**磁场补充二：带电粒子在纯磁场中的各种临界问题**

班级：\_\_\_\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_\_\_\_ 座号：\_\_\_\_\_\_\_\_

1、（多选）如图所示,在边长为*L*的正方形区域内有垂直于纸面向里的匀强磁场，有一带正电的电荷，从*D*点以$v\_{0}$的速度沿*DB*方向射入磁场，恰好从*A*点射出。已知电荷的质量为*m*，带电荷量为*q*，不计电荷的重力，则下列说法不正确的是$($  $)$

A. 匀强磁场的磁感应强度为$\frac{mv\_{0}}{qL}$
B. 电荷在磁场中运动的时间为$\frac{πL}{2v\_{0}}$
C. 若电荷从*CD*边界射出，随着入射速度的减小，电荷在磁场中运动的时间会减小
D. 若电荷的入射速度变为$2v\_{0}$,则粒子会从*AB*边的中点射出

2、（多选）如图所示,带正电的*A*粒子和*B*粒子先后以同样大小的速度从宽度为*d*的有界匀强磁场的边界上的*O*点分别以30o和60o（与边界的夹角$)$射入磁场，又都恰好不从另一边界飞出，则下列说法中正确的是(    )

1. A、B两粒子在磁场中做圆周运动的半径之比是$\frac{1}{\sqrt{3}}$
B. A、B两粒子在磁场中做圆周运动的半径之比是$\frac{3}{2+\sqrt{3}}$
C. A、B两粒子之比是$\frac{1}{\sqrt{3}}$ D. A、B两粒子之比是$\frac{3}{2+\sqrt{3}}$



3、如图所示，$△ABC$为与匀强磁场垂直的边长为*a*的等边三角形，比荷为$\frac{e}{m}$的电子以速度$v\_{0}$

从*A*点沿*AB*边入射，欲使电子经过*BC*边，磁感应强度*B*的取值为(     )

1. A. $B>\frac{2mv\_{0}}{ae}$ B. $B<\frac{2mv\_{0}}{ae}$ C. $B>\frac{\sqrt{3}mv\_{0}}{ae}$ D. $B<\frac{\sqrt{3}mv\_{0}}{ae}$

4、平面*OM*和平面*ON*之间的夹角为30o,其横截面$($纸面$)$如图所示,平面*OM*上方存在匀强磁场，磁感应强度大小为*B，*方向垂直于纸面向外。一带电粒子的质量为*m*,电荷量为$q(q>0).$粒子沿纸面以大小为*v*的速度从*OM*上的某点向左上方射入磁场,速度与*OM*成30o角$.$已知该粒子在磁场中的运动轨迹与*ON*只有一个交点,并从*OM*上另一点射出磁场，不计重力。粒子离开磁场的出射点到两平面交线*O*的距离为(    )

A. $\frac{mv}{2qB}$ B. $\frac{\sqrt{3}mv}{qB}$ C. $\frac{2mv}{qB}$ D. $\frac{4mv}{qB}$

5、如图所示,带异种电荷的粒子*a*、*b*以相同的动能同时从*O*点射入宽度为*d*的有界匀强磁场,两粒子的入射方向与磁场边界的夹角分别为30o和60o,且同时到达*P*点$.a$、*b*两粒子的质量之比为(     )

A. 1：2 B. 2：1 C. 3：4 D. 4：3

6、（多选）在如图所示的虚线*MN*上方存在磁感应强度为*B*的匀强磁场,磁场方向垂直纸面向外,纸面上直角三角形*OPQ*的$∠Q$为直角,两个相同质量的带电粒子*a*、*b*分别从*O*、*P*两点垂直于*MN*同时射入磁场,恰好在*Q*点相遇并结合在一起$，$则由此可知 (    )



A. 粒子a的速度一定比*b*大

B. 粒子a的比荷一定比*b*大

C. 粒子a的运动周期一定比*b*大

D. 粒子a的轨道半径一定比*b*大

7、（多选）如图所示,*MN*是磁感应强度为*B*的匀强磁场的边界。一质量为*m*、电荷量为*q*的粒子在纸面内从*O*点射入磁场,若粒子速度为$v\_{0}$时，最远能落在边界上的*A*点。下列说法正确的有(     )

A. 若粒子落在A点的左侧，其速度一定小于$v\_{0}$

B. 若粒子落在A点的右侧，其速度一定大于$v\_{0}$

C. 若粒子落在A点左右两侧d的范围内，其速度不可能小于
D. 若粒子落在A点左右两侧d的范围内，其速度不可能大于

8、如图所示，边长为*L*的等边三角形*ABC*为两有界匀强磁场的理想边界，三角形内的磁场方向垂直纸面向外，磁感应强度大小为*B*，三角形外的磁场（足够大）方向垂直纸面向里，磁感应强度大小也为*B*。把粒子源放在顶点*A*处，它将沿∠*A*的角平分线发射质量为*m*、电荷量为*q*、初速度为*v*0的带电粒子（粒子重力不计）。若从*A*射出的粒子

①带负电，，第一次到达*C*点所用时间为*t*1

②带负电，，第一次到达*C*点所用时间为*t*2

③带正电，，第一次到达*C*点所用时间为*t*3

④带正电，，第一次到达*C*点所用时间为*t*4

则下列判断正确的是（ ）

A．*t*1= *t*3< *t*2= *t*4 B．*t*1< *t*2< *t*4 < *t*3 C．*t*1< *t*2< *t*3< *t*4 D．*t*1< *t*3< *t*2< *t*4

9、在以坐标原点O为圆心，半径为r的圆形区域内，存在磁感应强度大小为B、方向垂直于纸面向里的匀强磁场，如图所示。一个不计重力的带电粒子从磁场边界与x轴的交点A处以速率v沿-x方向射入磁场，它恰好从磁场边界与y轴的交点C处沿+y方向飞出。

（1）请判断该粒子带何种电荷，并求出其比荷；（2）若磁场的方向和所在空间范围不变，而磁感应强度的大小变为B′，该粒子仍从A处以相同的速度射入磁场，但飞出磁场时的速度方向相对于入射方向改变了60°角，求磁感应强度B′多大？此次粒子在磁场中运动所用时间t是多少？

10、如图所示，在一个圆形区域内，两个方向相反且都垂直于纸面的匀强磁场分布在以直径*A*2*A*4为边界的两个半圆形区域Ⅰ、Ⅱ中，*A*2*A*4与*A*1*A*3的夹角为60º。一质量为*m*、带电量为+*q*的粒子以某一速度从Ⅰ区的边缘点*A*1处沿与*A*1*A*3成30º角的方向射入磁场，随后该粒子以垂直于*A*2*A*4的方向经过圆心*O*进入Ⅱ区，最后再从*A*4处射出磁场。已知该粒子从射入到射出磁场所用的时间为*t*，求Ⅰ区和Ⅱ区中磁感应强度的大小（忽略粒子重力）。

*A*1

*A*3

*A*4

*A*2

30º

60º

Ⅰ

Ⅱ

11、 如图所示,为一圆形区域的匀强磁场,在*O*点处有一放射源,沿半径方向射出速率为*v*的不同带电粒子,其中带电粒子1从*A*点飞出磁场,带电粒子2从*B*点飞出磁场,不考虑带电粒子的重力,则下列说法正确的是$($  $)$

A. 带电粒子1的比荷与带电粒子2的比荷的比值为$3∶1$

B. 带电粒子1的比荷与带电粒子2的比荷的比值为$\sqrt{3}∶1$
C. 带电粒子1与带电粒子2在磁场中运动时间的比为$2∶1$
D. 带电粒子1与带电粒子2在磁场中运动时间的比为$1∶2$

12、如图所示,圆形区域内有垂直于纸面向里的匀强磁场,一个带电粒子以速度*v*从*A*点沿直径*AOB*方向射入磁场,经过$Δt$时间从*C*点射出磁场,*OC*与*OB*成60°角。现将带电粒子的速度变为$\frac{v}{3}$,仍从*A*点沿原方向射入磁场,不计重力,则粒子在磁场中的运动时间变为(     )

A. $\frac{1}{2}Δt$ B. $2Δt$ C. $\frac{1}{3}Δt$ D. $3Δt$

1. 如图所示,在半径为$R=\frac{mv\_{0}}{Bq}$的圆形区域内有垂直纸面向里的匀强磁场,磁感应强度*B*,圆形区域右侧有一竖直感光板,圆弧顶点*P*以速率$v\_{0}$的带正电粒子平行于纸面进入磁场,已知粒子的质量为*m*,电量为*q*,粒子重力不计．
$(1)$若粒子对准圆心射入,求它在磁场中运动的时间；
$(2)$若粒子对准圆心射入,且速率为$\sqrt{3}v\_{0}$,求它打到感光板上时速度的垂直分量；
$(3)$若粒子以速度$v\_{0}$从*P*点以任意角入射,试证明它离开磁场后均垂直打在感光板上。


1. （多选）如图所示,匀强磁场分布在半径为*R*的$\frac{1}{4}$圆形区域*MON*内,*Q*为半径*ON*上的一点且$OQ=\frac{\sqrt{2}}{2}R$,*P*点为边界上一点,且*PQ*与*OM*平行$.$现有两个完全相同的带电粒子以相同的速度射入磁场$($不计粒子重力及粒子间的相互作用$)$,其中粒子1从*M*点正对圆心射入,恰从*N*点出,粒子2从*P*点沿*PQ*射入,下列说法正确的是(    )

A. 粒子2一定从*N*点射出磁场
B. 粒子2在*P*、*N*之间某点射出磁场
C. 粒子1与粒子2在磁场中的运行时间之比为3：2
D. 粒子1与粒子2在磁场中的运行时间之比为2：1

1. 如图所示,一足够长的矩形区域*abcd*内充满磁感应强度为*B*,方向垂直纸面向里的匀强磁场,现从矩形区域*ad*边中点*O*射出与*Od*边夹角为,大小为$v\_{0}$的带电粒子,已知粒子质量为*m*,电量为*q*,*ad*边长为*L*,*ab*边足够长,粒子重力忽略不计,求：



$(1)$试求粒子能从*ab*边上射出磁场的$v\_{0}$的大小范围；

$(2)$粒子在磁场中运动的最长时间和在这种情况下粒子从磁场中射出所在边上位置的长度范围。