2023221Z5K4

(20分)(2024·河南省新高中创新联盟二十名校高二调研)如图所示，足够大的长方体分成Ⅰ、Ⅱ两区域，区域Ⅱ的上、下表面为正方形，*dc*边、*cf*边足够长，区域Ⅰ中存在水平向右的匀强电场，区域Ⅱ中存在竖直向上的匀强磁场，*O*1、*O*2、*O*3分别为平面*abb'a'*、*dcc'd'*、*eff'e'*的中心，三个中心的连线水平，连线上距离*O*2为*L*的*O*处有一粒子发射源，能沿平行*ab*边的方向向里发射两个比荷分别为*k*1、*k*2的正粒子，两粒子均从*dcc'd'*面的*O'*(未画出)点进入磁场，*OO*2=*L*，*O'O*2=2*L*且平行于*cd*，经过一段时间，比荷为*k*1的粒子刚好经过*O*2点，已知*k*1∶*k*2=1∶4，比荷为*k*1的粒子初速度为*v*0，忽略粒子的重力及粒子间的相互作用，求：



(1)(6分)区域Ⅰ中电场强度的大小、比荷为*k*2的粒子的初速度大小；

(2)(10分)两粒子在第二次经过平面*dcc'd'*的距离；

(3)(4分)若粒子进入区域Ⅱ中的磁场时，将区域Ⅰ中的电场撤去，且区域Ⅱ中的磁场方向改为由*e*→*c*方向，要使比荷为*k*1的粒子不从长方体上表面飞出，则长方体的高*aa'*应至少为多少。