

14. 如图，水平放置的两平行金属板间存在匀强电场，板长是板间距离的  $\sqrt{3}$  倍。金属板外有一圆心为  $O$  的圆形区域，其内部存在磁感应强度大小为  $B$ 、方向垂直于纸面向外的匀强磁场。质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  ( $q>0$ ) 的粒子沿中线以速度  $v_0$  水平向右射入两板间，恰好从下板边缘  $P$  点飞出电场，并沿  $PO$  方向从图中  $O'$  点射入磁场。已知圆形磁场区域半径为  $\frac{2mv_0}{3qB}$ ，不计粒子重力。

(1) 求金属板间电势差  $U$ ；

(2) 求粒子射出磁场时与射入磁场时运动方向间的夹角  $\theta$ ；

(3) 仅改变圆形磁场区域的位置，使粒子仍从图中  $O'$  点射入磁场，且在磁场中的运动时间最长。定性画出粒子在磁场中的运动轨迹及相应的弦，标出改变后的圆形磁场区域的圆心  $M$ 。

