

### 专题3 带电粒子在有界匀强磁场中的运动

班级：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_ 授课日期：\_\_\_\_\_

本课在课程标准中的表述：要引导学生通过洛伦兹力的学习进一步认识场的概念。

#### [学习目标]

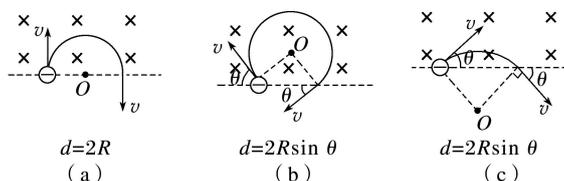
- 1.知道带电粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动的规律.
- 2.会分析带电粒子在有界匀强磁场中的运动.

#### [课前预习]

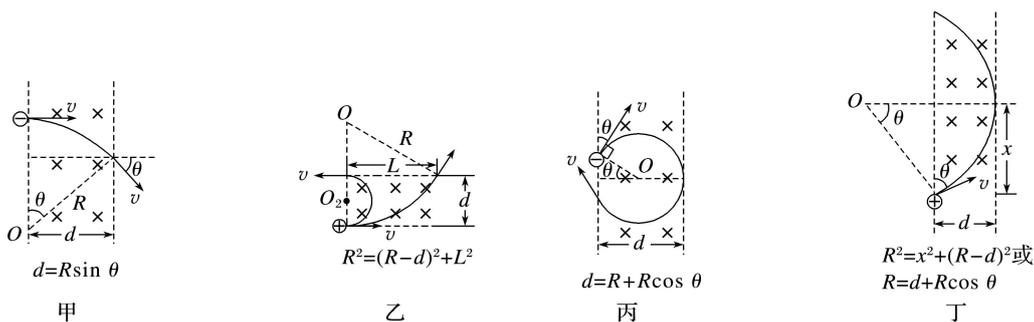
##### 一、带电粒子在有界匀强磁场中的运动

##### 1. 直线边界

从某一直线边界射入的粒子，再从这一边界射出时，速度与边界的夹角相等，如图所示。



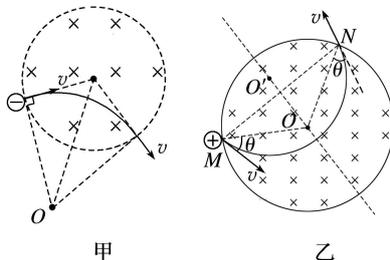
##### 2. 平行边界(如图)



##### 3. 圆形边界

(1)在圆形磁场区域内，沿半径方向射入的粒子，必沿半径方向射出，如图甲所示。

(2)在圆形磁场区域内，不沿半径方向射入的粒子，射入速度与半径方向的夹角为 $\theta$ ，射出速度与半径的夹角也为 $\theta$ ，如图乙所示。



#### [课堂学习]

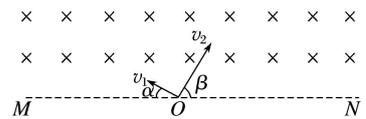
##### 考向1 直线边界的磁场

例1：如图所示，直线MN上方存在着垂直纸面向里、磁感应强度大小为 $B$ 的匀强磁场，质量为 $m$ 、电荷量为 $-q(q>0)$ 的粒子1在纸面内以速度 $v_1=v_0$ 从 $O$ 点射入磁场，其方向与MN的夹角 $\alpha=30^\circ$ ；质量为 $m$ 、电荷量为 $+q$ 的粒子2在纸面内以速度 $v_2=\sqrt{3}v_0$ 也从 $O$ 点射入磁场，其方向与MN的夹角 $\beta=60^\circ$ 。已知粒子

1、2 同时到达磁场边界的  $A$ 、 $B$  两点(图中未画出)，不计粒子的重力及粒子间的相互作用。求：

(1) 两粒子在磁场边界上的穿出点  $A$ 、 $B$  间的距离  $d$ ；

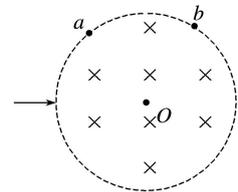
(2) 两粒子进入磁场的的时间间隔  $\Delta t$ 。



### 考向 2 圆形边界的磁场

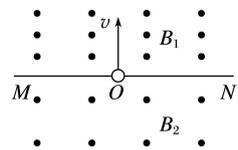
例 2: 如图所示的圆形区域内有垂直于纸面向里的匀强磁场，同一粒子先后以不同速率从同一点正对圆心  $O$  射入磁场，分别从  $a$ 、 $b$  两点射出，下列说法正确的是( )

- A.  $b$  点射出的粒子运动半径较小
- B.  $a$  点射出的粒子速率较大
- C.  $b$  点射出的粒子运动时间较长
- D.  $a$  点射出的粒子速度方向反向延长线过  $O$  点



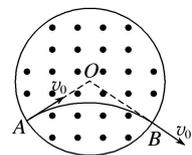
### [随堂练习]

1. 如图所示， $MN$  为两个匀强磁场的分界面，两磁场的磁感应强度大小的关系为  $B_1=2B_2$ ，一带电荷量为  $+q$ 、质量为  $m$  的粒子从  $O$  点垂直  $MN$  进入  $B_1$  磁场，不计粒子重力，则经过多长时间它将向下再一次通过  $O$  点( )



- A.  $\frac{4\pi m}{qB_1}$
- B.  $\frac{\pi m}{qB_2}$
- C.  $\frac{\pi m}{qB_1}$
- D.  $\frac{3\pi m}{2qB_2}$

2. 如图所示，半径为  $r$  的圆形空间内，存在着垂直于纸面向外的匀强磁场，一个带电粒子(不计重力)，从  $A$  点沿半径方向以速度  $v_0$  垂直于磁场方向射入磁场中，并由  $B$  点射出，且  $\angle AOB=120^\circ$ ，则该粒子在磁场中运动的时间为( )



- A.  $\frac{\pi r}{3v_0}$
- B.  $\frac{2\pi r}{3v_0}$
- C.  $\frac{\sqrt{3}\pi r}{3v_0}$
- D.  $\frac{2\sqrt{3}\pi r}{3v_0}$

[课后作业] 完成课后作业

[课后感悟] \_\_\_\_\_