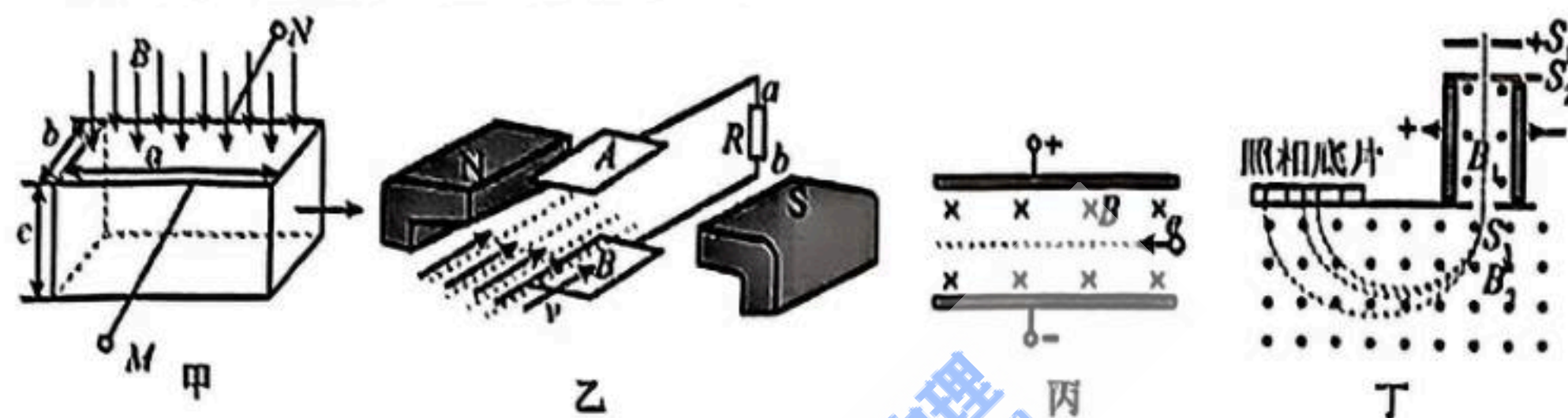
物理试题

注意事项

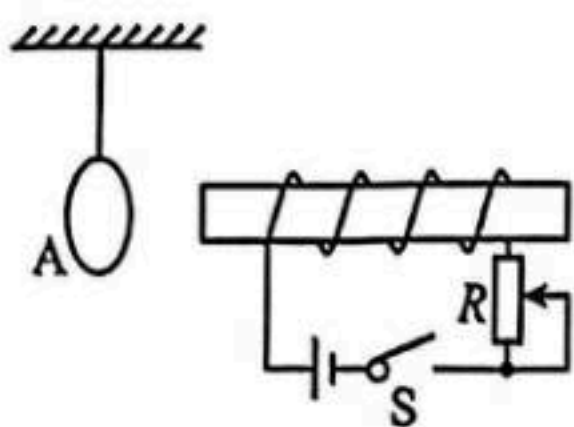
1. 本试卷共 8 页，满分为 100 分，考试时间为 75 分钟。考试结束后，请将答题卡交回。
2. 答题前，请务必将自己的姓名、考试号等用 0.5 毫米黑色墨水的签字笔填写在答题卡的规定位置。
3. 作答选择题，必须用 2B 铅笔将答题卡上对应选项的方框涂满、涂黑；如需改动，请用橡皮擦干净后，再选涂其他答案。作答非选择题，必须用 0.5 毫米黑色墨水的签字笔在答题卡上的指定位置作答，在其他位置作答一律无效。

一、单选题 (共 11 小题 满分 44 分)

1. 关于下列四幅图的说法正确的是 ()



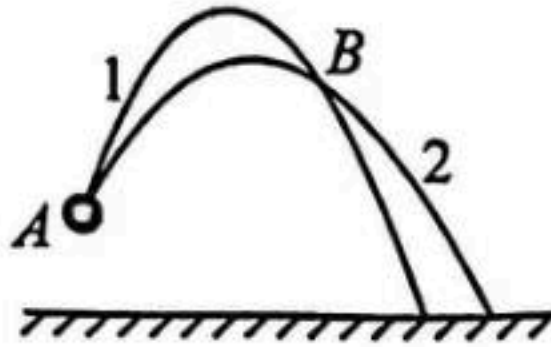
- A. 若图甲为电磁流量计， MN 间的电势差大小与污水中离子浓度有关
 - B. 图乙中将一束等离子体喷入磁场， A 、 B 两板间会产生电压，且 A 板电势高
 - C. 图丙中的电子 (重力不计) 可能沿直线从右向左通过速度选择器
 - D. 图丁中粒子打在底片上的位置越靠近狭缝 S_2 说明粒子的比荷越大
2. 关于电磁波、能量量子化、电磁感应现象，下列说法正确的是 ()
- A. 麦克斯韦预言并证实了电磁波的存在
 - B. 电磁波是一种客观存在的物质
 - C. 普朗克认为微观粒子的能量是连续的
 - D. 奥斯特通过实验发现了“磁生电”是一种在变化、运动的过程中才能出现的现象
3. 如图所示，装置中线圈平面与螺线管垂直，下列说法正确的是 ()



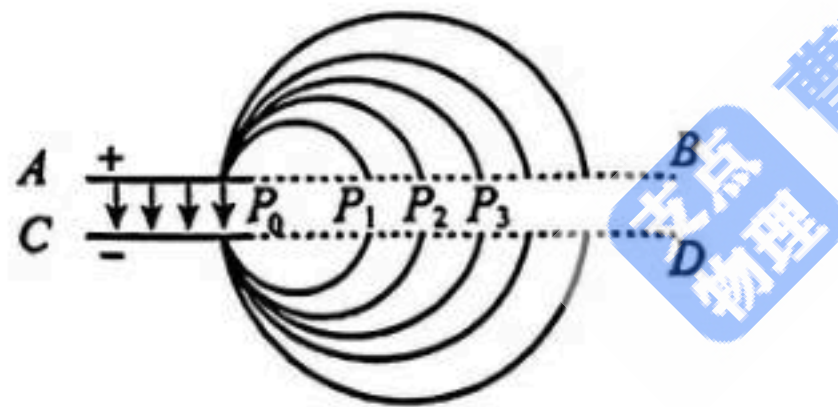
- A. 闭合开关 S ，穿过线圈 A 的磁场方向向右
- B. 闭合开关 S ，移动滑动变阻器滑片，通过线圈 A 的磁通量不变

- C. 开关S闭合, 线圈A一直中有感应电流
- D. 开关S断开瞬间, 线圈A中有感应电流

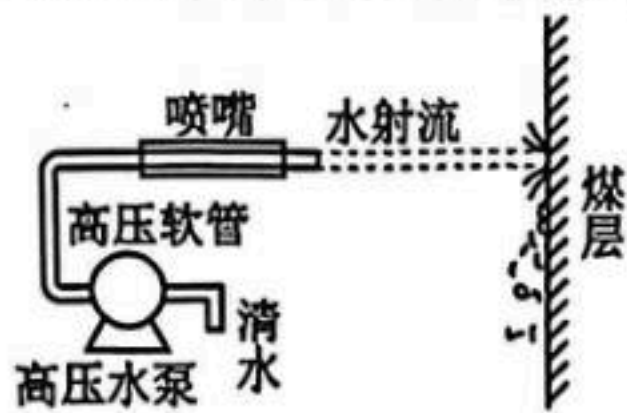
4. 2024年8月10日, 中国运动员宋佳媛荣获巴黎奥运会田径女子铅球决赛铜牌, 若她将同一铅球(可看作质点)从空中同一位置A点先后两次抛出, 第一次抛出时铅球在空中运动的轨迹如图中1所示, 第二次抛出时铅球在空中运动的轨迹如图中2所示, 两轨迹的交点为B, 不计空气阻力. 关于两次抛出, 下列说法正确的是()



- A. 铅球第一次被抛出时在空中运动的时间较短
 - B. 铅球第一次被抛出时在A点重力的瞬时功率较小
 - C. 铅球第二次被抛出时在最高点的动量较大
 - D. 铅球第二次被抛出时重力的冲量较大
5. 如图所示为一种改进后的回旋加速器的示意图, 其中盒缝间的加速电场的场强大小恒定, 且被限制在A、C板间, 带正电的粒子从 P_0 处静止释放, 并沿电场线方向射入加速电场, 经加速后再进入D形盒中的匀强磁场做匀速圆周运动. 对于这种改进后的回旋加速器, 下列说法正确的是()

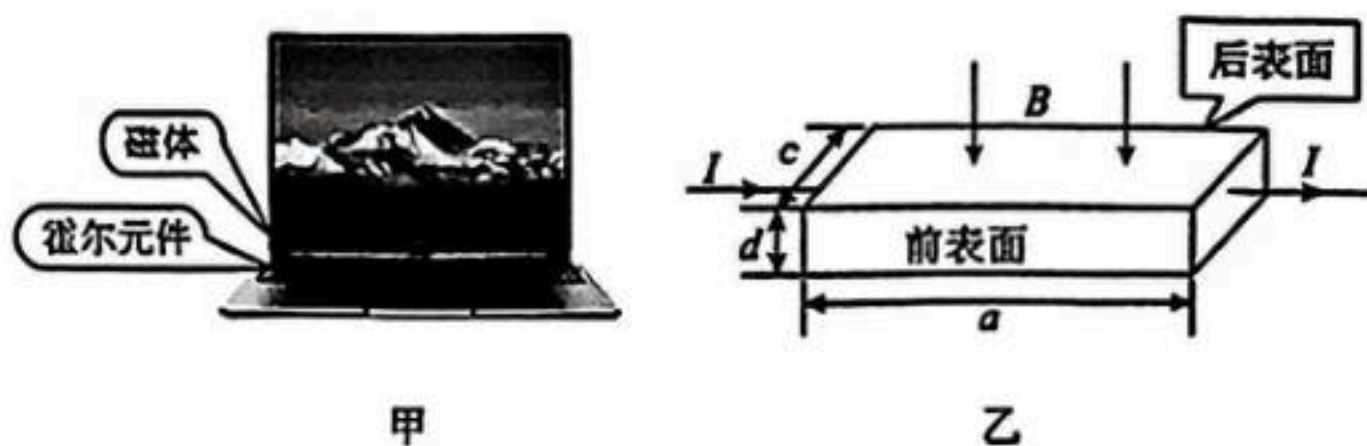


- A. 带电粒子每运动一周被加速两次
 - B. $P_1P_2 = P_2P_3$
 - C. 加速电场的方向不需要做周期性的变化
 - D. 加速粒子的最大速度与D形盒的尺寸无关
6. 如图所示, 用高压水枪水力采煤, 假设水枪的横截面积为S, 水流喷出的速度为v, 并假设水流冲击煤层后顺着煤层流下, 不考虑水在空中的速度变化, 已知水的密度为 ρ . 煤层受到水的平均冲击力大小为()



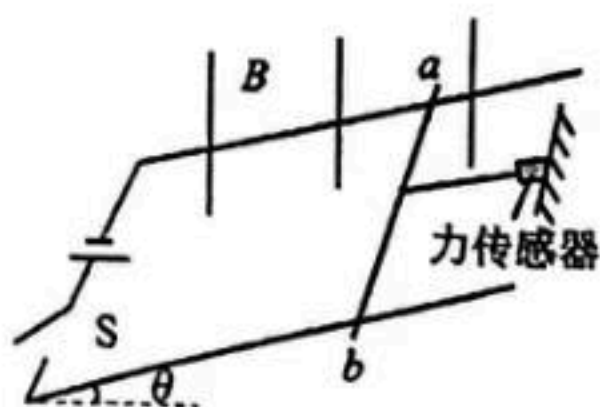
- A. ρSv^2
- B. $2\rho Sv^2$
- C. ρSv
- D. $2\rho Sv$

7. 如图甲, 某笔记本显示屏、机身分别装有磁体和长、宽、高为 a 、 c 、 d 的霍尔元件。显示屏完全合上时, 霍尔元件处于垂直于其上表面向下的匀强磁场中, 如图乙。若该元件利用自由电子导电, 当通以图示方向的恒定电流时, 其前、后表面会产生电压 U (霍尔电压), 从而控制屏幕自动熄灭。则 ()



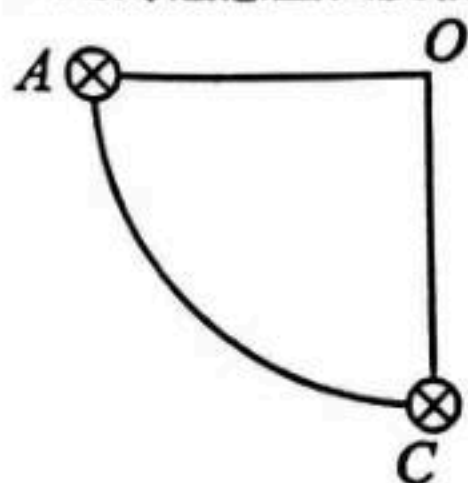
- A. 前表面的电势比后表面的低 B. 前、后表面间的电场强度大小为 $\frac{U}{d}$
 C. 开屏过程中, 霍尔电压 U 变大 D. 开、合屏过程中, 霍尔电压 U 与 c 无关

8. 某同学设计了如图所示的装置测量沿竖直方向的匀强磁场的磁感应强度 B 的大小; 两光滑金属导轨间距为 L , 与水平面成 θ 角; 金属杆 ab 垂直放置在导轨上, 并通过绝缘轻绳与力传感器连接。开关 S 闭合前, 力传感器的示数为 F_1 , 闭合后, 回路电流为 I , 力传感器示数增大为 F_2 , 则 ()



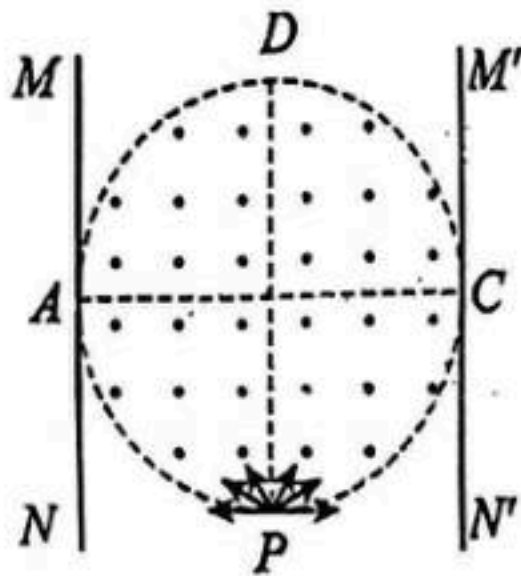
- A. $B = \frac{F_2 - F_1}{IL \cos \theta}$ B. 磁场方向竖直向上
 C. ab 棒所受安培力方向沿导轨平面向上. D. ab 棒所受安培力方向沿导轨平面向下

9. 如图所示, AC 是四分之一圆弧, O 为圆心, A 、 C 处各有一垂直纸面的通电直导线, 电流大小相等, 方向均垂直纸面向里, 整个空间还存在一个磁感应强度大小为 B 的匀强磁场, O 处的磁感应强度恰好为零。下列说法正确的是 ()



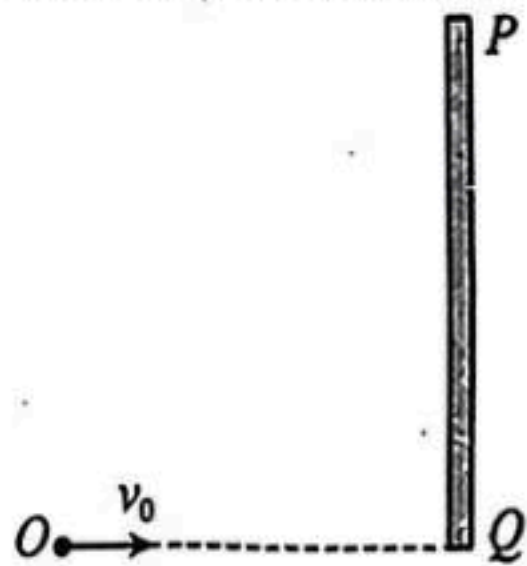
- A. 两通电直导线相互排斥
 B. A 处直导线在 O 处产生的磁感应强度大小为 $\sqrt{2}B$
 C. 若将 C 处直导线移走, 则 O 处的磁感应强度大小变为 $\frac{\sqrt{2}B}{2}$
 D. 若将 A 处直导线中的电流反向、大小不变, 则 O 处的磁感应强度方向竖直向下

10. 如图所示, 圆形区域半径为 R , 区域内有一垂直纸面向外的匀强磁场, 磁感应强度的大小为 $B = \frac{mv}{qR}$. 位于磁场边界最低点 P 处有一粒子源, 同时将 n 个带负电的粒子沿纸面内各个方向均匀射入磁场区域, 粒子质量为 m 、电荷量大小为 q 、速率均为 v . A 、 C 为圆形区域水平直径的两个端点, 足够长的弹性挡板 MN 、 MN' 与圆形区域在 A 、 C 两点处相切, 所有粒子与挡板垂直碰撞后以原速率反弹, 不计粒子的重力和空气阻力, 忽略粒子间的相互影响. 下列说法中正确的是 ()



- A. 所有粒子最终离开磁场时速度方向平行
- B. 所有粒子均与右侧挡板碰撞, 最终全部从 D 点离开磁场
- C. 粒子从 P 点出发到从 D 点离开磁场, 运动的最长时间为 $t = \frac{\pi R}{v}$
- D. 粒子陆续与挡板碰撞过程中对挡板的平均作用力为 $F = \frac{2nmv^2}{\pi R}$

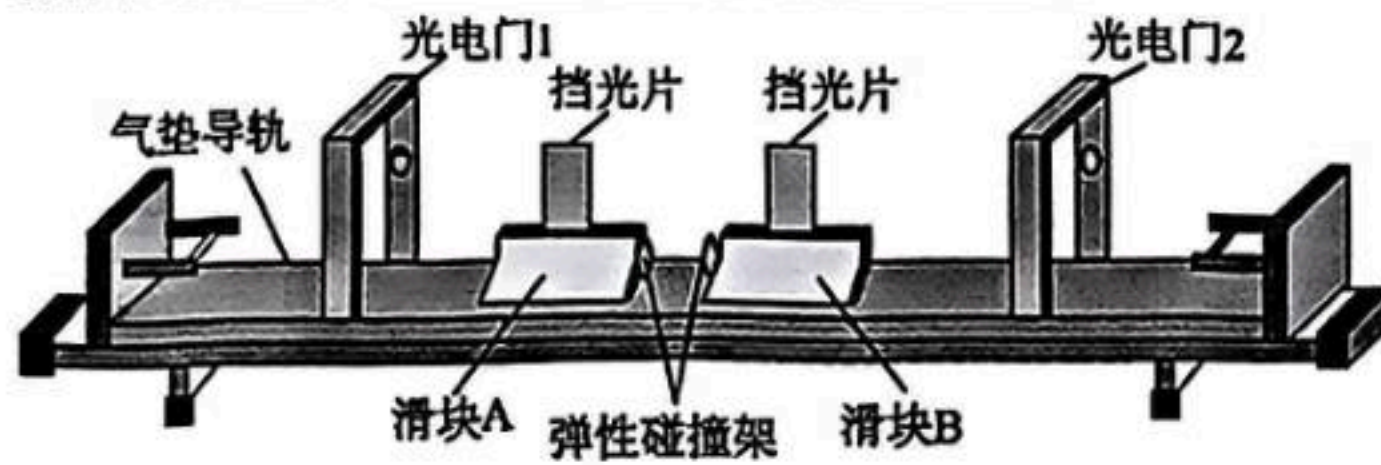
11. 如图所示, 空间内有垂直纸面向里的匀强磁场 (未画出), 在 O 点有一粒子源, 能沿纸面向各方向均匀发射初速度为 v_0 、电荷量为 $+q$ 、质量为 m 的带电粒子, O 点右侧有一挡板 PQ , 已知 $OQ \perp PQ$, $OQ = PQ = a$, 当 v_0 沿 OQ 方向时, 粒子恰好打在挡板上端 P 点外, 不计粒子重力, 不考虑粒子的反弹和粒子间的相互作用, 则 ()



- A. 粒子在磁场中做圆周运动的轨迹半径为 $2a$
- B. 击中挡板左侧的粒子占粒子总数的 $\frac{1}{6}$
- C. 击中挡板右侧的粒子占粒子总数的 $\frac{1}{6}$
- D. 若将挡板 PQ 两端延伸足够长, 粒子打在挡板上的长度为 $2a$

二、非选择题 (共 5 大题 满分 56 分)

12. (15 分) 用如图所示的装置可以“验证动量守恒定律”，在滑块 A 和 B 相碰的端面上装有弹性碰撞架，它们的上端装有等宽的挡光片。



(1) 打开气泵，调节气垫导轨，轻推滑块，当滑块上的遮光片经过两个光电门的遮光时间_____时，可认为气垫导轨水平。

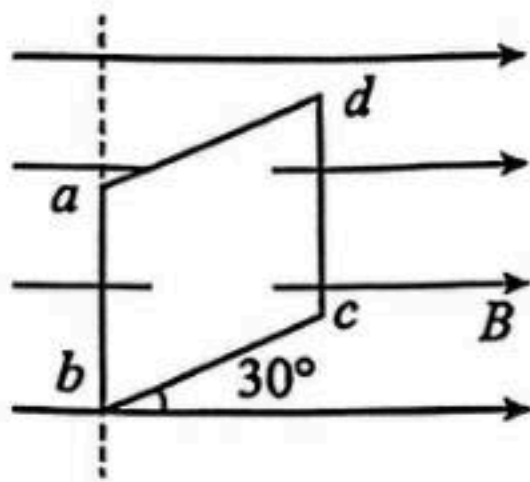
(2) 该装置在用于“验证动量守恒定律”时_____ (填“需要”或“不需要”) 测出遮光条的宽度 d 。

(3) 滑块 A 置于光电门 1 的左侧，滑块 B 静置于两光电门之间，给 A 一个向右的初速度，先后通过光电门 1 和 2 的时间为 Δt_1 、 Δt_2 ，滑块 B 通过光电门 2 的挡光时间为 Δt_3 ，为使滑块 A 能通过光电门 2，则 m_A _____ m_B (小于、等于、大于)。

(4) 若两滑块碰撞过程中动量守恒，则满足表达式_____ (用分式 m_A 、 m_B 、 Δt_1 、 Δt_2 、 Δt_3 表达)。

(5) 改变实验装置用于验证动量定理：拿下滑块 A、B，把气垫导轨左端抬高，使导轨与水平面夹角为 30° ，然后固定导轨。让滑块 A 从光电门 1 的左边由静止滑下，通过光电门 1、2 的时间为 Δt_{A1} 、 Δt_{A2} ，通过光电门 1 和 2 之间的时间间隔为 t ，重力加速度为 g ，如果关系式 (用 d 、 Δt_{A1} 、 Δt_{A2} 、 t 及 g 表示) 在误差范围内成立，表明动量定理成立。

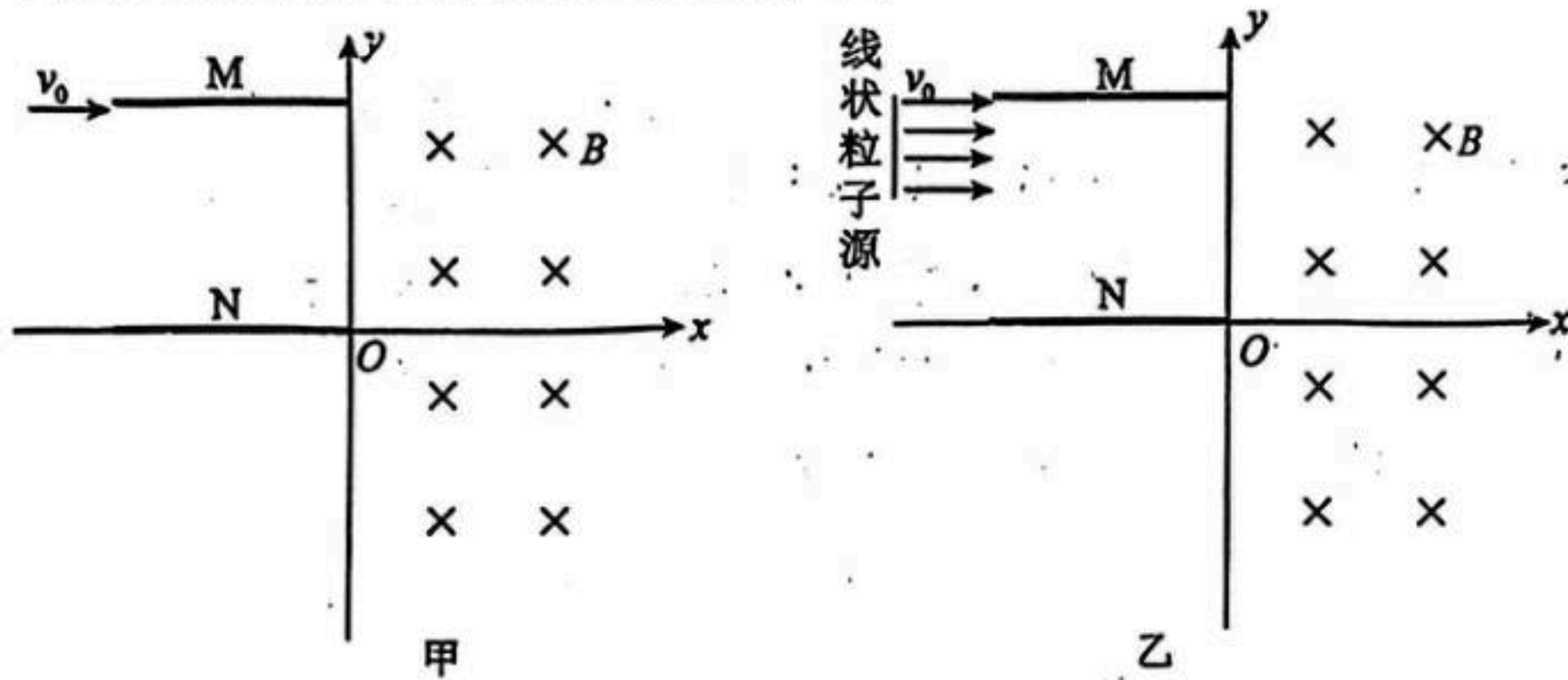
13. (6 分) 如图所示，矩形线圈的面积为 0.2m^2 ，放在磁感应强度为 0.1T 的匀强磁场中，线圈的一边 ab 与磁感线垂直，线圈平面与磁场方向成 30° 角。求：



(1) 穿过线圈的磁通量是多大？

(2) 当线圈从图示位置绕 ab 边逆时针转过 60° 的过程中，穿过线圈的磁通量变化了多少？

14. (9分) 如图甲所示, 在平面直角坐标系 xOy 的第二象限内放置有如图所示的两块极板 M 和 N , 极板厚度不计, 第一、四象限有垂直纸面向内的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B . 已知两极板间距和极板的长度均为 $4d$, 现给极板加上电压, 从上极板的左端位置以沿 x 轴正方向的初速度 v_0 发射一电荷量为 $-q$ 、质量为 m 的带负电粒子, 粒子从 $y=2d$ 处进入磁场. 不计粒子的重力和粒子间的相互作用力, 求:



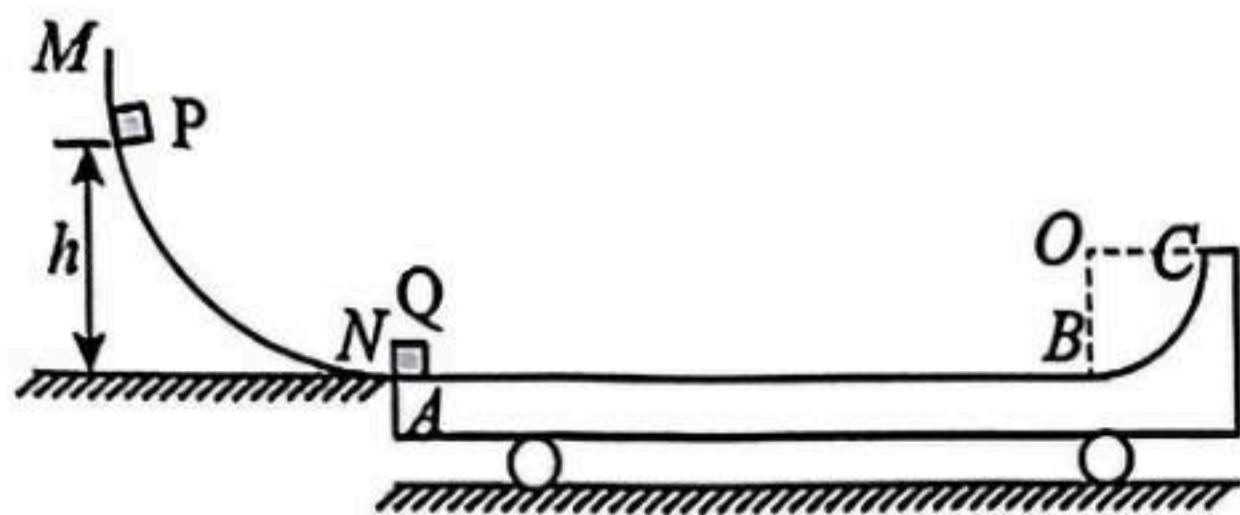
(1) 两板间的电势差 U_{MN} ;

(2) 粒子第二次穿过 y 轴的 y 坐标;

(3) 如图乙所示, 若有一平行于 y 轴的线状粒子源放置在平行板的左侧, 能够在 $2d \leq y \leq 4d$ 区域水平向右发射速度为 v_0 与题中相同的粒子, 在磁场区域内适当位置放置一平行 x 轴的挡板

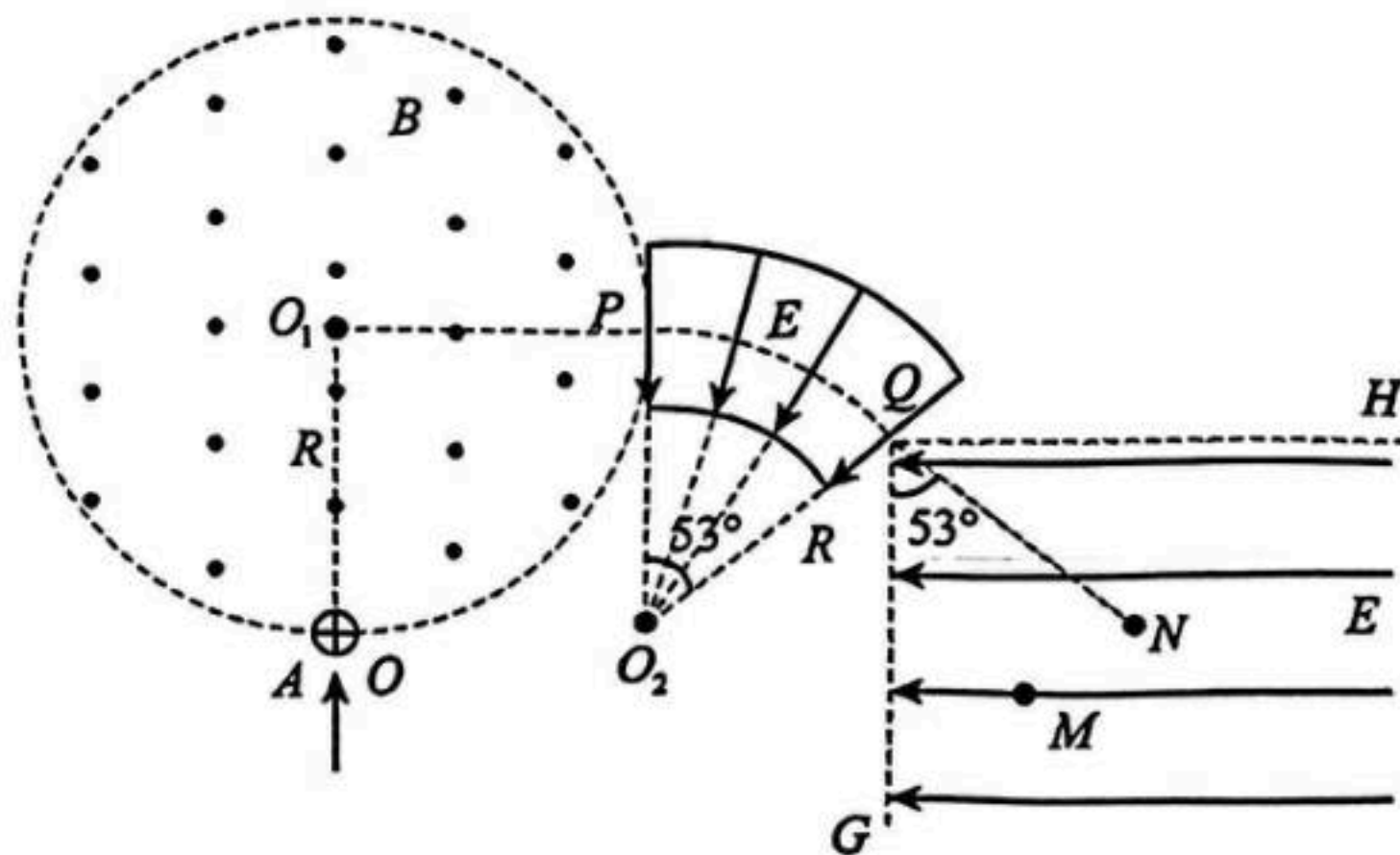
去遮挡粒子, 要挡住所有粒子, 取 $B = \frac{5\sqrt{2}mv_0}{13qd}$, 求挡板长度的最小值.

15. (12分) 如图所示, 一质量 $M = 3\text{kg}$ 的小车由水平部分 AB 和光滑圆轨道 BC 组成, 圆弧 BC 的半径 $R = 0.2\text{m}$ 且与水平部分相切于 B 点, 小物块 Q 与 AB 段之间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$, 小车静止时左端与固定的光滑曲面轨道 MN 相切, 一质量为 $m_1 = 0.5\text{kg}$ 的小物块 P 从距离轨道 MN 底端高为 $h = 1.8\text{m}$ 处由静止滑下, 并与静止在小车左端的质量为 $m_2 = 1\text{kg}$ 的小物块 Q (两物块均可视为质点) 发生弹性碰撞, 碰撞时间极短. 已知除了小车 AB 段粗糙外, 其余所有接触面均光滑, 重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$.



- (1) 求物块 Q 在小车上运动 1s 时相对于小车运动的距离 (此时 Q 未到 B 点且速度大于小车的速度);
- (2) 若 AB 的长 $l = 1.8\text{m}$, 求物块 Q 在运动过程中所能上升的最大高度 h_2 ;
- (3) 要使物块 Q 既可以到达 B 点又不会与小车上表面分离, 求小车左侧水平部分 AB 的长度 L 的取值范围.

16. (14分) 如图所示, 半径为 R 的虚线圆内有垂直纸面向外的匀强磁场, 且 O_1O 、 O_1P 分别是虚线圆的竖直半径与水平半径. P 点右侧存在一均匀辐向分布的电场, 方向沿径向指向圆心 O_2 点, 半径为 R 的圆弧 PQ 的圆心也在 O_2 点, 经过圆弧 PQ 处的电场强度大小为 E , 且 $\angle PO_2Q=53^\circ$, 水平虚线 QH 与竖直虚线 QG 之间存在水平向左、电场强度大小也为 E 的匀强电场, M 点是此区域内的一固定点, 现有一质量为 m 、带电荷量为 $+q$ 的粒子 (重力不计) 从 O 点沿 OO_1 方向垂直射入磁场, 接着运动到 P 点, 然后沿圆弧 PQ 运动经 Q 点进入匀强电场, 随后恰好运动到 M 点时速度竖直向下, $\sin 53^\circ=0.8$, $\cos 53^\circ=0.6$.



- (1) 求粒子在 P 点的速度大小以及匀强磁场的磁感应强度 B 的大小;
- (2) 求粒子从 Q 点到 M 点的运动时间以及粒子从 O 点运动到 M 点所受的平均作用力大小;
- (3) N 点是匀强电场区域内的一个固定点, 且 $\angle GQN=53^\circ$, 若电场强度大小为 E 的匀强电场方向改为由 Q 点指向 N 点, 求 Q 、 M 两点之间的电势差.