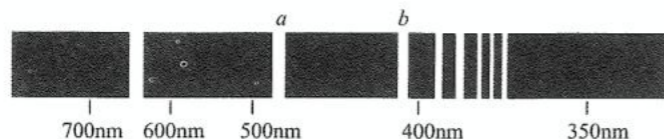


## 2025 届高三信息卷

### 物 理

一、选择题（本题共10小题，共46分。在每小题给出的四个选项中，第1~7题只有一项符合题目要求，每小题4分；第8~10题有多项符合题目要求，每小题6分，全部选对的得6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分）

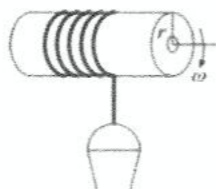
1. 量子光源利用氢原子的能级跃迁来产生特定频率的光子，用于量子密钥分发等重要任务。已知在某次实验中，谱线  $a$ 、 $b$  的波长分布如图所示，以下关于谱线  $a$ 、 $b$  的波长和频率说法正确的是



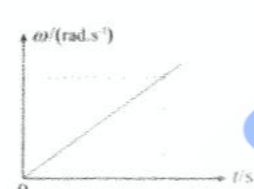
- A. 谱线  $a$  的波长比谱线  $b$  长，频率比谱线  $b$  高  
 B. 谱线  $a$  的波长比谱线  $b$  短，频率比谱线  $b$  低  
 C. 谱线  $a$  的波长比谱线  $b$  长，频率比谱线  $b$  低  
 D. 谱线  $a$  的波长比谱线  $b$  短，频率比谱线  $b$  高
2. 如图甲所示，辘轳是古代民间提水设施，简化结构如图乙。辘轳绕绳轮轴半径为  $r$ ，现用它从井中提一定质量的水桶（忽略井绳质量和粗细）。 $t=0$  时刻，轮轴由静止开始绕中心轴转动，其角速度  $\omega$  随时间变化的关系如图丙所示。则在水桶上升的过程中，下列说法正确的是
- A. 水桶一直做匀直线运动，加速度为零  
 B. 水桶一直做匀变速直线运动，加速度不变  
 C. 水桶一直做变加速直线运动，加速度一直变大  
 D. 水桶一直做变加速直线运动，加速度一直变小



甲

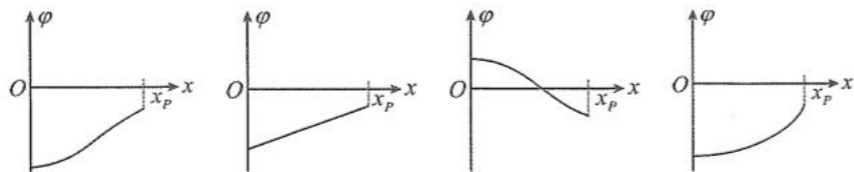
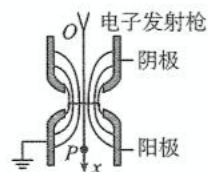


乙



丙

3. 我国“天问一号”成功探测火星。已知火星质量约为地球质量的  $\frac{1}{9}$ ，半径约为地球半径的  $\frac{1}{2}$ 。若在火星和地球表面，让小球做自由落体运动，从相同高度下落，小球在火星上的落地时间与在地球上的落地时间之比约为
- A.  $\frac{4}{9}$       B.  $\frac{9}{4}$       C.  $\frac{2}{3}$       D.  $\frac{3}{2}$
4. 电子枪是电子显微镜中的重要元件，其简化结构的截面图如图所示，阴极与阳极间存在非匀强电场、实线为电场线。以电子发射点  $O$  为坐标原点、装置中轴线  $OP$  方向为正方向建立  $x$  轴，则  $OP$  连线上各点电势  $\varphi$  随  $x$  变化图像可能正确的是



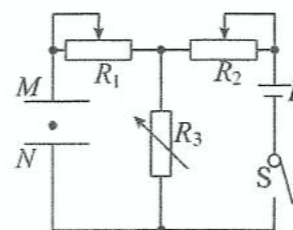
A.      B.      C.      D.

5. 歼-20 战斗机配备了我国自主研发的矢量发动机，该发动机具备卓越性能，能在不改变飞机飞行方向的前提下，通过灵活转动尾喷口来调整推力方向。在歼-20 战斗机沿水平方向超音速匀速巡航时，升阻比（垂直机身向上的升力与平行机身向后的阻力之比）为  $k$ ，飞机所受重力为  $G$ 。那么，能使飞机维持水平匀速巡航状态的最小推力是

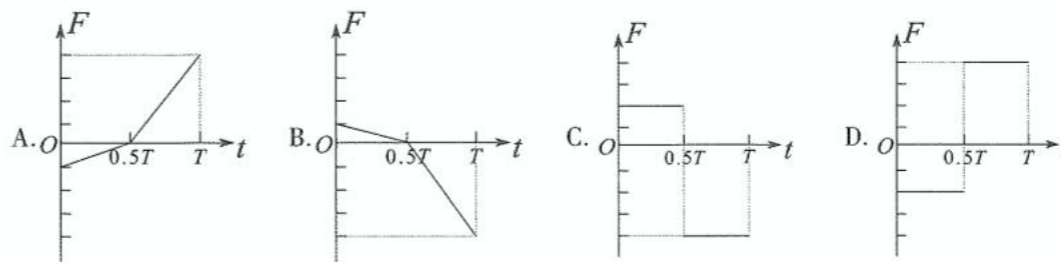
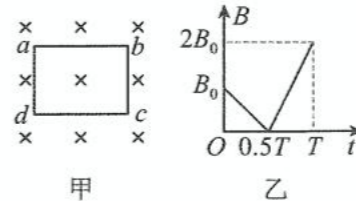


- A.  $\frac{\sqrt{1-k^2}}{G}$       B.  $\frac{G}{\sqrt{1-k^2}}$       C.  $\frac{G}{\sqrt{1+k^2}}$       D.  $\frac{\sqrt{1+k^2}}{G}$

6. 在现代科技中，静电除尘技术被广泛应用于空气净化领域。如图所示的电路，是静电除尘装置的部分模拟电路， $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  均为可变电阻。当开关  $S$  闭合后，两平行金属板  $M$ 、 $N$  之间形成电场，模拟静电除尘时的电场环境。假设有一带电尘埃颗粒正好处于静止状态。为了提高除尘效率，需要让带电尘埃颗粒向上加速运动，可采取的措施是



- A. 增大  $R_1$  的阻值      B. 减小  $R_2$  的阻值      C. 减小  $R_3$  的阻值      D. 增大  $M$ 、 $N$  间距
7. 如图甲所示，单匝矩形线圈  $abcd$  垂直固定在匀强磁场中。规定垂直纸面向里为磁感应强度的正方向，磁感应强度随时间变化的规律如图乙所示。以向右方向为安培力正方向，下列关于  $bc$  段导线受到的安培力  $F$  随时间变化的图像正确的是



8. 某实验小组用图1所示的装置研究光的波动现象, 若使用红色的激光通过缝屏(单缝或双缝)后在光屏上呈现的图案如图2、3所示, 则下列说法正确的是

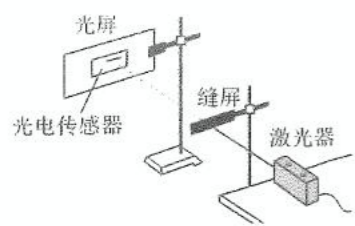


图1

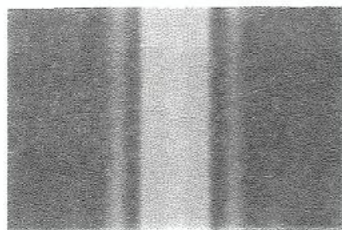


图2

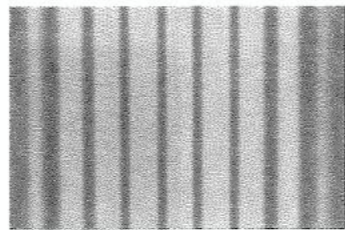
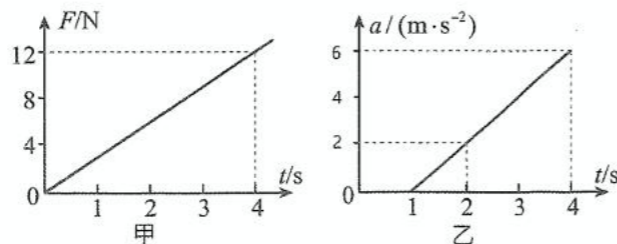


图3

- A. 图2所用的缝为双缝, 图3所用的缝为单缝
  - B. 图2所用的缝为单缝, 图3所用的缝为双缝
  - C. 如果改为用蓝色激光进行实验, 图2、3中的条纹间距都会变大
  - D. 如果改为用蓝色激光进行实验, 图2、3中的条纹间距都会变小
9. 水面上有相距为  $d$  的两个浮标 A、B, 水波(可视为简谐波)由 A 向 B 传播。当波传播到 A 浮标时, A 浮标从平衡位置开始向上振动, 若从此时开始计时, 经过时间  $t$ , A 浮标第二次到达波峰, 且此时 B 浮标刚好开始振动。已知该波的周期为  $T$ , 则下列说法正确的是



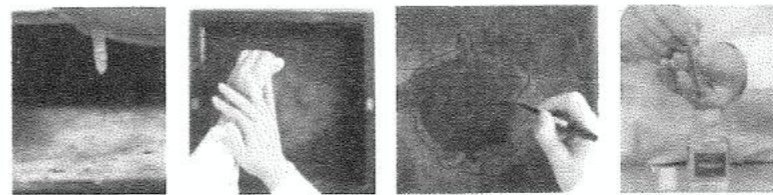
- A. 水波的波长为  $\frac{5}{4}d$
  - B. 水波的波长为  $\frac{4}{5}d$
  - C.  $2t$  时刻, A 浮标的速度方向向下
  - D.  $2t$  时刻, A 浮标的速度方向向上
10. 将一扫地机器人在材质均匀的水平地板上进行测试, 获得了机器人在直线运动中水平牵引力大小随时间变化如图甲, 机器人的加速度  $a$  随时间变化如图乙。不计空气阻力, 重力加速度大小取  $10\text{m/s}^2$ , 下列说法正确的是



- A. 机器人质量为  $1.5\text{kg}$
- B.  $3\text{s}$  时机器人的速度大小为  $8\text{m/s}$
- C. 在  $0\sim 4\text{s}$  时间内, 合外力的冲量大小为  $13.5\text{N}\cdot\text{s}$
- D. 在  $0\sim 4\text{s}$  时间内, 合外力做的功为  $62.75\text{J}$

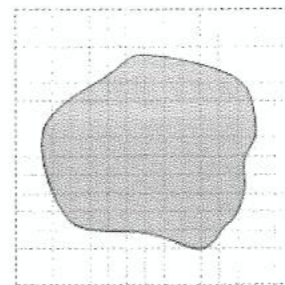
二、填空题(共15分: 11题6分, 12题9分)

11. 在“用油膜法估测分子的大小”实验中, 将体积为  $V_1$  的纯油酸配成总体积为  $V_2$  的油酸酒精溶液, 用注射器取体积为  $V_0$  的上述溶液, 再把它一滴一滴地全部滴入烧杯, 滴数为  $N$ 。



图甲

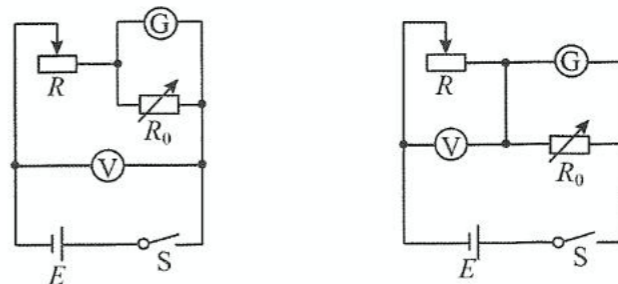
- (1) 此后, 图甲中操作正确的顺序可以是 B \_\_\_\_\_ (用字母符号表示)。
- (2) 把一滴油酸酒精溶液滴入浅盘中, 待稳定后得到油酸薄膜的轮廓形状和尺寸如图乙所示。图中每个小正方形格的边长为  $a$ , 则油酸薄膜的面积  $S =$  \_\_\_\_\_; 可估算出油酸分子的直径为 \_\_\_\_\_ (用  $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_0$ 、 $N$ 、 $S$  表示)。



12. 某校学生实验小组利用所学物理知识测量一电芯的电动势  $E$  和内阻  $r$ 。已知电芯的电动势约为  $4\text{V}$ 、内阻约为  $5\Omega$ , 还有下列实验器材供选用:

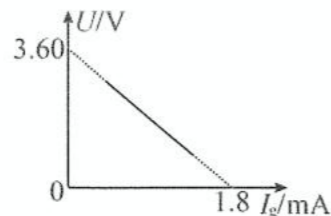
- A. 电阻箱  $R_0$  阻值可调范围为  $0\sim 999.9\Omega$
- B. 滑动变阻器  $R_1$ , 阻值变化范围为  $0\sim 15\Omega$
- C. 滑动变阻器  $R_2$ , 阻值变化范围为  $0\sim 100\Omega$
- D. 表头 G, 量程为  $0\sim 2\text{mA}$ 、内阻为  $199.5\Omega$
- E. 电压表  $V_1$ , 量程为  $0\sim 3\text{V}$ 、内阻约为  $5\text{k}\Omega$
- F. 电压表  $V_2$ , 量程为  $0\sim 15\text{V}$ 、内阻约为  $15\text{k}\Omega$

- (1) 由于表头 G 的量程较小, 现将表头 G 改装成量程为  $800\text{mA}$  的电流表。
- (2) 该小组设计了两个实验电路图, 你认为最合理的是 \_\_\_\_\_ (填正确答案标号)。



A. B.

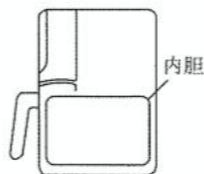
- (3) 为方便调节, 滑动变阻器应该选用\_\_\_\_\_ (填“ $R_1$ ”或“ $R_2$ ”), 为读数更准确, 电压表应该选用\_\_\_\_\_ (填“ $V_1$ ”或“ $V_2$ ”).
- (4) 闭合开关S, 移动滑动变阻器的滑片, 测得多组电压表和灵敏电流计的数据, 并绘制了  $U - I_g$  图线, 由图线可知, 该节电芯的电动势  $E =$ \_\_\_\_\_ V, 内阻  $r =$ \_\_\_\_\_  $\Omega$  (结果保留两位有效数字).



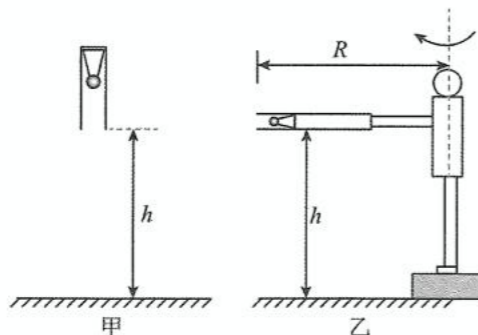
### 三、计算题 (13题 10分, 14题 12分, 15题 17分)

13. 图为某变温箱的简化模型图, 变温箱中有一气密性良好的内胆, 内胆内的气体可视为质量不变的理想气体, 已知胆内初始气体压强为  $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ , 温度为  $T_0 = 300 \text{ K}$ , 现启动加热模式使气体温度升高到  $T = 480 \text{ K}$ , 此过程中气体吸收的热量为  $Q = 2.8 \times 10^3 \text{ J}$ , 内胆中气体的体积可视为不变, 求:

- 此时内胆中气体的压强  $p$ ;
- 此过程内胆中气体的内能增加量  $\Delta U$ .

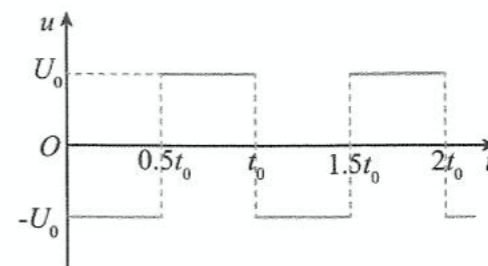
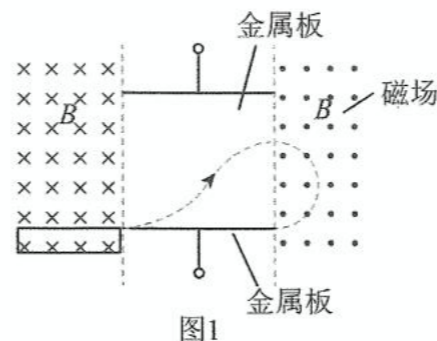


14. 如图甲, 为了从筒中倒出最底部的羽毛球, 将球筒竖直并筒口朝下, 从筒口离地面  $h = 1.8 \text{ m}$  的高度松手, 让球筒自由落体, 撞击地面, 球筒与地面碰撞时间  $t = 0.02 \text{ s}$ , 碰撞后球筒不反弹。已知球筒质量  $M = 90 \text{ g}$ , 球筒长度  $L = 40 \text{ cm}$ , 羽毛球质量为  $m = 6 \text{ g}$ , 羽毛球和球筒之间最大静摩擦力  $f_m = 0.3 \text{ N}$ , 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 为简化问题把羽毛球视为质点, 空气阻力忽略不计,  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ , 求:



- 碰撞过程中, 地面对球筒的平均冲击力为多大;
- 碰撞后羽毛球到达球筒口的速度大小;
- 如图乙所示, 某人伸展手臂握住球筒底部, 使球筒与手臂均沿水平方向且筒口朝外, 筒身离地高度仍为  $h = 1.8 \text{ m}$ , 他以身体躯干为中心轴逐渐加速转动直至羽毛球刚好飞出, 筒口离中心轴距离为  $R = 1.2 \text{ m}$ , 则球落地后距离中心轴有多远?

15. 通过电磁场控制带电粒子的运动是现代化的重要技术。如图1所示, 两块平行正对金属板水平放置, 两侧分布着以虚线为边界垂直纸面向里和向外的匀强磁场, 磁感应强度大小均为  $B$ , 左侧靠近下方金属板边缘有一个粒子输送管道, 管道不仅可以屏蔽管外磁场的影响, 而且可以对带电粒子起到匀加速作用。已知上、下两金属板间加上如图2所示矩形交变电压, 电压大小为  $U_0$ , 周期为  $t_0$ , 一带电粒子在  $t = 0$  时从管道左侧无初速度释放, 经管道加速后, 在  $t = t_0$  时刻离开管道进入金属板之间区域, 在  $t = 2t_0$  时刻离开金属板之间区域, 又在  $t = 3t_0$  时刻从下金属板右侧边缘水平向左进入金属板之间区域, 粒子运动的部分轨迹如图1中虚线所示。已知金属板长度是板间距离的  $\frac{\pi}{3}$  倍, 忽略粒子所受的重力、管道直径大小和场的边缘效应和交变效应。



- 判断带电粒子的电性, 并求其比荷  $\frac{q}{m}$ ;
- 求管道的长度  $L_1$  和金属板的长度  $L_2$ ;
- 若在右边磁场中增加竖直方向的匀强电场, 使得带电粒子不从右侧磁场的左边界飞出, 则:
  - 请判定此匀强电场的方向;
  - 小明计算了满足此要求的电场强度大小的取值范围为  $E \geq \frac{\pi}{4} \sqrt{\frac{\pi U_0 B}{6 t_0}}$ , 请论证这一结果是错误的。

2025 届高三信息卷  
物理 参考答案及评分意见

一、选择题（本题共 10 小题，共 46 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，每小题 4 分；第 8~10 题有多项符合题目要求，每小题 6 分，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分）

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	B	D	A	C	B	B	BD	BC	AC

二、填空题（11 题 6 分，每空 2 分；12 题 9 分）

11.

(1) DAC (2 分)

(2)  $90a^2$  (84—96 $a^2$ ) (2 分)      $\frac{V_1 V_0}{NSV_2}$  (2 分)

12.

(2) B (2 分)

(3)  $R_1$  (2 分)      $V_1$  (1 分)

(4) 3.6 (2 分)     4.5 (2 分)

三、计算题（13 题 10 分，14 题 12 分，15 题 17 分）

13.

(1) 根据题意可知，气体体积不变，气体为等容变化，根据查理定律可得

$$\frac{p_0}{T_0} = \frac{p}{T} \quad (3 \text{ 分})$$

解得

$$p = 1.6 \times 10^5 \text{ Pa} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 根据热力学第一定律有

$$\Delta U = W + Q \quad (2 \text{ 分})$$

由于气体的体积不变，所以

$$W = 0 \quad (1 \text{ 分})$$

解得

$$\Delta U = Q = 2.8 \times 10^3 \text{ J} \quad (2 \text{ 分})$$

14.

(1) 碰撞过程中，对球筒进行分析，根据动量定理有  $(Mg + f_m - F)t = 0 - Mv$  (2 分)

解得  $F = 28.2 \text{ N}$  (1 分)

(2) 碰撞后，球向下做匀减速运动，根据牛顿第二定律有  $f_m - mg = ma$  (1 分)

解得  $a = 40 \text{ m/s}^2$

自由下落过程，根据速度与位移的关系有  $v^2 = 2gh$

碰撞后球下滑过程，利用逆向思维，根据速度与位移的关系有  $v^2 = 2ax$

解得  $x = 0.45 \text{ m} > L$  (1 分)

可知，羽毛球能到达筒口，

$$v^2 - v_0^2 = 2ax \quad (1 \text{ 分})$$

$$v = 2 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 令羽毛球刚好从筒口水平飞出时速度为  $v_1$ ，根据牛顿第二定律有  $f_m = m \frac{v_1^2}{R}$  (1 分)

羽毛球飞出后做平抛运动，则有  $h = \frac{1}{2}gt^2$  (1 分) ，  $x_1 = v_1 t$  (1 分)

羽毛球落地点离中心轴的距离为  $s = \sqrt{R^2 + x_1^2}$  (1 分)

解得  $s = 4.8 \text{ m}$  (1 分)

15.

(1) 在右侧磁场中，根据左手定则，可以判断粒子带正电 (2 分) 。依题可知，粒子在磁场中运动的周期  $T = 2t_0$

$$\text{又有 } T = \frac{2\pi m}{qB} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{可计算 } \frac{q}{m} = \frac{\pi}{Bt_0} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 粒子在金属板之间区域运动，分析其运动，可知是对称的匀变速曲线运动，进入或离开该区域的速度大小相同，设为  $v_0$ ，则有  $t_0 = \frac{\pi R}{v_0}$

$$\text{又有 } R = \frac{1}{2}a\left(\frac{t_0}{2}\right)^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{且 } qE = ma, E = \frac{U_0}{D} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又有 } L_2 = v_0 t_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{结合给定条件 } L_2 = \frac{\pi}{3}D, \text{ 可计算 } L_2 = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{\pi U_0 t_0}{6B}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又有 } L_1 = \frac{1}{2}v_0 t_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{可知 } L_1 = \frac{\pi}{4} \sqrt{\frac{\pi U_0 t_0}{6B}} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) ①增加竖直方向的匀强电场后，粒子将做曲线运动，此曲线运动可分解为水平方向的匀速直线运动和竖直面内的匀速圆周运动。只有水平方向的匀速直线运动向右，粒子才不会返回两金属板之间区域，根据配速法可知，电场力方向向上，故电场场强方向应该向上。(2 分)

$$\text{②根据前述计算可知 } \frac{\pi}{4} \sqrt{\frac{\pi U_0 B}{6t_0}} = \frac{v_0 B}{2}, \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{即小明的计算结果等价于 } E \geq \frac{v_0 B}{2} \text{ 令 } E = \frac{v_0 B}{2}, \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{则根据 } qvB = qE, \text{ 即匀速直线运动分速度为 } v = \frac{v_0}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{则匀速圆周运动的分速率为 } v_0 - v = \frac{v_0}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

即进入复合电磁场后，任何时刻粒子的垂直电磁场左边界的分速度  $v_x \geq 0$ ，即粒子不会向左边界“回旋”，可见电场强度最小值还可以更小一些。(1 分)