

江苏省启东中学

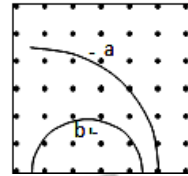
2017~2018 学年高二上学期期末考试

物理试卷（选修）

考试时间 100 分钟 总分 120 分

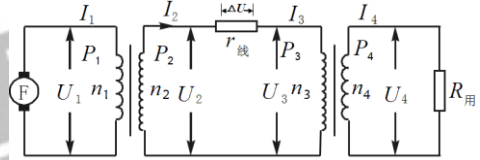
一、单项选择题：本题共 6 小题，每小题 3 分，共计 18 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. 如图所示，两个相同的带电粒子，同时垂直射入一个正方形的匀强磁场中做匀速圆周运动，它们的轨迹分别是 a 和 b，则它们的速率和在磁场区域中飞行时间的关系是（ ）



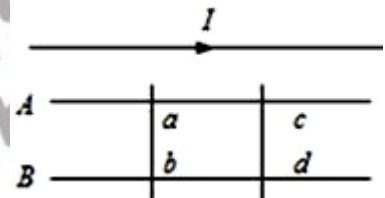
- A. $v_a > v_b, t_a > t_b$
 B. $v_a > v_b, t_a < t_b$
 C. $v_a < v_b, t_a < t_b$
 D. $v_a = v_b, t_a = t_b$

2. 如图是远距离输电的示意图，变压器均为理想变压器，发电机的输出电压恒定，输电线上损耗的功率为 ΔP ，变压器原副线圈的电压以及电流用图中的量表示。则当用户用电处于高峰期时，下列说法正确的是（ ）



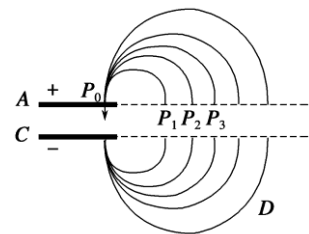
- A. U_2 变小 B. U_3 变大 C. ΔP 变大 D. I_1 变小

3. 如右图所示，在长载流直导线近旁固定有两平行光滑导轨 A、B，导轨与直导线平行且在同一水平面内，在导轨上有两根可自由滑动的导体棒 ab 和 cd。当载流直导线中的电流逐渐减弱时，导体棒 ab 和 cd 的运动情况是（ ）



- A. 一起向左运动 B. 一起向右运动
 C. 相向运动，相互靠近 D. 相背运动，相互远离

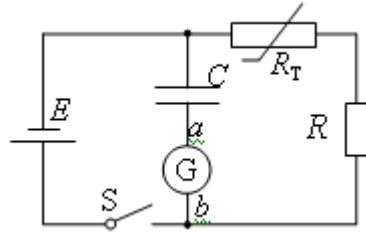
4. 美国物理学家劳伦斯于 1932 年发明的回旋加速器，应用运动的带电粒子在磁场中做圆周运动的特点，能使带电粒子在较小的空间范围内经过电场的多次加速获得较大的能量，使人类在获得较高能量带电粒子方面前进了一步。如图所示为一种改进后的回旋加速器的示意图，其中盒缝间的加速电场的场强大小恒定，且被限制在 A、C 板间，带电粒子从 P_0 处静止释放，并沿电场线方向射入加速电场，经加速后再进入 D 形盒中的匀强磁场做匀速圆周运动，对于这种改进后的回旋加速器，下列说法正确的是（ ）



- A. 带电粒子每运动一周被加速两次
 B. $R_1 P_2 = P_2 P_3$
 C. 加速粒子的最大速度与 D 形盒的尺寸无关
 D. 加速电场的方向不需要做周期性的变化

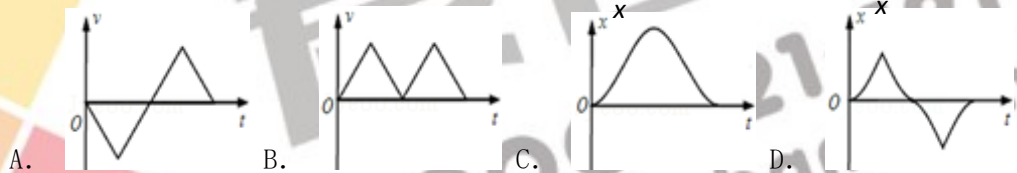
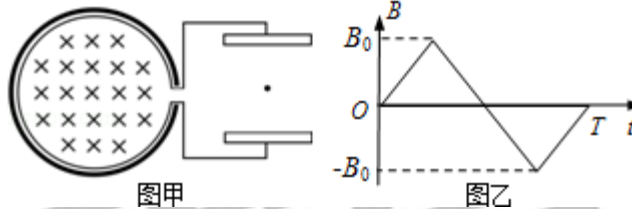
5. 如图所示，E 为电源，其内阻不可忽略， R_t 为热敏电阻，其阻值随温度的升高而减小，

R 为定值电阻， C 为平行板电容器， G 为灵敏电流计。闭合开关 S ，当环境温度明显降低且稳定后，下列说法正确的是（ ）



- A. R 两端电压变大
- B. R_T 两端电压变大
- C. C 所带电荷量减小
- D. 温度降低的过程中， G 中电流方向由 a 到 b

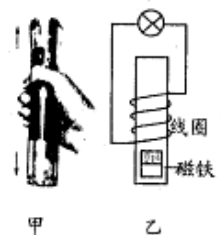
6. 如图甲所示，圆形的刚性金属线圈与一平行板电容器连接，线圈内存在垂直于线圈平面的匀强磁场，磁感应强度 B 随时间变化的关系如图乙所示（以图示方向为正方向）。 $t=0$ 时刻，平行板电容器间一带正电的粒子（重力可忽略不计）由静止释放，假设粒子运动未碰到极板，不计线圈内部磁场变化对外部空间的影响，下列粒子在板间运动的速度图象和位移图象（以向上为正方向）中，正确的是（ ）



二、多项选择题：本题共 5 小题，每小题 4 分，共计 20 分。每小题有多个选项符合题意。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，错选或不答的得 0 分。

7. 下列关于传感器说法中正确的是（ ）
- A. 话筒是一种常用的声传感器，其作用是将电信号转换为声信号
 - B. 电子秤所使用的测力装置是力传感器，它是把力信号转化为电压信号
 - C. 电熨斗能自动控制温度的原因是它装有双金属片，这种双金属片的作用是控制电路的通断
 - D. 光敏电阻能够把光照强弱这个光学量转换为电阻这个电学量

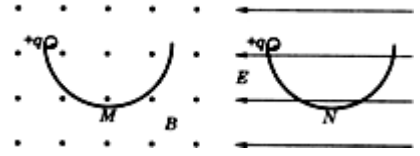
8. 如图甲所示是一种手摇发电的手电筒，内部有一固定的线圈和可来回运动的条形磁铁，其原理图如图乙所示。当沿图中箭头方向来回摇动手电筒过程中，条形磁铁在线圈内来回运动，灯泡发光。在此过程中，下列说法正确的是（ ）



- A. 增加摇动频率，灯泡变亮
- B. 线圈对磁铁的作用力方向不变

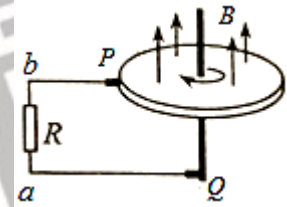
- C. 磁铁从线圈一端进入与从该端穿出时，灯泡中电流方向相反
- D. 磁铁从线圈一端进入再从另一端穿出过程，灯泡中电流方向相同

9. 如图所示，两个半径相同的半圆形轨道分别竖直放在匀强电场和匀强磁场中，轨道两端在同一高度上，轨道是光滑的。两个相同的带正电小球从两轨道左端最高点由静止释放， M 、 N 为轨道的最低点，则（ ）



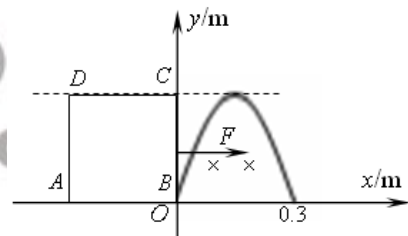
- A. 两小球到达轨道最低点的速度 $v_M = v_N$
- B. 两小球到达轨道最低点时对轨道的压力 $F_M > F_N$
- C. 小球第一次到达 M 点的时间大于小球第一次到达 N 点的时间
- D. 在磁场中小球能到达轨道的另一端，在电场中小球不能到达轨道的另一端

10. 法拉第圆盘发电机的示意图如图所示。铜圆盘安装在竖直的铜轴上，两铜片 P 、 Q 分别于圆盘的边缘和铜轴接触，关于流过电阻 R 的电流，下列说法正确的是（ ）



- A. 若圆盘转动的角速度恒定，则电流大小恒定
- B. 若从上往下看，圆盘顺时针转动，则圆盘中心电势比边缘高
- C. 若从上往下看，圆盘顺时针转动，则电阻 R 中电流沿 a 到 b 的方向流动
- D. 若圆盘转动方向不变，角速度大小发生变化，则电流方向可能发生变化

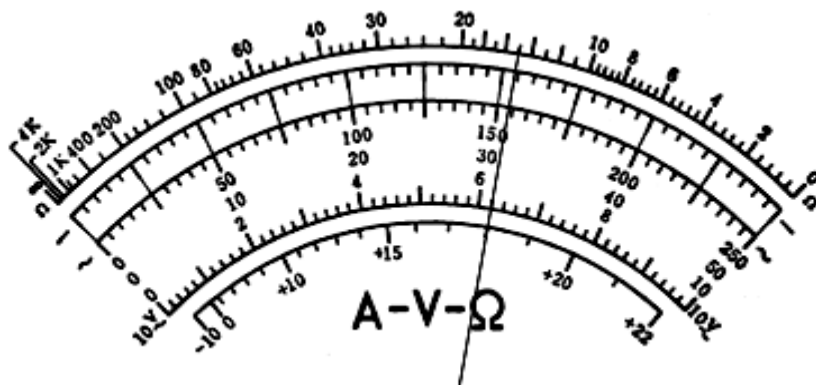
11. 如图所示，光滑绝缘水平桌面上直立一个单匝正方形导线框 $ABCD$ ，线框的边长为 $L=0.3\text{m}$ ，总电阻 $R=2\Omega$ 。在直角坐标系 xOy 中，有界匀强磁场区域的下边界与 x 轴重合，上边界满足曲线方程 $y=0.3\sin x(\text{m})$ ，磁感应强度大小 $B=1\text{T}$ 。线框在沿 x 轴正方向的拉力 F 作用下，以速度 $v=10\text{m/s}$ 水平向右做匀速直线运动，直到 AD 边穿出磁场。下列说法正确的是（ ）



- A. 当 BC 边运动到磁场的中心线时， B 、 C 两端电压为 3V
- B. 感应电动势的有效值为 $\frac{3\sqrt{2}}{2}\text{V}$
- C. 此过程中回路产生的焦耳热 $6.75 \times 10^{-2}\text{J}$
- D. 此过程中拉力 F 做功 0.135J

三、实验题：本题共 2 小题，共计 18 分。请将实验填答案写在答题卡相应的位置。

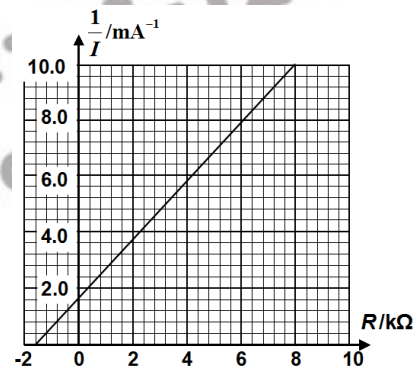
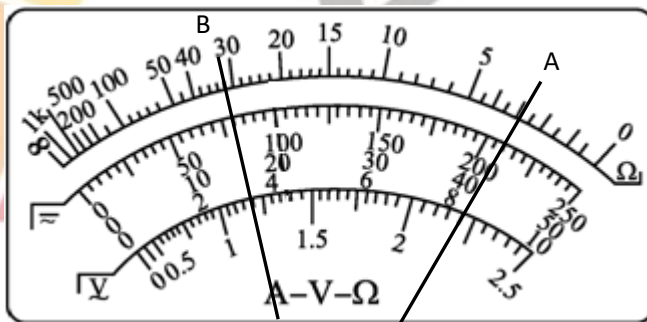
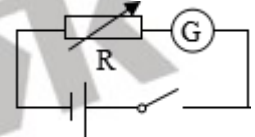
12. (8 分) 如图是多用表的刻度盘，当选用量程为 50mA 的电流档测量电流时，表针指于图示位置，则所测电流为 _____ mA ；若选用倍率为“ $\times 100$ ”的电阻档测电阻时，表针也指示在图示同一位置，则所测电阻的阻值为 _____ Ω 。如果要用此多用表测量一个约 $2.0 \times 10^4 \Omega$ 的电阻，为了使测量比较精确，应选的欧姆档是 _____ 选填（“ $\times 10$ ”、“ $\times 100$ ”或“ $\times 1\text{k}$ ”） 换挡结束后，实验操作上首先要进行的步骤是 _____。



13. (10分) 将两个金属电极锌片和铜片插入一个水果中就可以做成一个水果电池，某兴趣小组欲测量水果电池的电动势和内阻。

(1) 甲同学用多用表的直流电压 (0~1V) 档估测某水果电池的电动势，稳定时指针如图中 A 所示，则读数为_____V；用多用表的欧姆×100 档估测水果电池的内阻，稳定时指针如图中 B 所示，则读数为_____Ω。上述测量中存在一重大错误，是_____。

(2) 乙同学采用如图所示电路进行测量，并根据测量数据做出了 $R-\frac{1}{I}$ 图像，则根据图象，该水果电池的电动势为_____V，内阻为_____Ω。（结果保留两位有效数字）

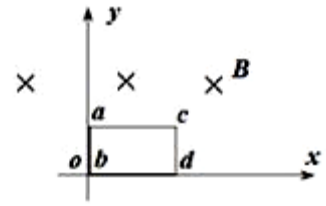


四、计算题：本题共 4 小题，共计 64 分。解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题目答案中必须明确写出数值和单位。

14. (16分) 如图所示，在光滑水平面上，有一坐标系 xOy ，其第一象限内充满着垂直平面坐标向里的，大小为 $B=1T$ 的匀强磁场，有一长 $L_1=2m$ ，宽 $L_2=1m$ 的矩形线框 $abcd$ ，其总电阻为 $R=1\Omega$ ，初始时两边正好和 xy 轴重合。

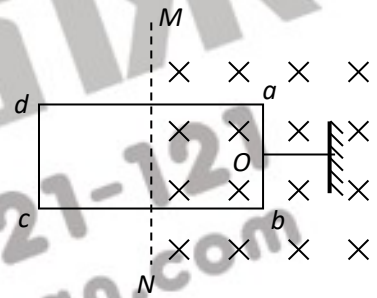
- (1) 当线框绕 ab 轴以角速度 $\omega=\pi$ 匀速转动时线框产生的感应电动势的表达式是什么？
- (2) 线框绕 ab 轴转动 90° 过程中，产生的热量为多少？
- (3) 若磁感应强度 B 沿 y 方向不变，沿 x 方向的变化满足 $B=B_0+x$ ，使线框以速度 $v=1m/s$

沿 x 轴正方向匀速运动，需沿 x 轴方向施加多大外力？方向指向哪儿？

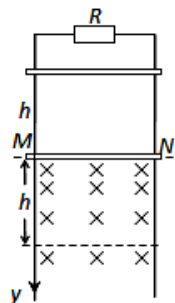


15. (16分) 如图所示，质量为 m 、电阻为 R 的单匝矩形线框置于光滑水平面上，线框边长 $ab=L$ 、 $ac=2L$ 。虚线 MN 过 ad 、 bc 边中点。一根能承受最大拉力 F_0 的细线沿水平方向拴住 ab 边中点 O 。从某时刻起，在 MN 右侧加一方向竖直向下的匀强磁场，磁感应强度大小按 $B=kt$ 的规律均匀变化。一段时间后，细线被拉断，线框向左运动， ab 边穿出磁场时的速度为 v 。求：

- (1) 细线断裂前线框中的电功率 P ；
- (2) 细线断裂后瞬间线框的加速度大小 a 及线框离开磁场的过程中安培力所做的功 W ；
- (3) 线框穿出磁场过程中通过导线截面的电量 q 。

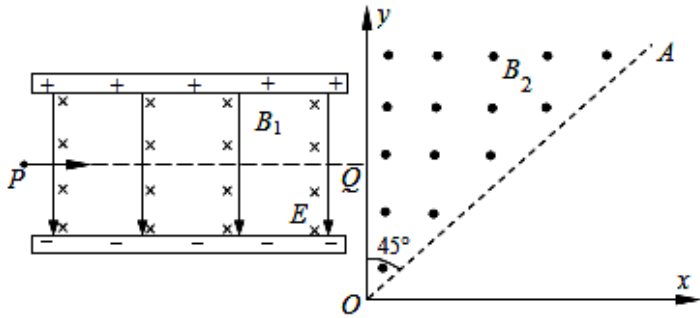


16. (16分) 如图所示，竖直放置的间距为 $L=1\text{m}$ 的两平行光滑导轨，上端连接一个阻值为 $R=1\ \Omega$ 的电阻，在导轨的 MN 位置以下有垂直纸面向里的磁场，在 MN 处的磁感应强度为 $B_0=1\text{T}$ ，在 MN 下方的磁场沿 Y 轴方向磁感应强度均匀减少，在 MN 下方 1m 处的磁感应强度刚好为零。现有一质量为 1kg ，电阻也是 $R=1\ \Omega$ 的金属棒，从距离 MN 为 $h=0.2\text{m}$ 的上方紧贴导轨自由下落，然后进入磁场区域继续下落相同高度 h 的过程中，能使得电阻 R 上的电功率保持不变（不计一切摩擦）求 ($g=10\text{m/s}^2$)：



- (1) 电阻 R 上的电功率；
- (2) 从 MN 位置再下降 h 时，金属棒的速度 v ；
- (3) 从 MN 位置再下降 h 所用的时间 t 。

17. (16分) 如图所示的平行板器件中, 存在相互垂直的匀强磁场和匀强电场, 磁场的磁感应强度 $B=0.4\text{T}$, 方向垂直纸面向里, 电场强度 $E=2.0\times 10^5\text{V/m}$, 方向向下, PQ 为板间中线. 紧靠



平行板右侧边缘 xOy 坐标系的第一象限内, 有垂直纸面向外的匀强磁场, 磁感应强度 $B_2=0.25\text{T}$, 磁场边界 AO 和 y 轴的夹角 $\angle AOy=45^\circ$. 一束带电量 $q=8.0\times 10^{-19}\text{C}$ 的正离子从 P 点射入平行板间, 沿中线 PQ 做直线运动, 穿出平行板后从 y 轴上坐标为 $(0, 0.2\text{m})$ 的 Q 点垂直 y 轴射入磁场区, 离子离开磁场后垂直通过 x 轴. 求:

- (1) 离子运动的速度为多大?
- (2) 离子的质量为多大?
- (3) 若只改变 AOy 区域内磁场的磁感应强度大小, 使离子都不能打到 x 轴上, 磁感应强度大小 B_2 应满足什么条件?



爱智康

Tel: 4000-121-121

Web: nj.jiajiaoban.com

江苏省启东中学 2017 2018 学年度第一学期期末考试

高二年级物理答案（选修）

考试时间 100 分钟 总分 120 分

一、单项选择题：本题共 6 小题，每小题 3 分，共计 18 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. B 2. C 3. D 4. D 5. B 6. C

二、多项选择题：本题共 5 小题，每小题 4 分，共计 20 分。每小题有多个选项符合题意。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，错选或不答的得 0 分。

7. BCD 8. AC 9. BD 10. ABC 11. BD

三、实验题：本题共 2 小题，共计 18 分。请将实验填答案写在答题卡相应的位置。

12. (8 分) 30.7~30.9 1500 $\times 1k$ 欧姆调零

13. (10 分) (1) 0.84 3.2×10^3

不能用多用电表电阻档直接测电源内阻

(2) 1 ± 0.05 $(1.6 \pm 0.1) \times 10^3$ (每空 2 分)

四、计算题：本题共 4 小题，共计 64 分。解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题目答案中必须明确写出数值和单位。

14. (16 分) 解：(1) $E_m = B_0 \omega S = 2\pi V$ (2 分)

$$e = E_m \sin \omega t = 2\pi \sin \pi V \quad (2 \text{ 分})$$

$$(2) E = \frac{E_m}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}\pi V \quad (2 \text{ 分})$$

$$t = \frac{\theta}{\omega} = \frac{1}{2} s \quad (2 \text{ 分})$$

$$Q = \frac{E^2}{R} t = \pi^2 J \quad (2 \text{ 分})$$

$$(3) B_{ab} = B_0 + x_1 \quad B_{cd} = B_0 + x_1 + l_1$$

$$\Delta B_{ab} = B_{cd} - B_{ab} = l_1 = 2T \quad (2 \text{ 分})$$

$$E = \Delta B l_2 v = 2V \quad I = \frac{E}{R} = 2A \quad (1 \text{ 分})$$

$$F = F_{cd} - F_{ab} = \Delta B I l_2 = 4N \quad (2 \text{ 分})$$

方向：水平向右（或沿 x 轴正方向） (1 分)

15. (16 分) 解：(1) 根据法拉第定律 $E = \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = \frac{\Delta B}{\Delta t} L^2 = kL^2$ (2 分)

$$\text{电功率 } P = \frac{E^2}{R} = \frac{k^2 L^4}{R} \quad (3 \text{ 分})$$

(2) 细线断裂瞬间安培力 $F_A = F_0$ (没有说明，直接代入下面公式也给分) (1 分)

$$\text{线框的加速度 } a = \frac{F_A}{m} = \frac{F_0}{m} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{线框离开磁场过程中，由动能定理 } W = \frac{1}{2} m v^2 \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 设细线断裂时刻磁感应强度为 B_1 ，则有

$$ILB_1 = F_0 \quad (1 \text{ 分})$$

其中 $I = \frac{E}{R} = \frac{kL^2}{R}$ (1 分)

线圈穿出磁场过程 $\bar{E} = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = \frac{B_1 L^2}{\Delta t}$ (1 分)

电流 $\bar{I} = \frac{\bar{E}}{R}$

通过的电量 $q = \bar{I}\Delta t$ (1 分)

解得 $q = \frac{F_0}{kL}$ (2 分)

16. (16 分) 解：(1) 由 $mgh = \frac{1}{2}mv_1^2$ 得 $v_1 = 2\text{m/s}$

此时感应电动势为 $E = B_0Lv_1 = 2\text{V}$

感应电流为 $I = \frac{E}{2R} = 1\text{A}$ (2 分)

$P = I^2R = 1\text{W}$ (2 分)

(2) 磁感应强度随 y 的变化关系为：

$$B = B_0 - ky$$

当 $y=1\text{m}$ 时， $B=0$ ，所以 $k=1$

所以有 $B = 1 - y(\text{T})$ (2 分)

因为金属棒在磁场中下落 h 的过程中电阻 R 上的电功率保持不变，所以感应电动势不变

$$E = B_0Lv_1 = (1 - y)Lv \quad (2 \text{ 分})$$

代入数据得 $v = 2.5\text{m/s}$ (2 分)

(3) 金属棒从 MN 位置在下降 h 过程中，由动能定理可知

$$mgh - W_{\text{克A}} = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (2 \text{ 分})$$

带入数据得 $W_{\text{克A}} = 0.875\text{J}$

所以整个过程中产生的焦耳热为： $Q = W_{\text{克A}} = 0.875\text{J}$ (2 分)

根据焦耳定律可得： $Q = 2Pt$ 代入数据可得 $t = 0.4375\text{s}$ (2

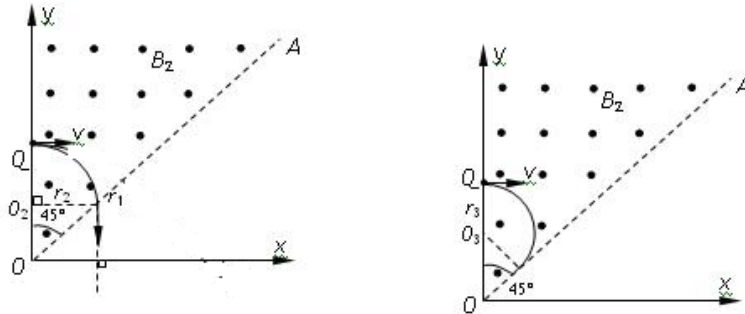
分)

17. (16 分) 解：(1) 设正离子的速度为 v ，因为沿中线 PQ 做直线运动，则： $qE = qvB_1$ (2

分)

代入数据计算得出： $v=5.0 \times 10^5 \text{m/s}$ (2分)

(2) 设离子的质量为 m ，如图所示，当通过 x 轴时的速度方向与 x 轴正方向夹角为 90°



时，由几何关系可以知道运动半径： $r_1 = 0.1\text{m}$ (2分)

由牛顿第二定律有： $qvB_2 = m \frac{v^2}{r_1}$ (2分)

代入数据计算得出： $m=4.0 \times 10^{-26} \text{kg}$ (2分)

(3) 如图所示，由几何关系可以知道使离子不能打到 x 轴上的最大半径为：

$$r_2 = \frac{0.2}{\sqrt{2}+1} \text{m} \quad (2分)$$

设使离子都不能打到 x 轴上，最小的磁感应强度大小为 B_0 ，则有： $qvB_0 = m \frac{v^2}{r_2}$

代入数据计算得出： $B_0 = \frac{\sqrt{2}+1}{8} \text{T} = 0.30\text{T}$ (2分)

则： $B'_2 \geq 0.30\text{T}$ (2分)