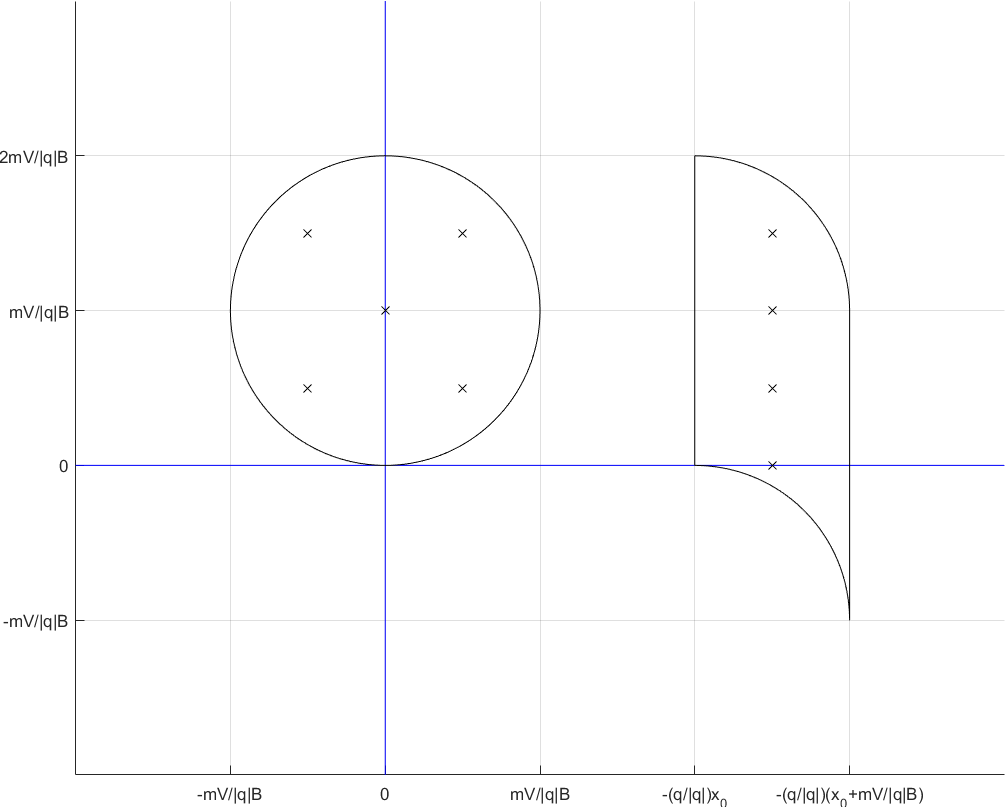
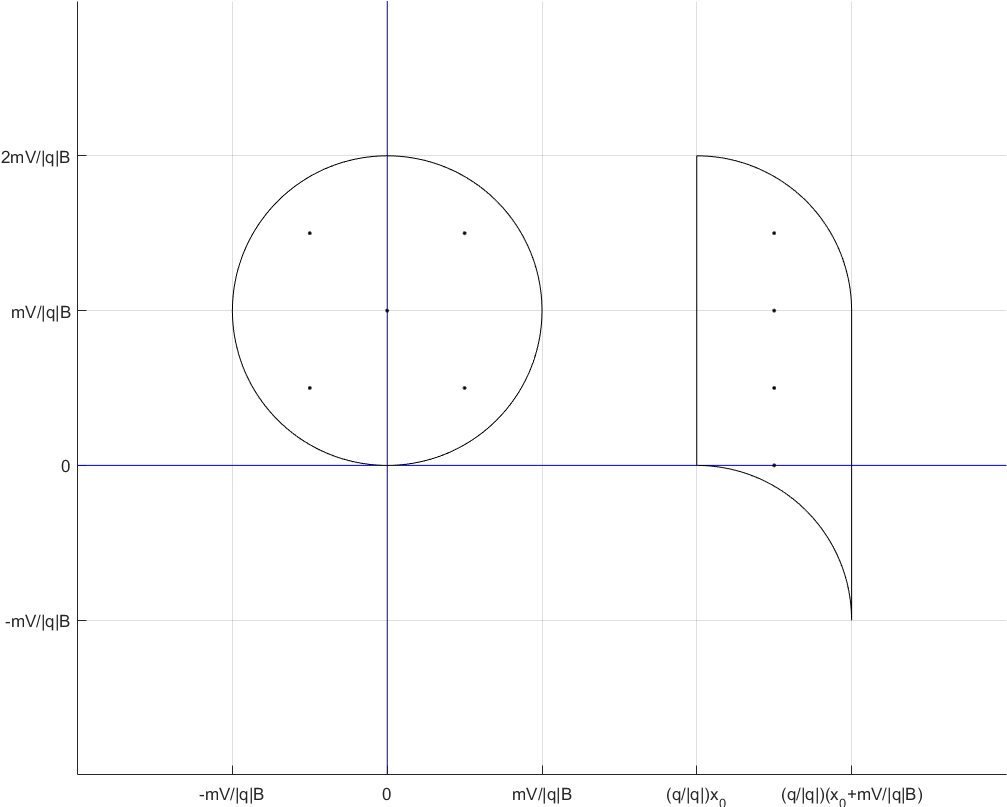
**1.解：**当磁场方向垂直平面向里时，磁场边界线方程为

其中，且由于未知的正负，故用表示粒子运动轨道半径使其为正值，在和这两个坐标前加上系数以保证在为正值时这两个坐标为负值，在为负值时这两个坐标为正值。

磁场边界线如图所示

当磁场方向垂直平面向外时，磁场边界方程为



**2.（1）解：**设粒子所处位置的坐标为，根据题设

粒子在轴方向上不受力，即

粒子在轴方向上受到洛伦兹力的分量的作用

粒子在轴方向上受到电场力和洛伦兹力分量的作用

**（2）解：**粒子在轴方向上不受力，故在轴方向上就不会有加速度，也不会有位移，即

以上各运动方程联立得

代入初始条件得

等式两边同时对积分得

代入初始条件得

综上：粒子的轨迹方程为

速度为

即速度大小为，方向为与单位向量同向。

**（3）解：**由于系统的对称性，不妨设磁场沿轴方向。

由（1）（2）得到的结论，要保证电子不会到达阳极

解得

**3.（1）解：**设为运动导线到电阻的垂直距离。导线在磁场中运动产生的感应电动势大小为

根据欧姆定律，流过（同时也是运动导线）的电流为

运动导线受到的安培力为

考虑初始状态得

两边同时对积分得

设初始状态，解得

将其代入电流的表达式中得

其中。

**（2）解：**变大。

感生电流方向在图中为逆时针方向，产生的磁场方向为垂直纸面向内，与原有的磁场同向，故增大了原有磁场，则相应的磁通量的变化率也会增大，故若感生电流产生的磁场不能忽略，则计算所得的感生电流应该变大。

**（3）解：**导线在磁场中运动产生的感应电动势大小为

考虑电感，根据电磁感应定律，有

运动导线受到的安培力为

以上各式联立得运动方程

与考虑感生电流场的影响情况下的运动方程比较，当前情况下的（也就是）变化的更快了。

电流公式由下式解出

即

**（4）解：**两者不相等。（导线的动能减少功率大于电阻焦耳效率）

因为导线减少的动能一部分转化为了电阻焦耳热，另一部分转化为了感应电流产生的磁、电场（即向外辐射的电磁波）的能量。