2023221Z5L6

　如图所示，建立空间直角坐标系*Oxyz*，空间中存在范围足够大、大小可调节的沿*x*轴正方向的匀强磁场和匀强电场。过*x*轴上*C*(2*L*，0，0)点有平行于*yOz*平面的无限大平面光屏，质量为*m*、电荷量为*q*(*q*>0)的粒子从坐标原点*O*沿*z*轴正方向以初速度*v*0射入该空间中，不计粒子重力。



(1)若空间内只存在如图所示的电场，粒子打在光屏上的*P*点，*CP*=4*L*，求此电场的电场强度*E*0的大小；

(2)若空间内只存在如图所示的磁场，粒子经过一段时间到达坐标为(0，-*L*，*L*)的位置，求此磁场的磁感应强度*B*0的大小；

(3)若电场和磁场同时存在，已知磁场磁感应强度为*B*，粒子第一次回到*x*轴上并经过*A*(*L*，0，0)点，求电场强度*E*的大小；

(4)若空间中电磁场与(3)相同，粒子在*O*点时的速度*v*0在*xOz*平面内并与*x*轴正方向夹角为60°，且*v*0=，求粒子打到光屏上时的位置坐标。

答案　(1)　(2)　(3)　(4)(2*L*，0，0)

解析　(1)粒子做类平抛运动，沿*z*轴正方向

4*L*=*v*0*t*0

沿*x*轴正方向2*L*=*a*0，*a*0=

解得*E*0=

(2)如图，由几何关系得



*R*2=(*L*)2+(*R*-*L*)2

可得*R*=2*L*

由洛伦兹力提供向心力得

*qv*0*B*0=*m*

解得*B*0=

(3)沿*x*轴正方向由静止做匀加速直线运动

*L*=*at*2=

*yOz*平面内做匀速圆周运动，第一次回到*x*轴，则*t*=，可得*E*=

(4)粒子在沿*x*轴正方向做匀加速直线运动

2*L*=*v*0*xt'*+*at'*2，*a*=

*v*0*x*=*v*0cos 60°

可得*t'*=

故粒子恰好在磁场中完成一个圆周，则打在光屏上时的位置坐标为(2*L*，0，0)。

拓展　若撤去光屏，在*yOz*平面右侧空间中的电磁场与(3)相同，粒子从*O*点沿*z*轴正方向以初速度*v*0射入空间中，则粒子第1次、第2次、第3次、…到达*x*轴的位置坐标(只用*L*表示)依次为　　　　　　　　　。