A2023221ZK15

答案　见解析

解析　(1)设粒子的入射速度为*v*，用*R*1、*R*2、*T*1、*T*2分别表示粒子在磁场区域Ⅰ和区域Ⅱ中运动的轨迹半径和周期，则有

*qvB*=*m*，*qv*·2*B*=*m*，

解得*R*1=，*R*2=

*T*1==，*T*2==

粒子先在磁场区域Ⅰ中做顺时针的圆周运动，后在磁场区域Ⅱ中做逆时针的圆周运动，然后从*O*点射出，这样粒子从*P*点运动到*O*点所用的时间最短，粒子运动轨迹如图所示。



由tan *α*==0*.*75

得*α*=37°，*α*+*β*=90°，则*β*=53°

粒子在区域Ⅰ和区域Ⅱ中的运动时间分别为

*t*1=*T*1，*t*2=*T*2

粒子从*P*点运动到*O*点的时间为

*t*=*t*1+*t*2

由以上各式解得*t*=

(2)当粒子的速度大小满足一定条件时，粒子先在磁场区域Ⅰ中运动，后在磁场区域Ⅱ中运动，然后又重复前面的运动，直到经区域Ⅱ由原点*O*射出。这样粒子经过*n*个周期性的运动到达*O*点，每个周期的运动情况相同，粒子在一个周期内的位移为

*x*===(*n*=1，2，3，…)

粒子每个周期内在区域Ⅰ中运动的位移大小为

*x*1=*x*=*x*

由图中的几何关系可知=cos *α*

由(1)可得*R*1=

由以上各式解得粒子的速度大小可能为*v*=(*n*=1，2，3…)。