

2025~2026 学年第一学期高二年级 10 月学情检测

物理试题

考生注意

1. 试卷满分 100 分，考试时间 75 分钟；
2. 本考试分设试卷和答题纸，试卷共 4 页，由 15 个小题组成；
3. 答题前，务必在答题纸上填写姓名、考场号和座位号，并将核对后的条形码贴在指定位置上。作答必须涂或写在答题纸上，在试卷上作答一律不得分。

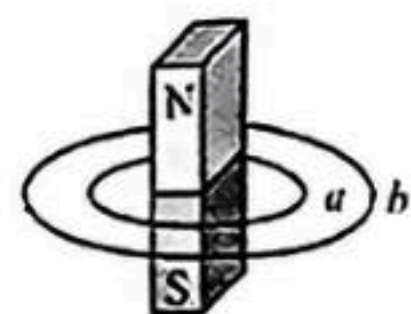
一、选择题：本题共 10 个小题，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

1. 下列说法正确的是

- (A) 麦克斯韦预言了光是一种电磁波，后由密立根通过实验证明
- (B) 生活中常用微波炉来加热食物，微波是一种电磁波，微波具有能量
- (C) 奥斯特在实验中观察到，东西放置的通电直导线下方磁针的转动，发现了电流的磁效应
- (D) 普朗克提出了光是由一个个不可分割的能量子组成的，即光子

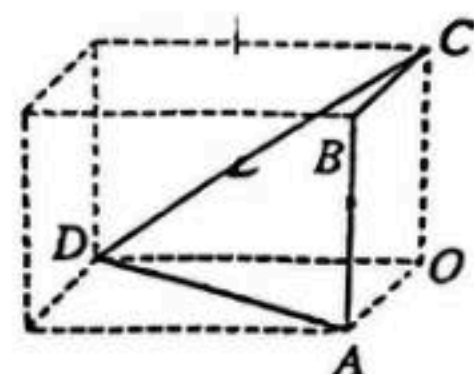
2. 如图所示，两个金属圆环同心放置，条形磁铁穿过金属圆环圆心且与两环平面垂直，则通过两圆环的磁通量 Φ_a 、 Φ_b 间的关系是

- (A) $\Phi_a > \Phi_b$
- (B) $\Phi_a < \Phi_b$
- (C) $\Phi_a = \Phi_b$
- (D) 不能确定



3. 如图，长方体的 ABCO 面为正方形，整个空间存在竖直向上的匀强磁场，现在 AB、BC、CD、DA 上分别放置四根导体棒，且构成一闭合回路，当回路中通有沿 ABCDA 方向的电流时，下列说法正确的是

- (A) CD 棒所受的安培力方向垂直纸面向外
- (B) 四根导体棒均受安培力的作用
- (C) CD 棒与 DA 棒所受的安培力大小相等
- (D) DA 棒所受的安培力最大



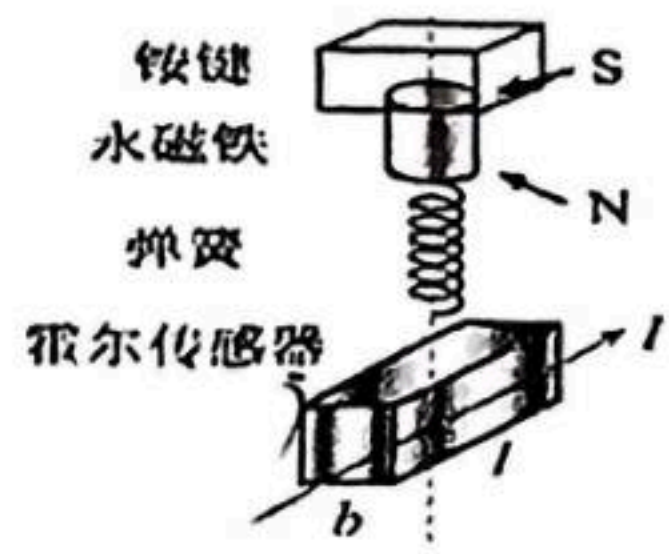
4. 有一宇宙飞船以 $v=3 \times 10^3 \text{ m/s}$ 的相对速度飞入一宇宙微粒尘区。飞船在垂直速度方向的正面面积 $S=2 \text{ m}^2$ ，此微粒尘区每 1 m 长度微粒的平均质量 $m=2 \times 10^{-7} \text{ kg}$ 。设微粒与飞船外壳碰撞后附着于飞船上，要使飞船速度保持不变，则飞船的牵引力应增加

- (A) $3.6 \times 10^3 \text{ N}$
- (B) 3.6 N
- (C) $1.2 \times 10^{-3} \text{ N}$
- (D) 1.8 N

5. 磁轴键盘是一种新型的机械键盘结构，磁轴包括轴心、永磁铁、霍尔传感器和弹簧，其结构简图如图所示。轴心可保证按键和弹簧只在竖直方向运动，永磁铁（N 极在下、S 极在上）固定在按键上，长、宽、高分别为 l 、 b 、 h 的霍尔传感器通有由前向后的恒定电流 I 。当按键被按下时，开始输入信号。当松开按键时，输入信号停止。下列说法正确的是

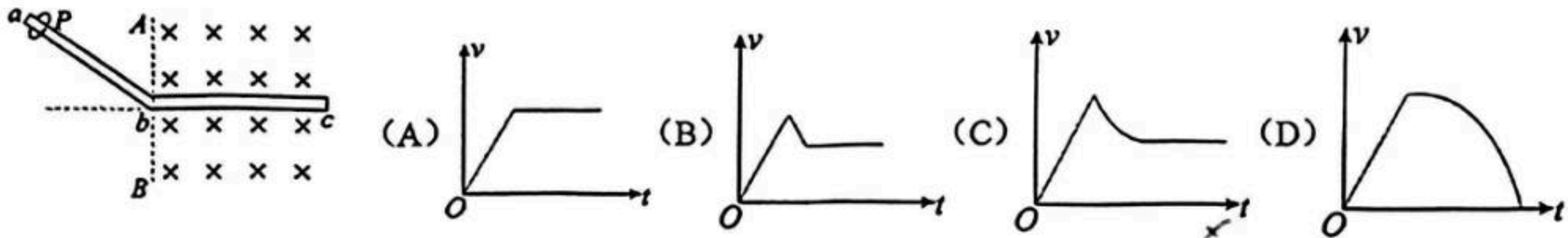
- (A) 按下按键后，霍尔传感器的左表面的电势比右表面的电势高

- (B) 按下按键的速度越快, 霍尔电压越大
- (C) 要使该磁轴键盘更加灵敏, 可以减小 h
- (D) 要使该磁轴键盘更加灵敏, 可以增加 b



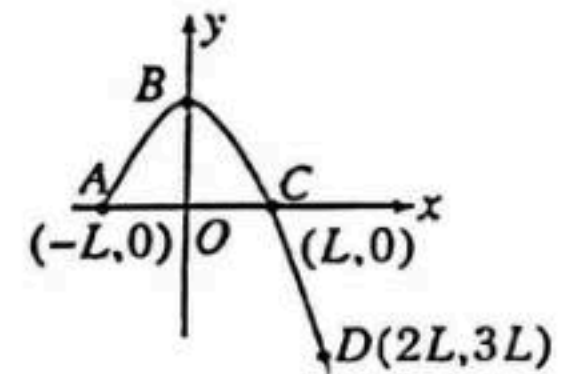
6. 如图所示, 绝缘粗糙细杆 abc 在 b 处弯折, 水平 bc 段足够长, 在虚线 AB 的右侧区域存在垂直纸面向里的匀强磁场, 一带电圆环 (可视为点电荷) 套在杆上从 ab 段某处由静止释放, 忽略圆环经过弯折处的能量损失, 圆环在运动过程中所带电荷量保持不变。下列关于圆环速度 v 随时间 t 变化的图像不可能正确的是

的右侧区域存在垂直纸面向里的匀强磁场, 一带电圆环 (可视为点电荷) 套在杆上从 ab 段某处由静止释放, 忽略圆环经过弯折处的能量损失, 圆环在运动过程中所带电荷量保持不变。下列关于圆环速度 v 随时间 t 变化的图像不可能正确的是

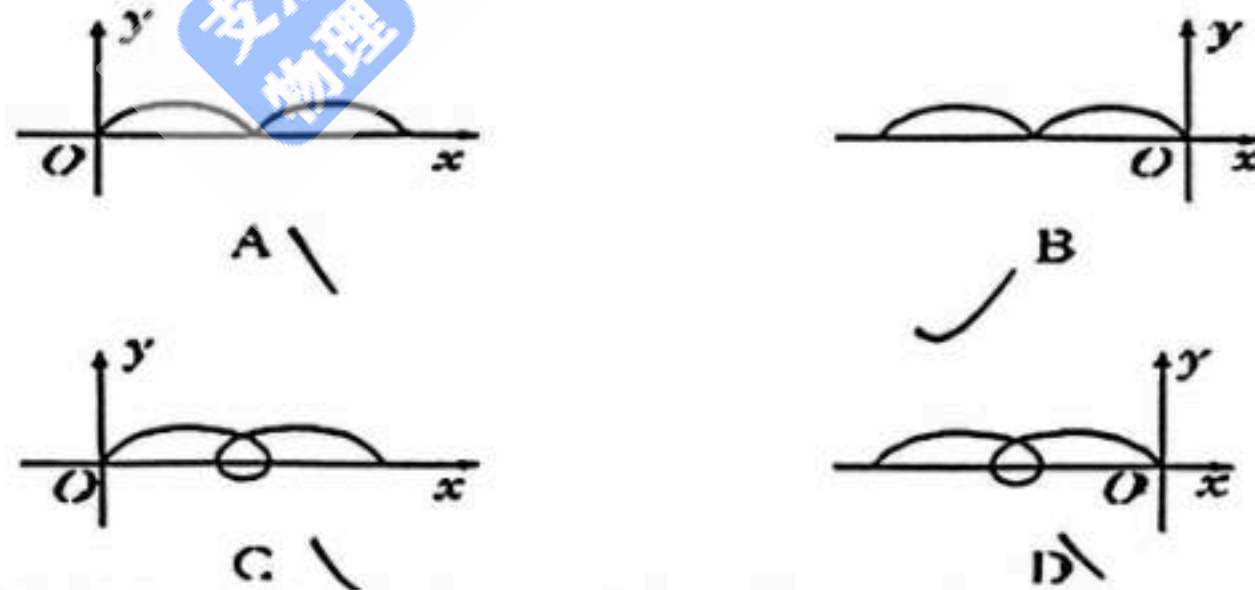


7. 如图所示, 在 xOy 竖直平面内, 由 A 点斜射出一个小球, B、C、D 是小球运动轨迹上的三点, A、C、D 三点的坐标已在图中标出, 空气阻力忽略不计。下列说法正确的是

- (A) 小球在 A 点的动量和在 C 点的动量相同
- (B) 从 A 到 B 和从 B 到 C, 小球动量变化量相同
- (C) 小球从 B 到 C 重力的冲量小于从 C 到 D 重力的冲量
- (D) 小球从 B 到 C 的动量变化率小于从 C 到 D 的动量变化率

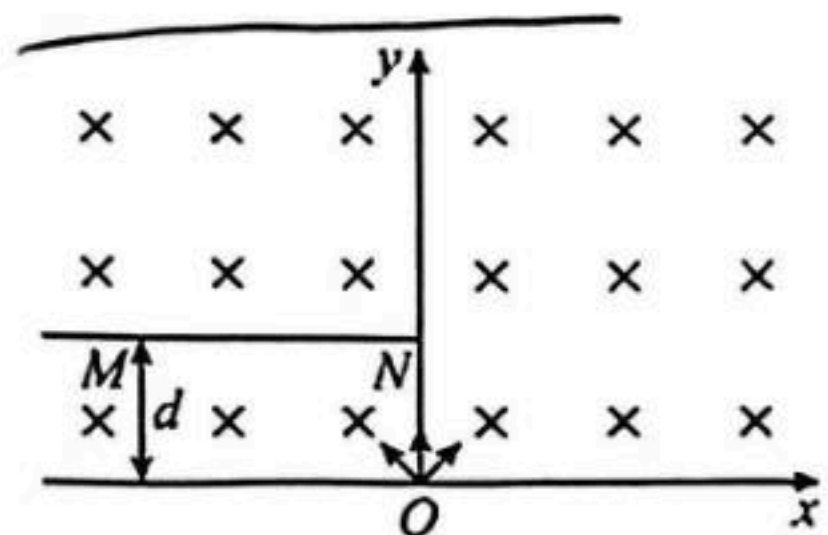


8. 空间存在着匀强磁场和匀强电场, 磁场的方向垂直于纸面 (xoy 平面) 向里, 电场的方向沿 y 轴正方向。一带正电的粒子在电场和磁场的作用下, 从坐标原点 O 由静止开始运动。下列四幅图中, 可能正确描述该粒子轨迹的是



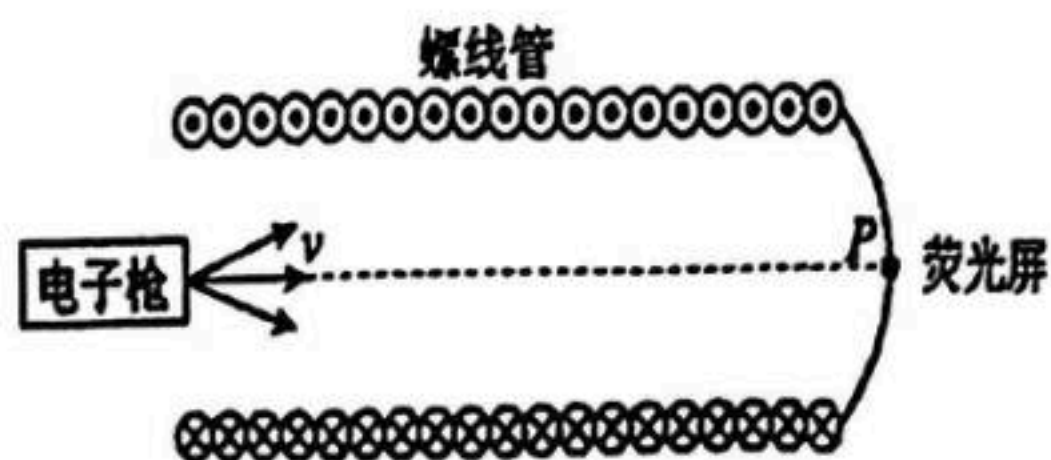
9. 如图, 在竖直平面内的 Oxy 直角坐标系中, x 轴上方存在垂直纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B 。在第二象限内, 垂直纸面且平行于 x 轴放置足够长的探测薄板 MN, MN 到 x 轴的距离为 d , 上、下表面均能接收粒子。位于原点 O 的粒子源, 沿 Oxy 平面向 x 轴上方各个方向均匀发射相同的带正电粒子。已知粒子电荷量为 q 、质量为 m 、速度大小均为 $\frac{qBd}{m}$ 。不计粒子的重力、空气阻力及粒子间的相互作用, 则

- (A) 粒子在磁场中做圆周运动的半径为 $2d$
- (B) 薄板的上表面接收到粒子的区域长度为 $(\sqrt{3}-1)d$
- (C) 薄板的下表面接收到粒子的区域长度为 $\sqrt{3}d$
- (D) 薄板接收到的粒子在磁场中运动的最短时间为 $\frac{\pi m}{6qB}$



10. 如图为用于电真空器件的一种磁聚焦装置示意图。螺线管内存在磁感应强度为 B 的匀强磁场。电子枪可以射出速度大小均为 v ，方向不同的电子，且电子速度 v 与磁场方向的夹角非常小。电子电荷量为 e 、质量为 m 。电子间的相互作用和电子的重力不计。这些电子通过磁场汇聚在荧光屏上 P 点。下列说法正确的

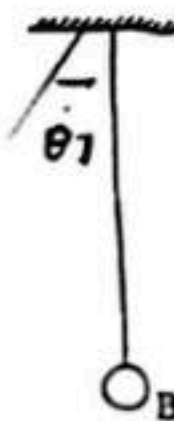
- (A) 螺线管内的磁场方向垂直于管轴 y
- (B) 电子在磁场中运动的时间可能为 $\frac{3\pi m}{eB}$
- (C) 若磁感应强度变为 $2B$ ，则电子仍汇聚在 P 点
- (D) 若速度变为 $2v$ (不碰壁)，则电子仍汇聚在 P 点



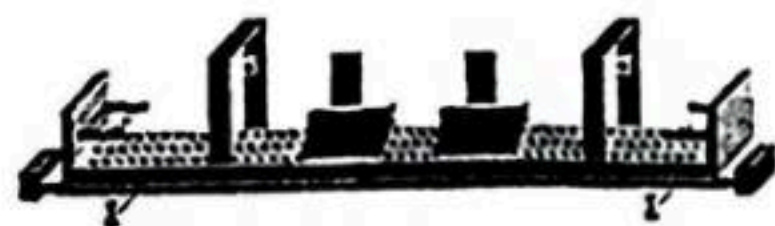
二、非选择题 (本题 5 小题, 共 60 分。解答时要写出必要的过程和结果, 有数值的结果要注明单位)

11. (每空 4 分, 共 16 分) 在“寻求碰撞中的不变量”实验中, 两组同学采用如图所示的装置进行实验。

甲组: 把两个小球用等长的细线悬挂(使两小球在竖直方向静止时, 刚好接触), 让 B 球静止, 拉起 A 球, 由静止释放后, 使它们相碰, 碰后粘在一起。实验过程中除了要测量 A 、 B 球质量 m_A 、 m_B , A 球被拉起的角度 θ_1 , 还需测量 $\underline{\hspace{2cm}}$ (写出物理量的名称和符号) 才能验证碰撞中的守恒量。用测量的物理量表示碰撞中的不变量应满足的关系式是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

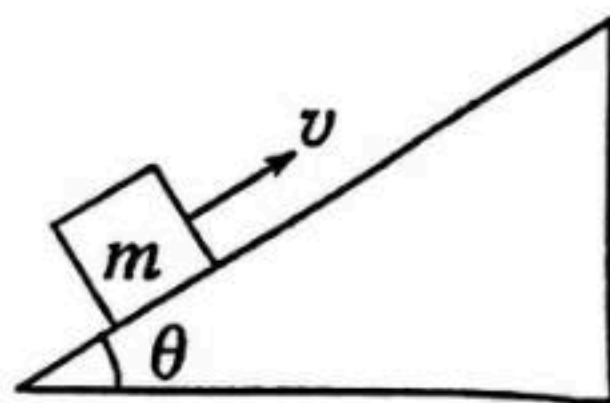


乙组: 用如图所示装置寻求碰撞中的不变量, 气垫导轨水平放置, 挡光板的宽度为 9.0 mm , 两滑块由静止被弹簧弹开后, 左侧滑块通过左侧数字计时器, 记录的时间为 0.040 s , 右侧滑块通过右侧数字计时器, 记录的时间为 0.060 s , 左侧滑块质量为 100 g , 左侧滑块 m_1v_1 的大小为 $\underline{\hspace{2cm}}\text{ g}\cdot\text{m/s}$, 右侧滑块质量为 149 g , 两滑块质量与速度乘积的矢量和 $m_1v_1 + m_2v_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



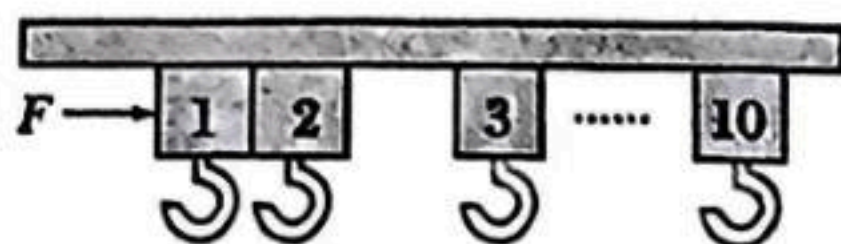
12. (8 分) 如图所示, 质量为 m 的滑块沿倾角为 θ 的固定斜面向上滑动, 经过时间 t_1 , 速度为零并又开始下滑, 经过时间 t_2 回到斜面底端, 滑块在运动过程中受到的摩擦力大小始终为 F_f , 重力加速度为 g 。求在整个运动过程中

- (1) 支持力对滑块的总冲量;
- (2) 摩擦力的总冲量;
- (3) 全程的速度变化量大小和方向?



13. (8 分) 某同学受电动窗帘的启发, 设计了如图所示的简化模型。多个质量均为 1 kg 的滑块可在水平滑轨上滑动, 忽略阻力。开窗帘过程中, 电机对滑块 1 施加一个水平向右的恒力 F , 推动滑块 1 以 0.40 m/s 的速度与静止的滑块 2 碰撞, 碰撞时间为 0.04 s , 碰撞结束后瞬间两滑块的共同速度为 0.22 m/s 。求:

- (1) 通过计算滑块 1、2 受到合外力的冲量大小分别为多少, 并说明为何两个冲量大小不相等;
- (2) 滑块之间的平均作用力大小为多少?



14. (12分) 图甲是回旋加速器的示意图, 两D形金属盒置于匀强磁场中, 并分别与高频电源相连。在加速带电粒子时, 带电粒子从静止开始运动, 其速率 v 随时间 t 的变化如图乙, 已知 t_n 时刻粒子恰好射出回旋加速器, 粒子穿过狭缝的时间不可忽略, 不考虑相对论效应及粒子的重力, 求:

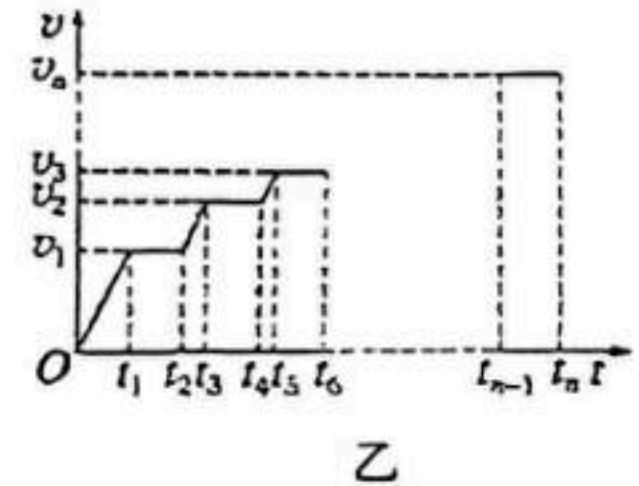
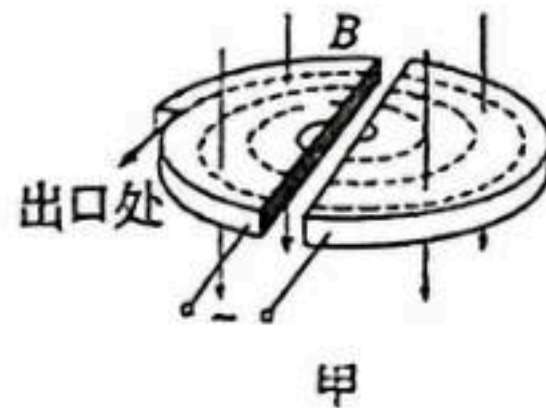
(1) 高频交变电源的变化频率;

(2) $v_1 : v_2 : v_3$;

(3) 粒子在电场中的加速次数? (用 v_1 、 v_n 表示)

解: (1)

$f = \frac{qB}{2\pi m}$
 $v_1 = v_2 = v_3 = \dots = v_n$
 $r = \frac{mv}{qB}$
 $\frac{mv}{r} = qv$



$n = \frac{v_n^2}{v_1^2}$

15. (16分) 在粒子物理学的研究中, 经常用电场和磁场来控制或者改变粒子的运动。如图所示为一控制粒子运动装置的模型。在平面直角坐标系 xOy 的第二象限内, 一半径为 r 的圆形区域内有垂直于坐标平面向外的匀强磁场 I, 磁场 I 的边界圆刚好与两坐标轴相切, 与 x 轴的切点为 P , 在第一象限内有沿 y 轴负方向的匀强电场, 在 x 轴下方区域有垂直于坐标平面向外的匀强磁场 II, 磁场 II 中有一垂直于 y 轴的足够长的接收屏。 P 点处有一粒子源, 在与 x 轴正方向成 45° 到与 x 轴负方向成 45° 范围内, 粒子源在坐标平面内均匀地向磁场内的各个方向射出质量为 m 、电荷量为 q 的带正电粒子, 粒子射出的初速度大小相同。已知沿与 x 轴负方向成 45° 射出的粒子恰好能沿 x 轴正方向射出磁场 I, 该粒子经电场偏转后以与 x 轴正方向成 45° 的方向进入磁场 II, 并恰好能垂直打在接收屏上。磁场 I、II 的磁感应强度大小均为 B , 所有粒子都能打到接收屏上, 不计粒子的重力及粒子间的相互作用。

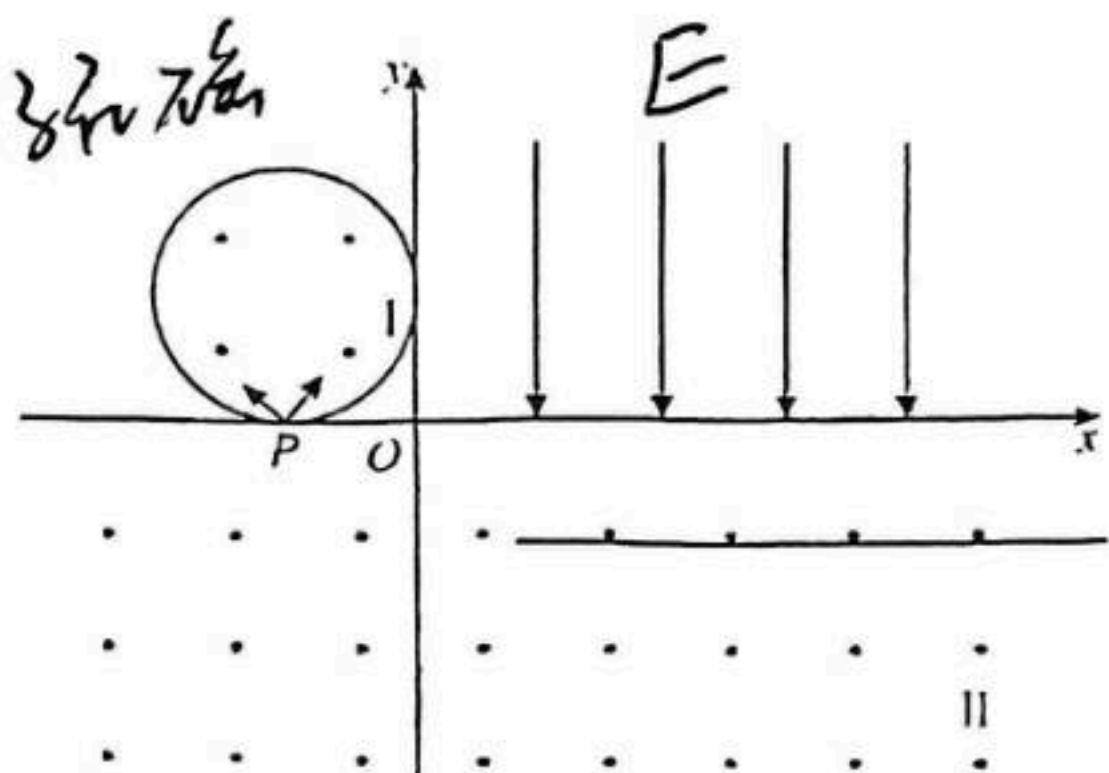
(1) 求粒子从 P 点射出的速度大小 v_0 ;

(2) 求匀强电场的电场强度大小 E ;

(3) 将接收屏沿 y 轴负方向平移, 直至仅有一半的粒子经磁场 II 偏转后能直接打到屏上, 求接收屏沿 y 轴负方向移动的距离 L 。

$f(t) = v(t)$

1. 由题意, $P(0,0)$ 为粒子源, 粒子在磁场 I 中做圆周运动, $r_1 = r$
 $qv_0B = m\frac{v_0^2}{r}$
 $\Rightarrow v_0 = \frac{qBr}{m}$



$v_y = v_0$, $v_y^2 = 2a(r + \frac{\sqrt{2}}{2}r)$
 $qE = ma \Rightarrow E = \frac{(2-\sqrt{2})qBr^2}{2m}$

$L = \sqrt{3} - \sqrt{2}r$

从P点射出

— P