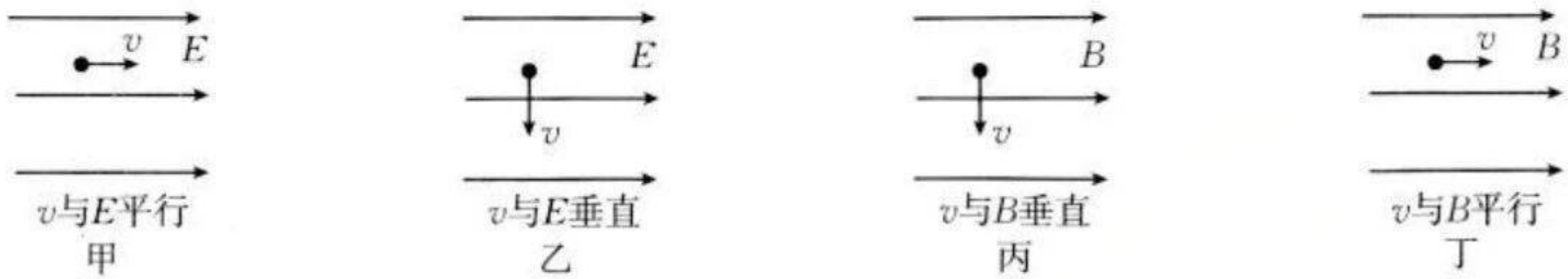


一、单选题：本大题共 7 小题，共 28 分。

1. 下列物理量中属于标量的是

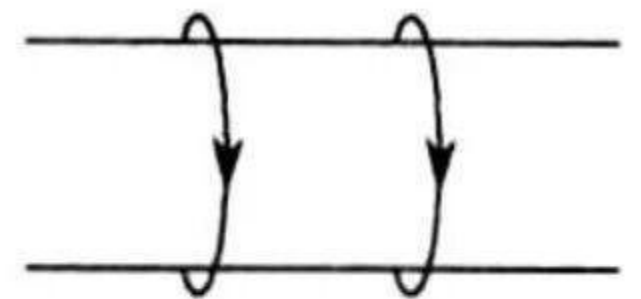
- A. 磁通量 B. 安培力 C. 电场强度 D. 磁感应强度

2. 下列四图表示真空中不计重力的带正电粒子分别以速度 v 按如图所示的方向进入匀强电场 E 或匀强磁场 B 中，下列说法正确的是



- A. 图甲中带电粒子做匀速直线运动
 B. 图乙中带电粒子做匀变速曲线运动
 C. 图丙中带电粒子在纸面所在的平面内做匀速圆周运动
 D. 图丁中带电粒子做匀加速直线运动

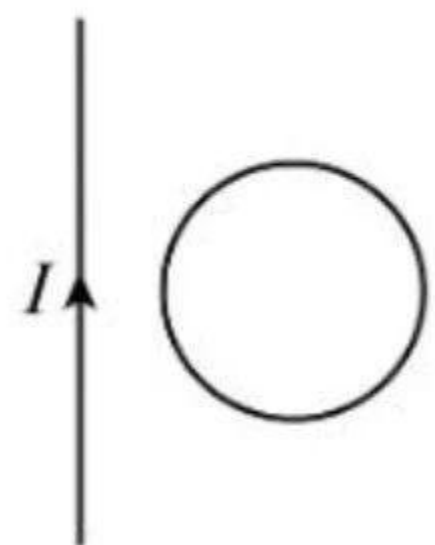
3. 两个相同的轻质铝环能在一个光滑的绝缘圆柱体上自由移动，设大小不同的电流按如图所示的方向通入两铝环，则两环的运动情况是



公众号：高一高二高三试卷

- A. 都绕圆柱体转动
 B. 彼此相向运动，且具有大小相等的加速度
 C. 彼此相向运动，电流大的加速度大
 D. 彼此背向运动，电流大的加速度大

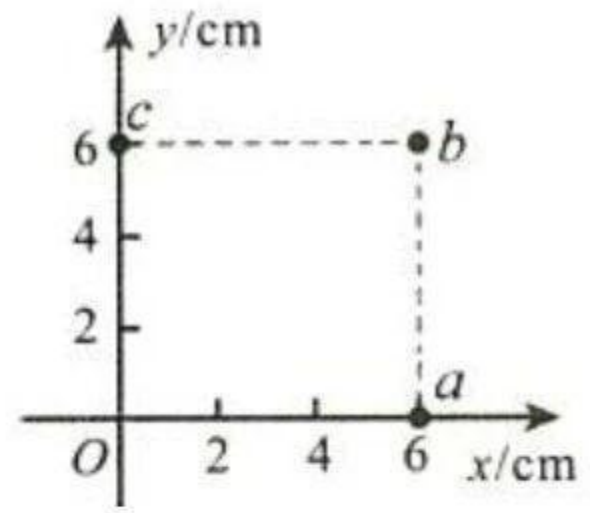
4. 如图所示，水平桌面上固定一通电直导线，电流方向图中已标出，且电流逐渐增大，导线右侧有一金属导线制成的圆环，且圆环始终静止在水平桌面上，下列说法正确的是



- A. 圆环中产生顺时针方向的感应电流
 B. 圆环有收缩的趋势
 C. 穿过圆环的磁通量变小
 D. 圆环受到水平向右的摩擦力

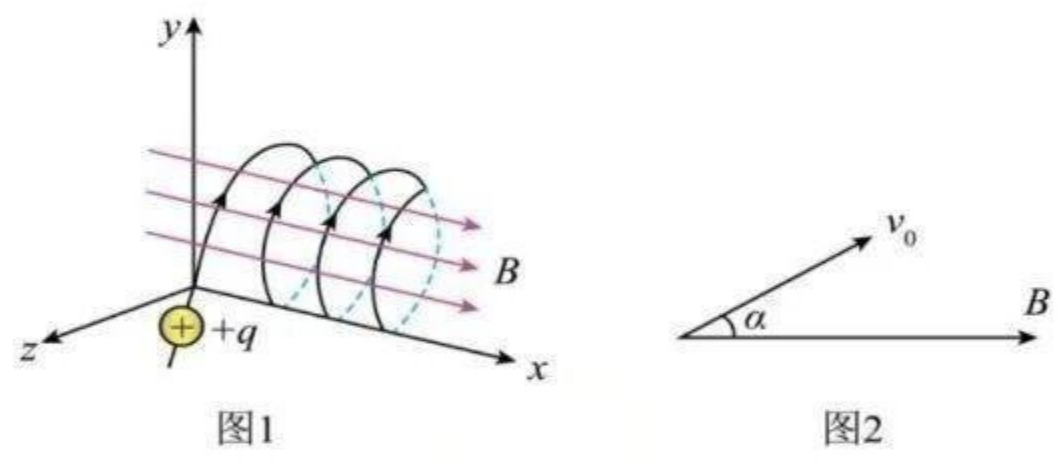
5. 如图，一匀强电场的方向平行于平面直角坐标系 xOy ，平面内有 a 、 b 、 c 三点，其中 O 、 a 、 c 三点的电势分别为 $1V$ 、 $10V$ 、 $13V$ 。已知电子的电荷量大小为 e 。下列说法正确的是

- A. b 点的电势为 $23V$
- B. 电场强度的大小为 $2V/cm$
- C. 将一个电子置于 $x = 4cm$ 处, 电子的电势能为 $7eV$
- D. 将一个电子从 a 点移至 b 点, 静电力做功为 $12eV$

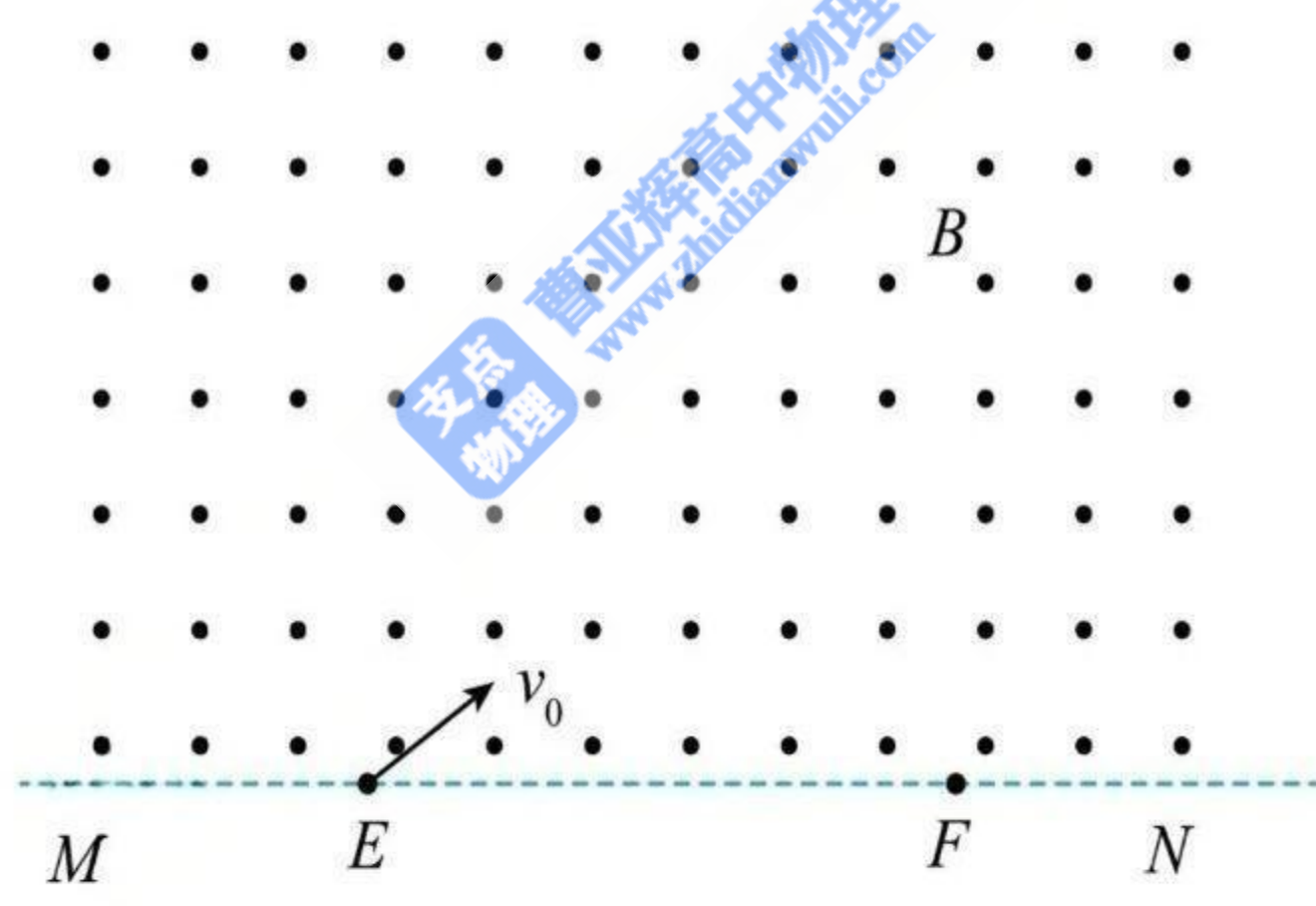


6. 如图 1 所示, 空间中匀强磁场 B 的方向与 x 轴平行。不计重力的带电粒子以初速度 v_0 进入磁场时的速度方向与磁场不垂直, 而是与磁场成 α 的锐角, 如图 2 所示, 这种情况下, 带电粒子在匀强磁场中的轨迹就是一条等距的螺旋线。若要同时使螺旋线的螺距增大、半径减小, 下列措施可行的是

- A. 仅减小初速度 v_0
- B. 仅减小角度 α
- C. 仅增大角度 α
- D. 仅增大磁感应强度 B



7. 如图所示, MN 上方有垂直纸面向外的匀强磁场, 一不计重力的带电粒子以初速度 v_0 从磁场边界 MN 上 E 点进入磁场, 然后从场边界 MN 上 F 点射出, 现只改变带电粒子的入射速度, 粒子都仍从 F 点飞出磁场。则纸面内满足上述条件的粒子的速度矢量图可能是

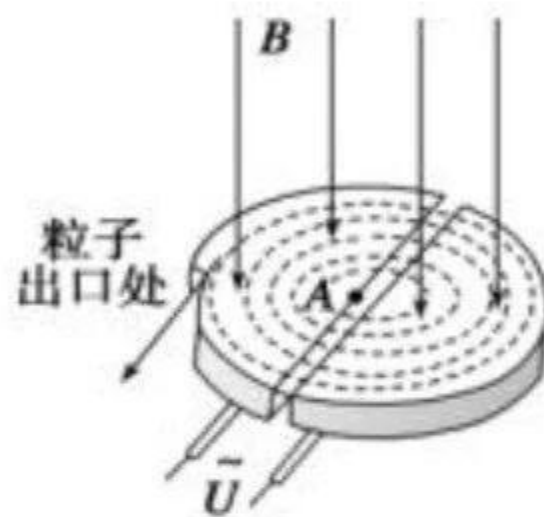


- A.
- B.
- C.
- D.

二、多选题：本大题共 3 小题，共 18 分。 公众号：高一高二高三试卷

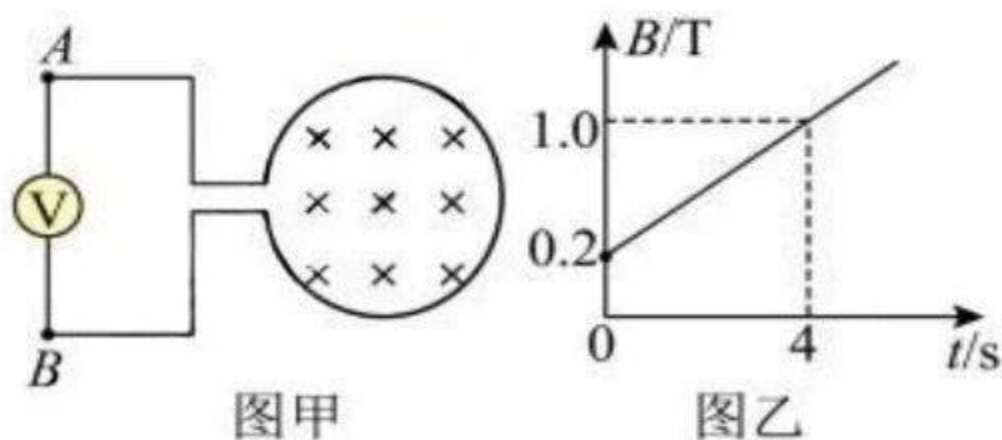
8. 如图为回旋加速器工作原理示意图。置于真空中的 D 形盒之间的狭缝很小，带电粒子穿过狭缝的时间可忽略。匀强磁场与盒面垂直，粒子在磁场中运动周期为 T_B ，两 D 形盒间的狭缝中的交变电压周期为 T_E ，若不考虑相对论效应和粒子重力的影响，则

- A. $T_B = T_E$
- B. $T_B = 2T_E$
- C. 粒子从电场中获得动能
- D. 粒子从磁场中获得动能

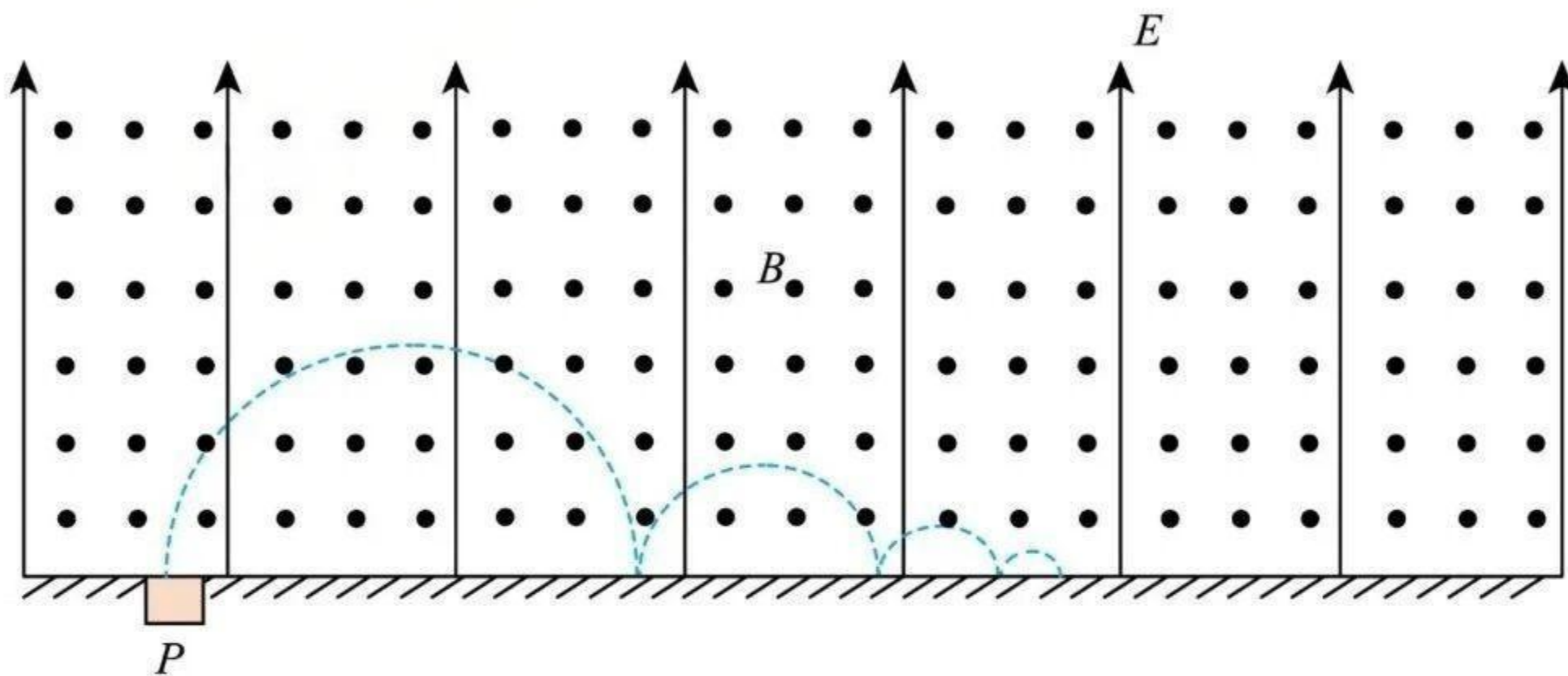


9. 如图甲所示，100 匝的线圈，横截面积是 0.1m^2 ，线圈两端 A 、 B 与一个理想电压表相连，线圈中有垂直纸面向里的磁场，磁场的磁感应强度按图乙所示规律变化，则

- A. 电压表的示数是 2V
- B. 电压表的示数是 2.5V
- C. A 点电势高于 B 点
- D. B 点电势高于 A 点



10. 如图所示，在绝缘挡板的上方有一无限大的匀强电场和匀强磁场复合区域，匀强磁场垂直纸面向外且磁感应强度 $B = 1\text{T}$ ，匀强电场方向竖直向上。在 P 处弹射装置能够弹射质量为 0.01kg ，电荷量大小为 $q = 0.1\text{C}$ 的小球，小球的速度方向竖直向上，大小为 $v_0 = 5\text{m/s}$ 。小球经过磁场偏转后与挡板发生碰撞，每一次碰撞前后小球电荷量不变且碰撞后小球速度变为碰撞前的一半，碰撞时间极短，形成的部分轨迹为一系列相连的半圆。重力加速度的大小 $g = 10\text{m/s}^2$ ，下列说法正确的是



- A. 小球带正电
- B. 电场强度的大小为 10N/C
- C. 小球相邻两次与挡板碰撞的时间间隔不变，均为 $\frac{\pi}{10}\text{s}$
- D. 小球最终位置与 P 点的距离为 2m

三、实验题：本大题共 2 小题，共 16 分。

11. (6 分) 如图 1 所示为一多用电表，多用电表上的三个重要部件分别用字母 A、B、C 标记。测量二极管的正向电阻时操作过程如下：

(1) 在使用多用电表前，首先进行的操作应是_____ (选填“机械调零”或“欧姆调零”)，要调节部件_____ (选填“A”“B”或“C”)，使多用电表的指针指在表盘最_____ (选填“左”或“右”) 端的 0 刻度线位置；

(2) 测二极管的正向电阻时，将选择开关置于欧姆“ $\times 10$ ”挡，将红、黑表笔短接并调零后，让多用电表的红表笔与二极管的_____ (选填“正极”或“负极”) 相接，发现指针偏转角度过大，则该同学应将选择开关置于_____ (选填“ $\times 1$ ”“ $\times 100$ ”或“ $\times 1k$ ”) 挡，重新欧姆调零并正确连接，欧姆表读数如图 2 所示，读出欧姆表的示数为_____ Ω 。

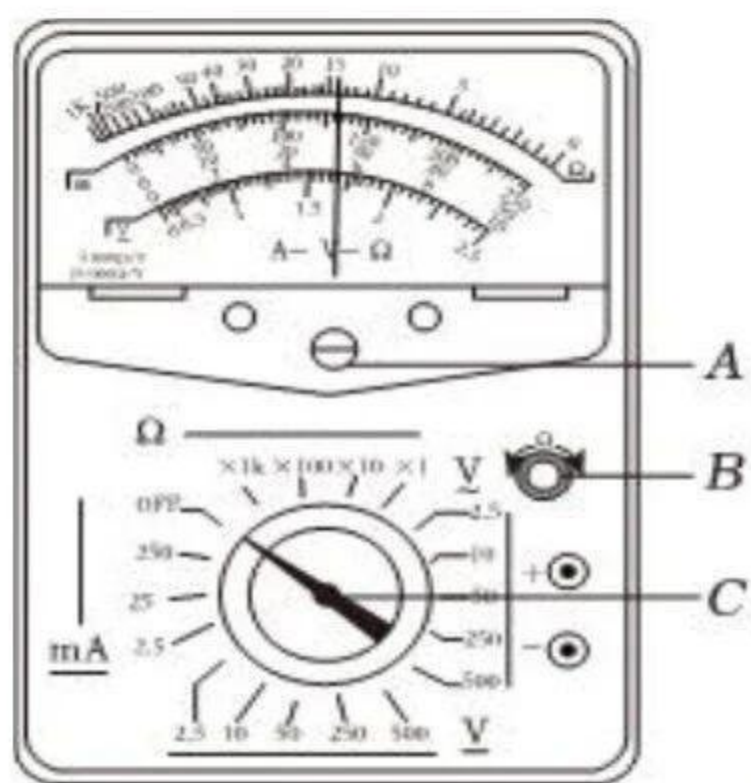


图 1

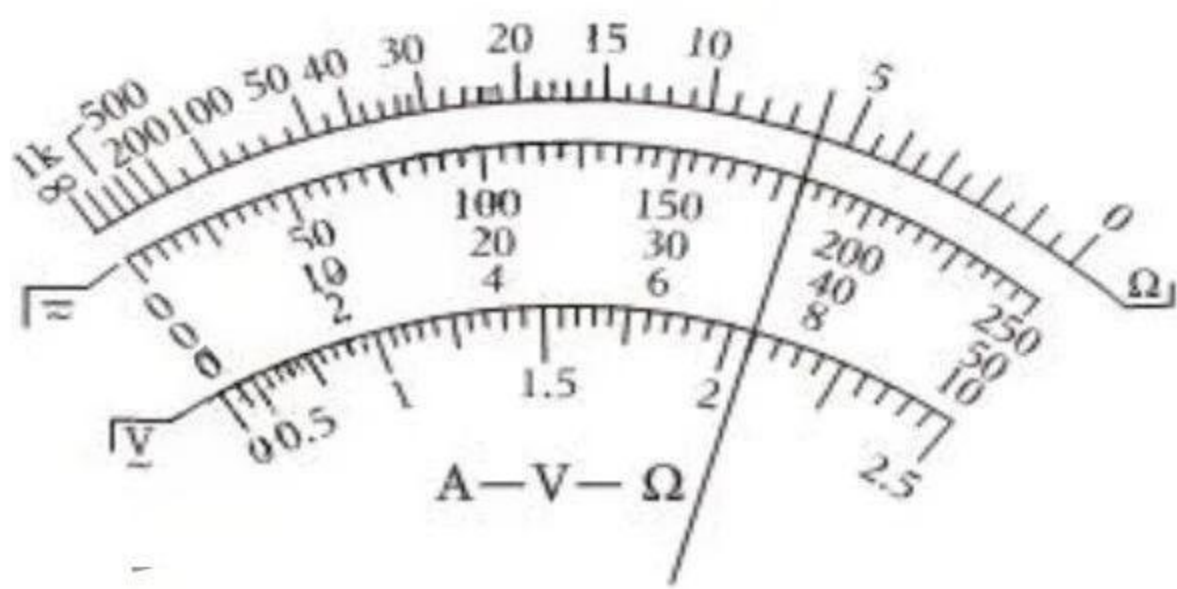


图 2

12. (10 分) 某同学准备测量两节干电池的电动势和内阻，他选用了如图 1 所示的实验电路进行测量，

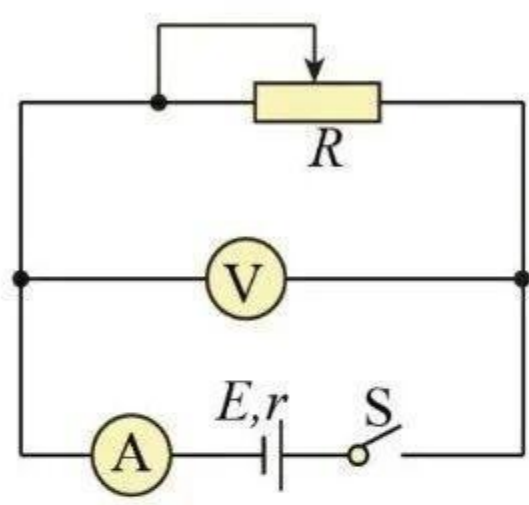


图 1

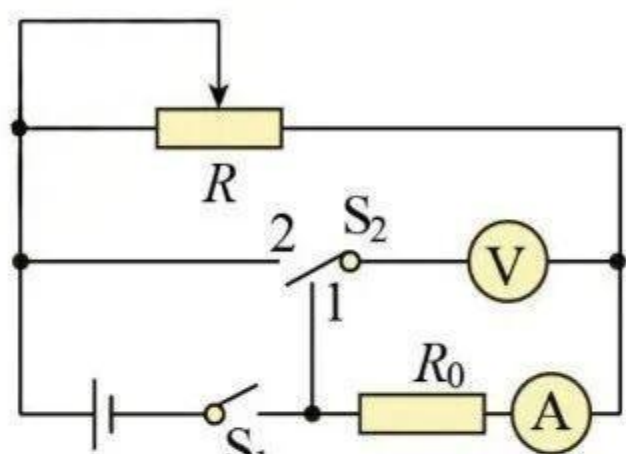


图 2

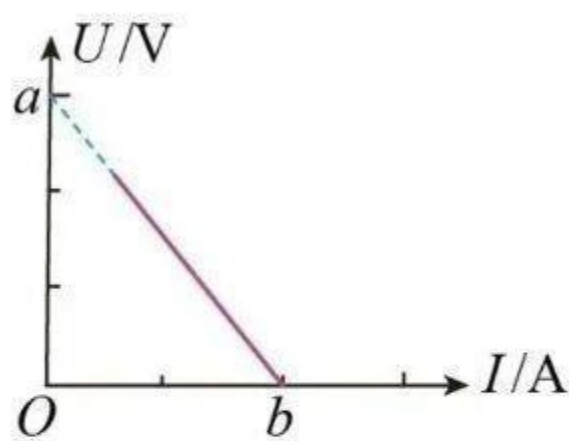


图 3

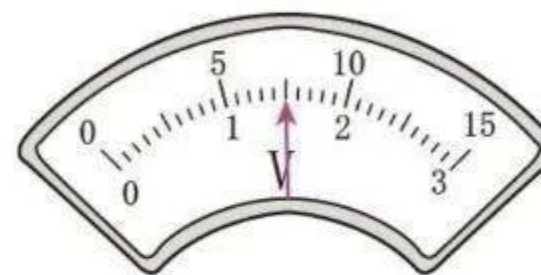


图 4

(1) 某次测量，电压表的表盘如图 4 所示，则读数为_____ V；

(2) 由于电表存在内阻，会导致测量结果有一定的系统误差。对于图 1 方案，下列有关系统误差分析的说法中，正确的是_____；

- A. 电压表分流导致电源电动势测量值偏大
- B. 电压表分流导致电源内阻测量值偏小
- C. 电流表分压导致电源电动势测量值偏小
- D. 电流表分压导致电源内阻测量值偏大

(3) 为了消除电表内阻带来的影响, 该同学设计了改进实验, 如图 2 所示, 其中定值电阻 R_0 阻值已知, 进行以下实验步骤:

① 闭合 S_1 , 将 S_2 掷向 1, 调节滑动变阻器 R , 使电流表和电压表有较大偏转, 记下示数 I_0 、 U_0 , 则电流表的内阻 $R_A = \underline{\hspace{2cm}}$;

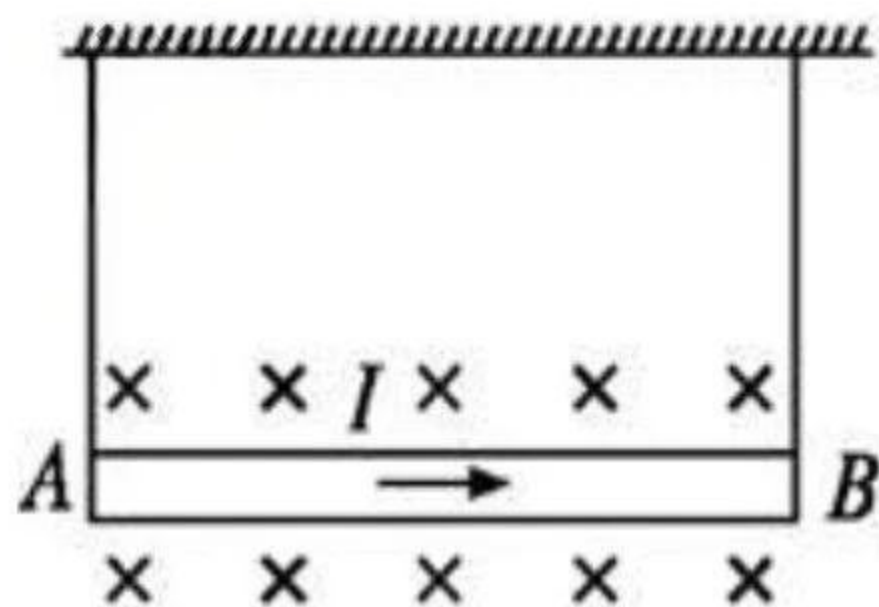
② 将 S_2 掷向 2, 调节滑动变阻器的阻值, 记录多组电流表示数 I 和电压表对应的示数 U , 然后利用数据作出图 3 的 $U-I$ 图像, 图中 a 、 b 已知, 则测量得到的电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}}$, 内阻 $r = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用测得的量和已知量表示)

四、计算题: 本大题共 3 小题, 共 38 分。

13. (10 分) 如图所示, 水平导体棒 AB 被两根竖直细线悬挂, 置于垂直纸面向里的匀强磁场中, 已知磁场的磁感应强度 $B = 0.5 \text{ T}$, 导体棒长 $L = 1 \text{ m}$, 质量 $m = 1 \text{ kg}$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 当导体棒中通以从 A 到 B 的电流时,

(1) 判断导体棒所受安培力的方向; 当电流 $I = 4 \text{ A}$ 时, 求导体棒所受安培力的大小 F ;

(2) 导体棒中通过的电流 I_0 为多大时, 细线拉力刚好为零。

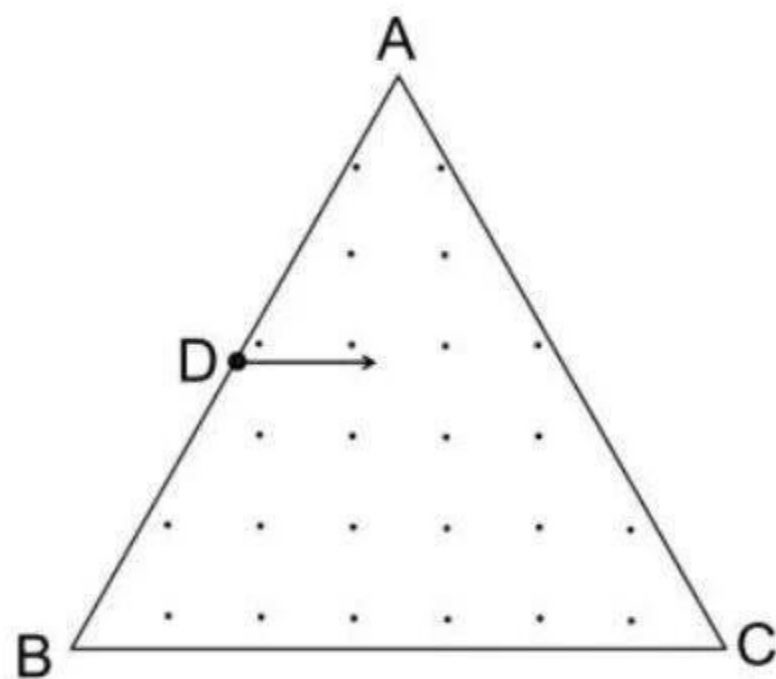


14. (12 分) 如图, 边长为 L 的等边三角形 ABC 内有垂直于纸面向外、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场, 边界处存在磁场。 D 是 AB 边的中点, 一质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的带电的粒子从 D 点以平行于 BC 边方向的初速度射入磁场, 不考虑带电粒子受到的重力,

(1) 若粒子从 AB 边飞出磁场, 求粒子在磁场中运动的时间;

(2) 若粒子从 BC 边飞出磁场, 求粒子的初速度大小范围;

(3) 若粒子从 BC 边飞出磁场, 求粒子在磁场中运动的时间范围。

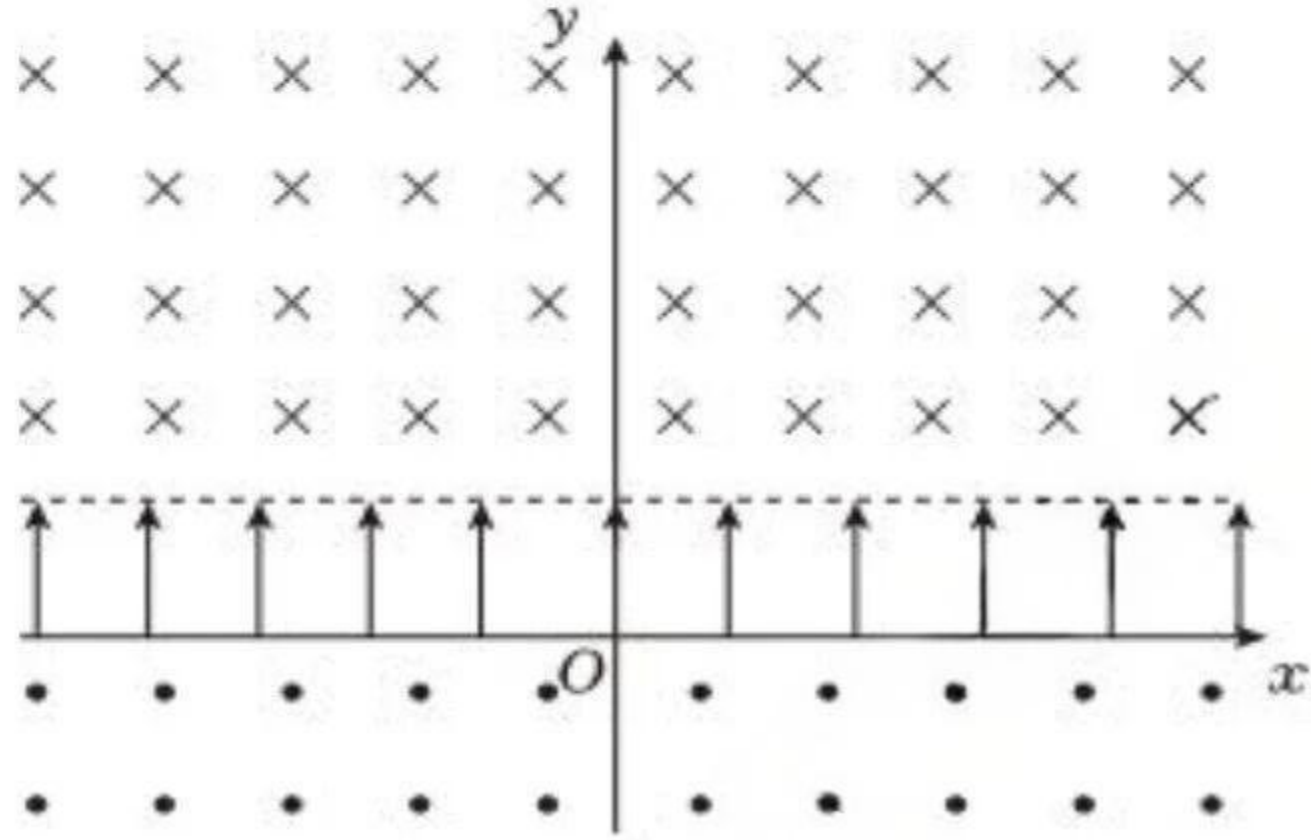


15. (16分) 如图所示, 在 $0 \leq y \leq d$ 的区域内, 存在沿 y 轴正方向的匀强电场, 在电场区域的上方和下方分别存在垂直纸面、磁感应强度大小 (未知) 相等的匀强磁场。质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的粒子, 从坐标原点 O 以速度 v_0 沿 x 轴正方向射入电场区域, 粒子第一次离开电场时的坐标为 $P(2d, d)$, 不计粒子重力,

(1) 求电场强度 E 的大小;

(2) 粒子第一次离开上方磁场进入电场, 刚好通过原点 O , 求粒子连续两次通过 O 点的时间 t ;

(3) 若撤去电场, 粒子从 O 点以速度 v 射入第一象限, 方向与 x 轴正方向夹角 30° , 欲使粒子能再次回到 O 点, 求其速度 v 的大小应满足的条件。



德强高中 2025-2026 学年度上学期 12 月月考

高二学年物理 参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	B	B	B	D	B	B	AC	AC	ACD

11. 每空 1 分

- (1) 机械调零 A 左
- (2) 负极 × 1 6 或 6.0 均可

12. 每空 2 分

- (1) 1.50
- (2) D
- (3) ① $\frac{U_0}{I_0} - R_0$ ② a $\frac{a}{b} - \frac{U_0}{I_0}$

13. 解: (10 分)

(1) 通过左手定则可知受到的安培力竖直向上, (2 分) (只答向上也给分)

$$F = BIL \quad (2 \text{ 分})$$

$$F = 2N \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 若悬线拉力恰好为零, 说明重力和安培力大小相等, 即:

$$mg = BI_0L \quad (2 \text{ 分})$$

$$I_0 = 20A \quad (2 \text{ 分})$$

14. (12 分)

(1) 如图, 从 AB 边飞出的粒子, 速度方向与 DB 夹角为 $\theta = 120^\circ$ (弦切角), 则轨迹对应圆心角为 $2\theta = 240^\circ$,

根据

$$qvB = m \frac{v^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$T = \frac{2\pi R}{v} \quad (1 \text{ 分})$$

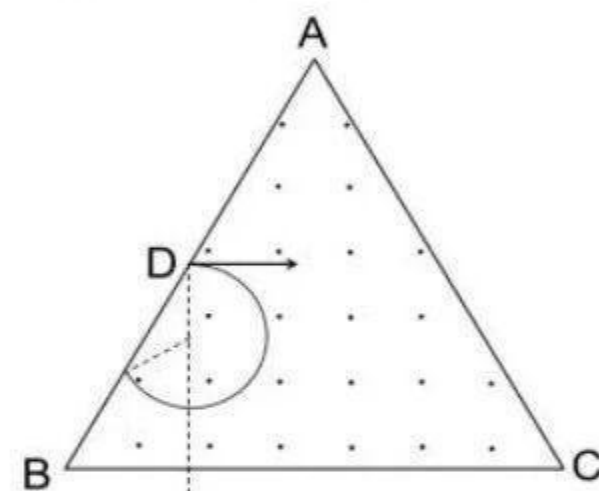
$$T = \frac{2\pi m}{qB}$$

粒子在磁场中运动的时间为 $t_1 = \frac{2\theta}{360^\circ} T \quad (1 \text{ 分})$

$$t_1 = \frac{4\pi m}{3qB} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 若粒子速度为 v_1 时, 轨迹恰好与 BC 边相切, 如图

由几何关系, $2R_1 = \frac{L}{2} \cdot \sin 60^\circ \quad (1 \text{ 分})$



$$\text{得 } R_1 = \frac{\sqrt{3}}{8}L,$$

$$\text{根据洛伦兹力提供向心力有 } qv_1B = m\frac{v_1^2}{R}$$

$$\text{解得 } v_1 = \frac{\sqrt{3}qBL}{8m} \quad (1 \text{ 分})$$

若粒子速度为 v_2 时，恰好从 C 点飞出磁场

$$\text{由几何关系, } R_2 = L\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}L, \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{根据洛伦兹力提供向心力有 } qv_2B = m\frac{v_2^2}{R}$$

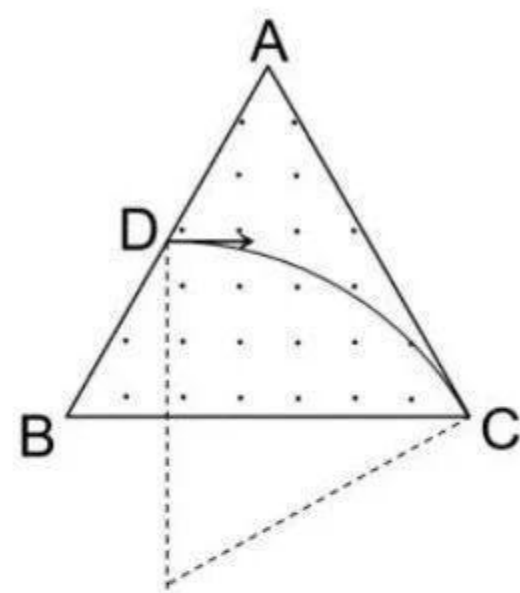
$$\text{得 } v_2 = \frac{\sqrt{3}qBL}{2m} \quad (1 \text{ 分})$$

综合可知，粒子从 BC 边飞出的速度满足条件为 $\frac{\sqrt{3}qBL}{8m} < v \leq \frac{\sqrt{3}qBL}{2m}$ (1 分) (左侧范围取等不扣分)

(3) 由上一问，若粒子轨迹恰好与 BC 边相切，粒子在磁场中运动的时间为 $t_2 = \frac{T}{2} = \frac{\pi m}{qB}$ (1 分)

若粒子恰好从 C 点射出，则在磁场中运动的时间为 $t_3 = \frac{T}{6} = \frac{\pi m}{3qB}$ (1 分)

所以从 BC 边飞出的粒子在磁场中运动的时间范围是 $\frac{\pi m}{3qB} \leq t < \frac{\pi m}{qB}$ (1 分) (右侧范围取等不扣分)



15. 解: (1) 带电粒子在电场中做类平抛运动

$$2d = v_0 t \quad (1 \text{ 分})$$

$$d = \frac{1}{2}at^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$a = \frac{Eq}{m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{综上, 解得: } E = \frac{mv_0^2}{2qd} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 粒子在电场中做类平抛运动，粒子进入磁场时沿 x 轴方向的速度 $v_x = v_0$

沿 y 轴方向的速度 $v_y = at = v_0$

进入磁场的速度为 $v = \sqrt{2}v_0$ (1 分)

离开电场后粒子在磁场中运动 $\frac{3}{4}$ 圆周后，再次回到电场。粒子做圆周运动的半径为 $r = 2\sqrt{2}d$ (1 分)

$$\text{粒子在磁场中的运动时间 } t_1 = \frac{\frac{3}{4} \times 2\pi r}{\sqrt{2}v_0} = \frac{3\pi d}{v_0} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{粒子在电场中的运动时间 } t_2 = 2 \times \frac{2d}{v_0} = \frac{4d}{v_0} \quad (1 \text{ 分})$$

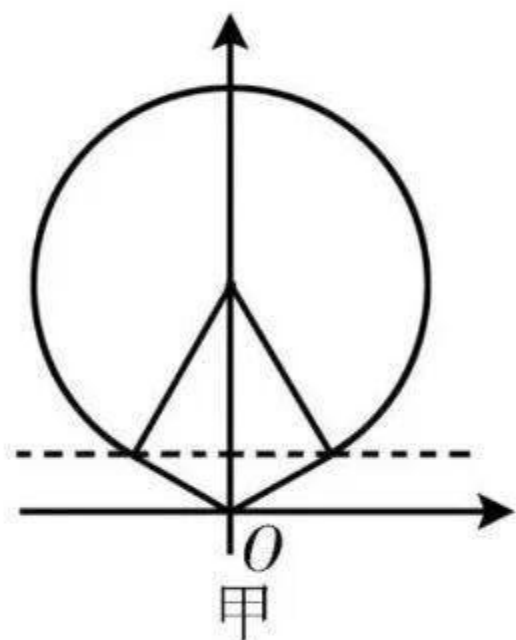
$$\text{所以粒子连续两次经过原点的时间 } t = t_1 + t_2 = \frac{3\pi d + 4d}{v_0} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 在第(2)问中，粒子在磁场中做圆周运动，由洛伦兹力提供向心力得 $qvB = \frac{mv^2}{r}$ (1 分)

解得 $r = \frac{mv}{qB}$

可得 $B = \frac{mv_0}{2dq}$

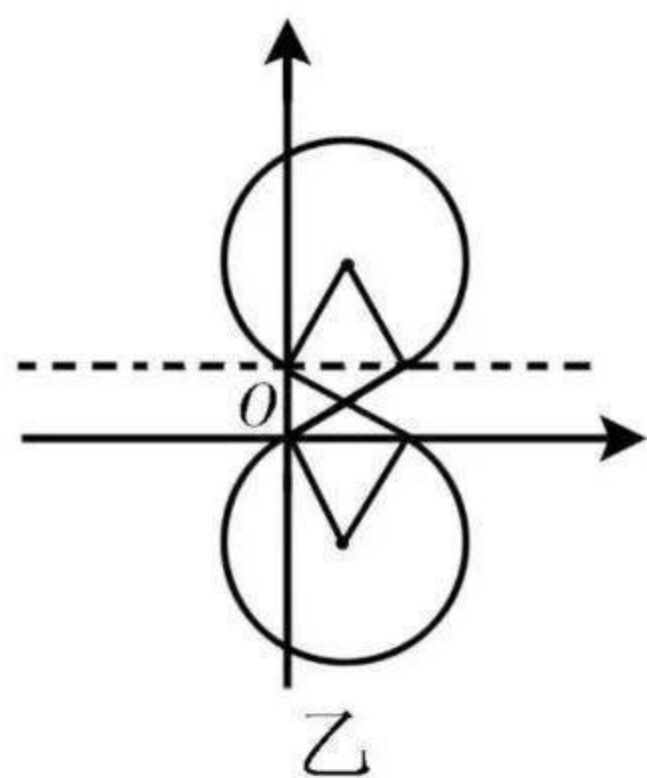
若粒子按图甲的轨道返回原点



则图示的几何关系可知 $r = 2\sqrt{3}d$

可得 $v_1 = \frac{2\sqrt{3}dBq}{m} = \sqrt{3}v_0$ (1分)

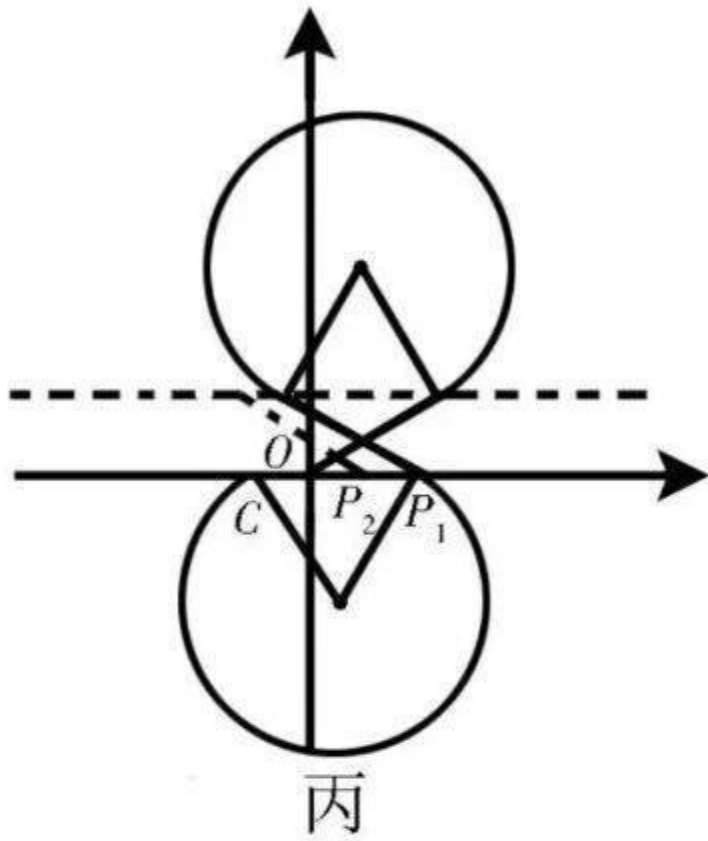
若粒子按图乙的轨道返回原点



则由图示的几何关系可知 $r = \sqrt{3}d$

可得 $v_2 = \frac{\sqrt{3}dBq}{m} = \frac{\sqrt{3}}{2}v_0$ (1分)

根据图甲和图乙推知，当 $v > v_1$ 或者 $v < v_2$ 时，粒子不会返回原点 O 。当粒子的速度 v 满足 $v_2 < v < v_1$ 时，粒子可能轨迹如图丙所示



方法一：

设粒子从上方磁场第 1 次返回时经过 x 轴上的 P_1 点，第 2 次返回时过 x 轴上的 P_2 点，根据图丙中的几何关系有

$$P_1P_2 = OC = 2(r - \sqrt{3}d) \quad (1 \text{ 分})$$

$$OP_1 = r - OC = r - 2(r - \sqrt{3}d) \quad (1 \text{ 分})$$

设粒子在上方磁场运动第 n 次离开时恰好能过 O 点，则 $(n-1)P_1P_2 = OP_1$ ($n = 2, 3, \dots$) (1 分)

$$\text{解得 } r = \frac{2\sqrt{3}nd}{2n-1}$$

$$\text{可得 } v_3 = \frac{2\sqrt{3}ndBq}{m(2n-1)} = \frac{\sqrt{3}nv_0}{2n-1} \quad (n = 2, 3, \dots) \quad (1 \text{ 分})$$

综上所述，粒子的速度满足条件是： $v = \frac{\sqrt{3}v_0}{2}$ 或者 $v = \frac{\sqrt{3}nv_0}{2n-1}$ ($n = 1, 2, 3, \dots$)

($v = \frac{\sqrt{3}v_0}{2}$ 或 $v = \sqrt{3}v_0$ 或 $v_3 = \frac{\sqrt{3}nv_0}{2n-1}$ ($n = 2, 3, \dots$), 不合并也为满分)

方法二：

当粒子的速度 v 满足 $v_2 < v < v_1$ 时，

取 n 为第 n 次从上方磁场再次回到 O 点

第 1 次： x 正轴方向移动 $2\sqrt{3}d$ ， x 负轴方向移动 r ；

第 2 次： x 正轴方向移动 $2 * 2\sqrt{3}d$ ， x 负轴方向移动 $3r$ ；

第 3 次： x 正轴方向移动 $3 * 2\sqrt{3}d$ ， x 负轴方向移动 $5r$ ；

.....

第 n 次： x 正轴方向移动 $n * 2\sqrt{3}d$ ， x 负轴方向移动 $(2n-1)r$ ；

则： $n * 2\sqrt{3}d = (2n-1)r$ (3 分)

$$r = \frac{2\sqrt{3}nd}{2n-1}$$

$$v = \frac{\sqrt{3}nv_0}{2n-1} (n = 1, 2, 3, \dots) \quad (1 \text{ 分})$$