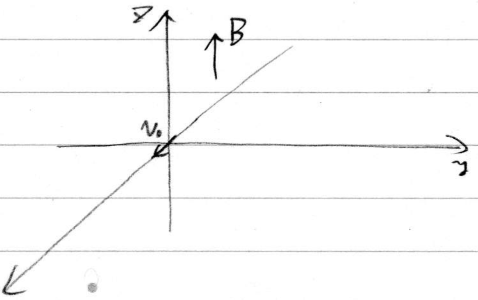
2.4 初速度に垂直な面内に一様な磁場Bをかけても
電子はどこかにとんでいってしまうだけな気がするので
一様な磁場Bに垂直な面内に初速度があるとして解答する。

1) $t=0$での電子の位置を原点
Bの方向をz方向 v_0の方向をx方向として座標をとる



点電荷の位置 $\mathbf{r}=(x, y, z)$, $\dot{\mathbf{r}}=(\dot{x}, \dot{y}, \dot{z})=(v_x, v_y, v_z)$とすると
運動方程式
$$m\ddot{\mathbf{r}} = -e\dot{\mathbf{r}}\times\mathbf{B}$$

成分ごとに
$$\begin{cases} m\dot{v}_x = -eBv_y & \sim① \\ m\dot{v}_y = eBv_x & \sim② \\ m\dot{v}_z = 0 & \sim③ \end{cases}$$

③より電子はz方向の初速度をもたないことと合せて $z=0$
①を微分して②を代入すると
$$\ddot{v}_x = -\omega^2 v_x \quad (\omega = \frac{eB}{m} とする)$$
一般解として $v_x = A\sin\omega t + B\cos\omega t$ (A, B定数)
同様に $v_y = C\sin\omega t + D\cos\omega t$
初期条件より $v_x(0) = B = v_0$
$v_y(0) = D = 0$
①②を考え $\dot{v}_x(0) = A\omega = 0$
$\dot{v}_y(0) = C\omega = \omega v_0$ $C = v_0$
$$\therefore \begin{cases} v_x = v_0\cos\omega t \\ v_y = v_0\sin\omega t \end{cases}$$
積分して
$$\begin{cases} x = \frac{v_0}{\omega}\sin\omega t + E \\ y = -\frac{v_0}{\omega}\cos\omega t + F \end{cases}$$
初期条件より $x(0) = E = 0$ $y(0) = -\frac{v_0}{\omega} + F = 0$
$$\therefore \begin{cases} x = \frac{v_0}{\omega}\sin\omega t \\ y = -\frac{v_0}{\omega}\cos\omega t + \frac{v_0}{\omega} \end{cases}$$