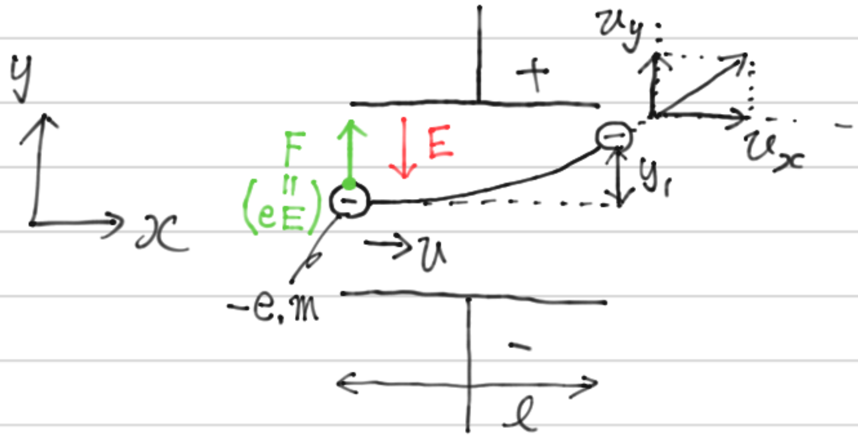
$\boxed{373}$

(1)

極板間の移動中は、一定の力 eE を y 方向に受けて運動するので、y 方向は等加速度運動となる。
一方で x 方向は力を受けないので、等速運動となる。



運動方程式より

$$ma = eE$$

$$\therefore a = \frac{eE}{m} \quad (y\text{軸. 正向き})$$

等加速度運動の式 $x = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$ より

$$y_1 = 0 + \frac{1}{2} \cdot \frac{eE}{m} t^2$$

x 方向の運動より t を求めると

$$t = \frac{l}{v}$$

これを代入して

$$y_1 = \frac{1}{2} \cdot \frac{eE}{m} \cdot \left(\frac{l}{v}\right)^2$$

$$= \frac{eEl^2}{2mv^2} \ [\mathrm{m}]$$ …(イ)

373 続き

(2)

x方向は等速運動なので"

$v_x = \underline{v}$ // (ロ)

y方向は等加速度運動の式 $v = v_0 + at$ より

$$v_y = 0 + \frac{eE}{m} t$$

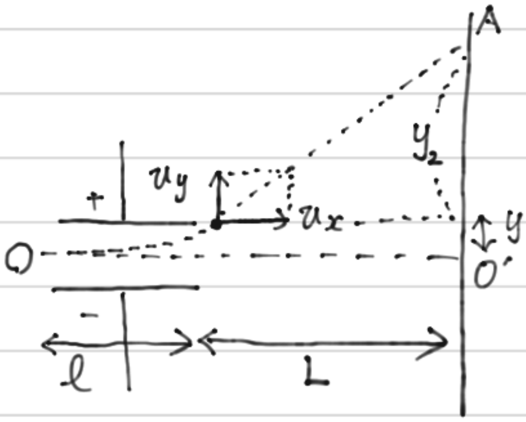
$t = \frac{l}{v}$ を代入して

$$v_y = \frac{eE}{m} \cdot \frac{l}{v}$$

$$= \underline{\frac{eEl}{mv}} \text{ // (ハ)}$$

(3)

極板間を通過した後は、力を受けないので、
等速直線運動となる。



三角形の相似より

$$v_y : v_x = y_2 : L$$

$$\therefore y_2 = \frac{v_y}{v_x} L$$

v_x, v_y を代入して

$$y_2 = \frac{\frac{eEl}{mv}}{v} L$$

$$\therefore y_2 = \underline{\frac{eElL}{mv^2}} \text{ // (ニ)}$$

(4)

$y = y_1 + y_2$ なので

$$y = \frac{eEl^2}{2mv^2} + \frac{eElL}{mv^2} = \underline{\frac{eEl}{mv^2}\left(\frac{l}{2} + L\right)} \text{ // (ホ)}$$