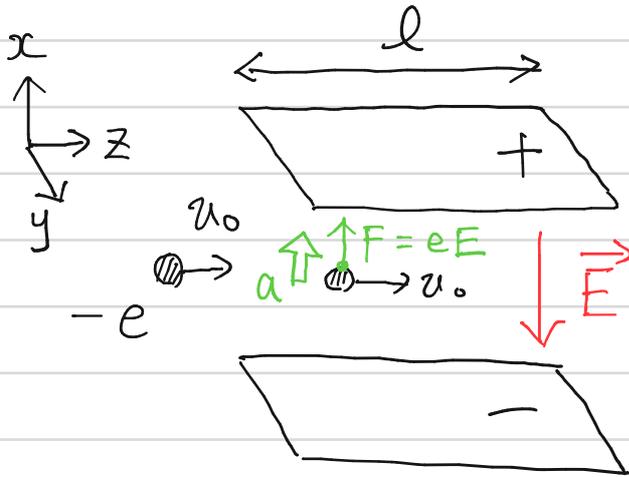


302

(1) 極板間内の運動



- の電荷なので、
電場と逆向きに力を受ける。

よって +x 向きに加速。
y, z 方向は速度変化しない

(ア)

運動方程式より

$$ma = eE$$

$$\therefore a = \frac{eE}{m} \quad \text{# (ア)}$$

(イ)

等加速度運動力の式 $v = v_0 + at$ より、

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

z 方向が"速さ v_0 の等速運動力なので" 通過まで
の時間 t は

$$t = \frac{l}{v_0}$$

= t を代入して

$$v_x = 0 + \frac{eE}{m} \cdot \frac{l}{v_0}$$

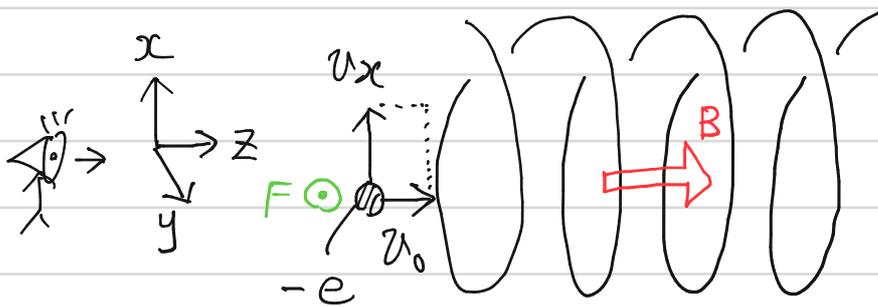
$$= \frac{eEl}{m v_0} \quad \text{# (イ)}$$

(ウ)(エ)

v_y, v_z は、突入時と変わりないので $v_y = 0, v_z = v_0$
(ウ) (エ)

302 続き

(2)



(オ)

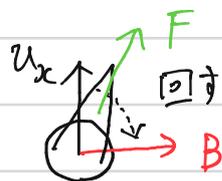
$B \parallel$ 垂直な速度成分 v_x がローレンツ力に関わる。

$F = qvB$ より

$$F = e v_x B$$

$$= e \cdot \frac{eEl}{m u_0} \cdot B = \frac{e^2 E l B}{m u_0} \quad \#(オ)$$

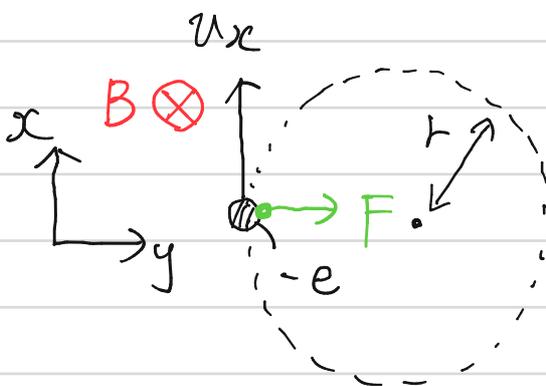
※向きは右ねじより \odot 向き。-の電荷なので+の電荷のときと逆になることに気をつける。



← = の F と逆向きなので \odot 向き。

(カ)

上図の観測者から見た図を書くと。



このような円軌道を書ける。
円運動の運動方程式より。

$$m \frac{v_x^2}{r} = e v_x B$$

$$\Rightarrow r = \frac{m v_x}{e B} = \frac{m}{e B} \cdot \frac{e E l}{m u_0}$$

$$\therefore r = \frac{E l}{u_0 B} \quad \#(カ)$$

302 続き

(#)

$$T = \frac{2\pi r}{v} \text{ フリ}$$

$$T = \frac{2\pi \cdot \frac{m v_x}{eB}}{v_x} \quad (\because r = \frac{m v_x}{eB})$$

$$= \frac{2\pi m}{eB} \text{ # (#)}$$

(ク)

Z 方向には v_0 で等速運動をするので

$$l = v_0 T$$

$$= v_0 \cdot \frac{2\pi m}{eB}$$

$$= \frac{2\pi m}{eB} v_0 \text{ # (ク)}$$

(ケ)

らせん軌道 となる。
(ケ)