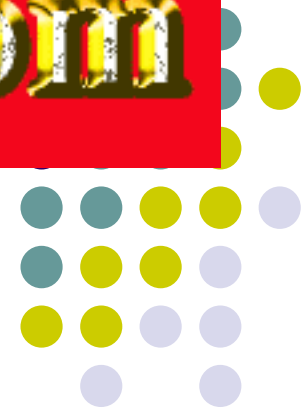
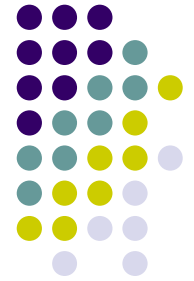


www.mientay.vn.com

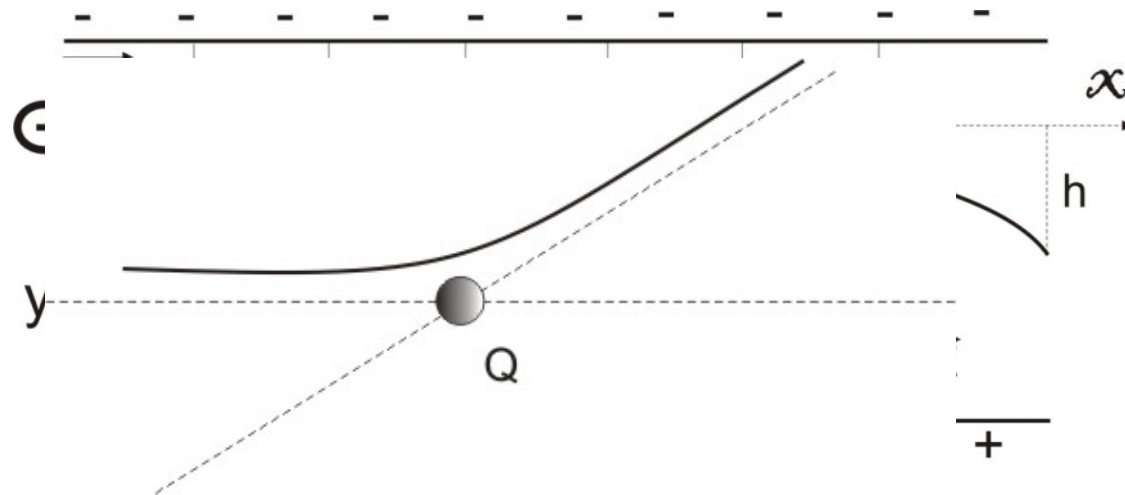


Plasma trong từ trường



❖ Điện tích trong từ trường

Quỹ đạo hạt mang điện trong từ trường phụ thuộc vào dấu điện tích và phương ban đầu của vectơ vận tốc



Plasma trong i n tr ã ng



❖ Bán kính Debye

i n tr ã ng c a h t mang i n trong plasma ch
có trong hình c u bán kính R_D

$$R_D \propto \sqrt{\frac{T}{n}}$$

T: nhi t ã t ã i
n: m t electron

i n tr ã ng c a h t mang i n trong plasma ch
có trong hình c u bán kính Debye – c tr ã ng cho
kho ã ng cách hi u d ã ng t ã ng tác c a các h t

Trong plasma thì $L \gg R_D$ v i L là kích th ã c
m i n ch ã a plasma

Plasma trong i n tr ̄ ng



❖ S ̄ tán x ̄ các h ̄ t mang i n

Là s ̄ l ch qu ̄ o chuy ̄ n ̄ ng khi các h ̄ t t ̄ ng tác v ̄ i nhau.

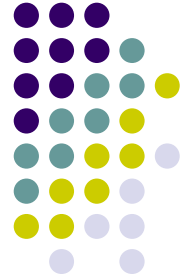
M i s ̄ tán x ̄ u ̄ c c tr ̄ ng b i t i t d i n h i u d ̄ ng tán x ̄ δ

➤ i v ̄ i h ̄ t không mang i n $\delta = \pi (R_1 + R_2)^2$

➤ i v ̄ i h ̄ t mang i n chúng s ̄ b tán x ̄ mà không c ̄ n hoàn toàn t i p xúc nhau.

□ S ̄ tán x ̄ c a plasma c kh o sát v ̄ i ba m i n c tr ̄ ng: m i n va ch m g n, m i n va ch m xa và m i n ngoài bán kính Debye.

Plasma trong từ trường



❖ Hạt mang điện trong từ trường

Hạt mang điện chuyển động trong từ trường sẽ chịu tác động của lực Lorentz.

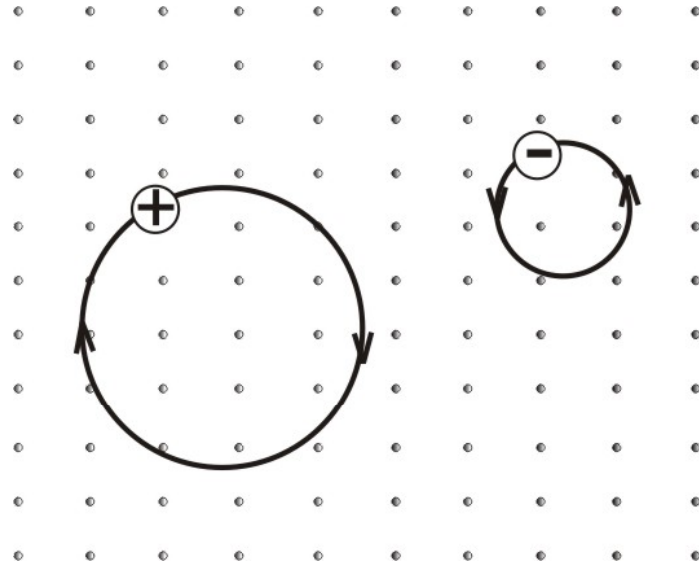
$$\vec{F} = q \cdot [\vec{v} \cdot \vec{B}]$$

- Lực phụ thuộc vào tốc độ và hướng của vận tốc.
- Hướng của lực Lorentz: vuông góc với \vec{v}, \vec{B}
- Chiều tuân theo quy tắc bàn tay trái.



Trong trường từ đồng nhất và không đổi

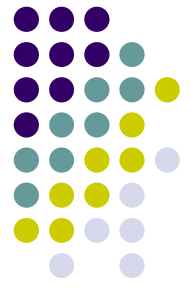
Khi: $\vec{v} \perp \vec{B}$



$$R = \frac{m \cdot v}{q \cdot B}$$

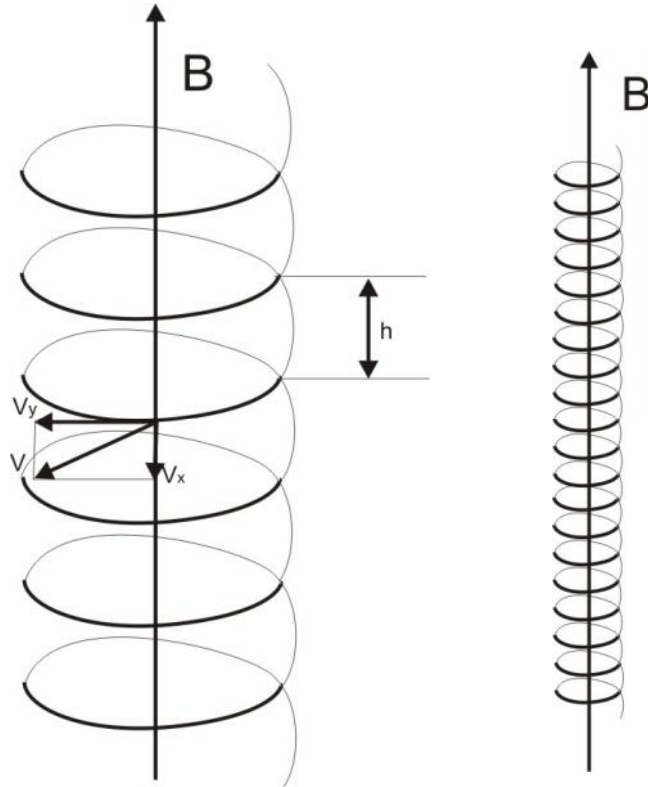
$$\omega_x = \frac{qB}{m}$$

- Tần số cyclotron không phụ thuộc vào vận tốc của hạt
- Trong plasma, khối lượng của ion lớn hơn nhiều so với khối lượng của electron, nên các electron quay trong trường từ nhanh hơn nhiều so với các ion

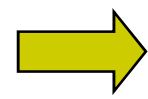


Trong trường từ đồng nhất và không đổi

$$\text{Khi: } (\vec{v}, \vec{B}) = \alpha$$

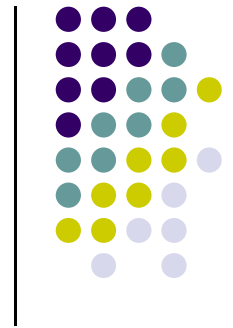


$$h = v_x \cdot \frac{2\pi m}{qB}$$



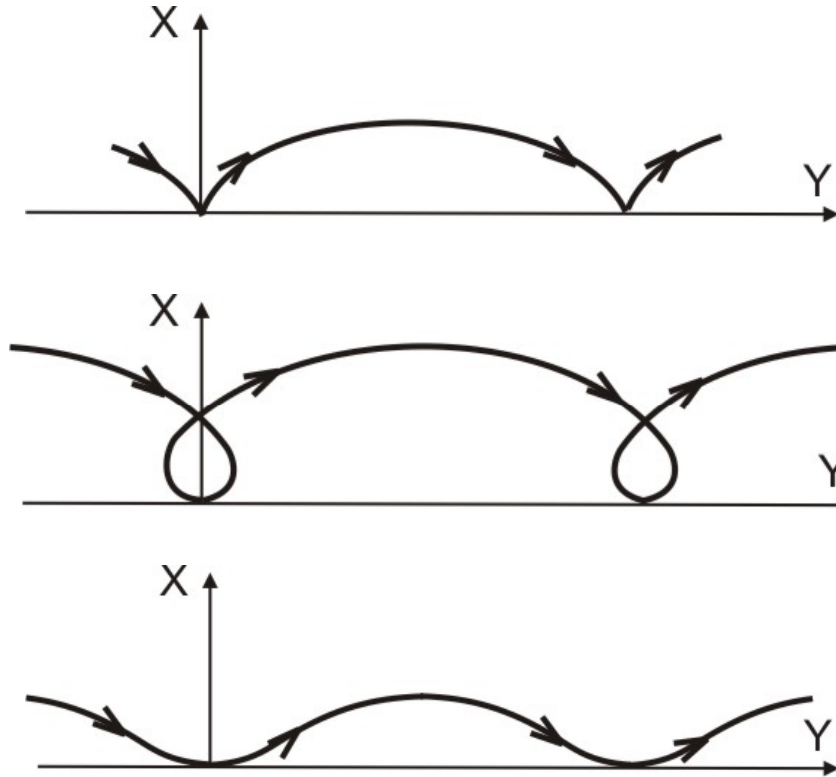
S trô i n

➤ v_x cùng một giá trị v n t c , b c x o n c a các electron nh h n nhi u s o v i b c x o n c a các ion

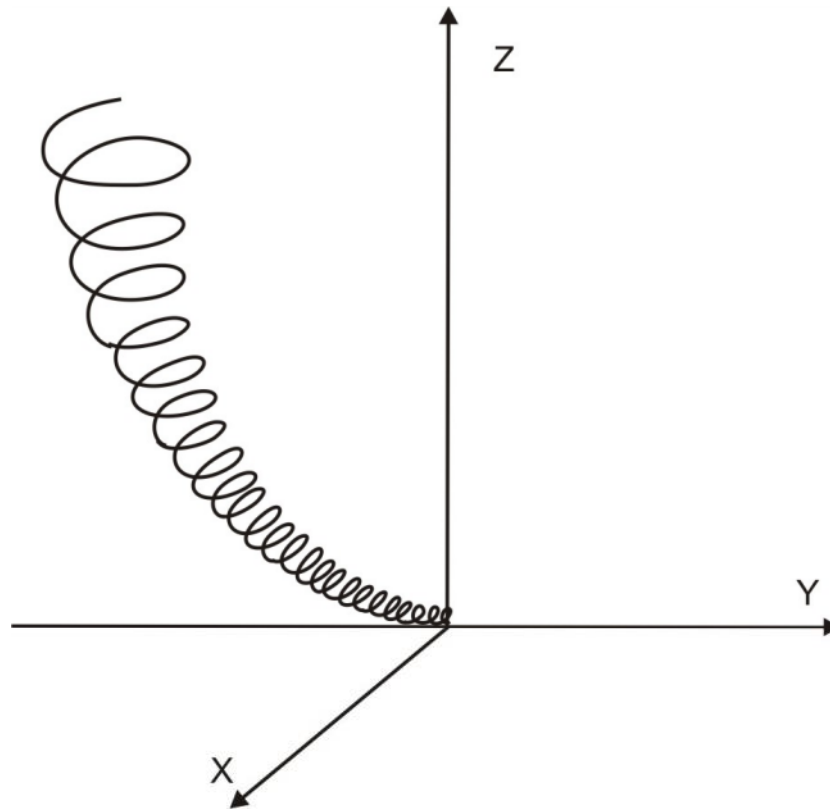


✦ Trong i n t tr ã ng

Khi: $\vec{E} \perp \vec{B}$



➤ Tr ã s v ã n t c ã trôi không ph ã thu c vào tr ã s i n
 t íc mà ch ã ph ã thu c vào c ã ng i n tr ã ng và t
 tr ã ng



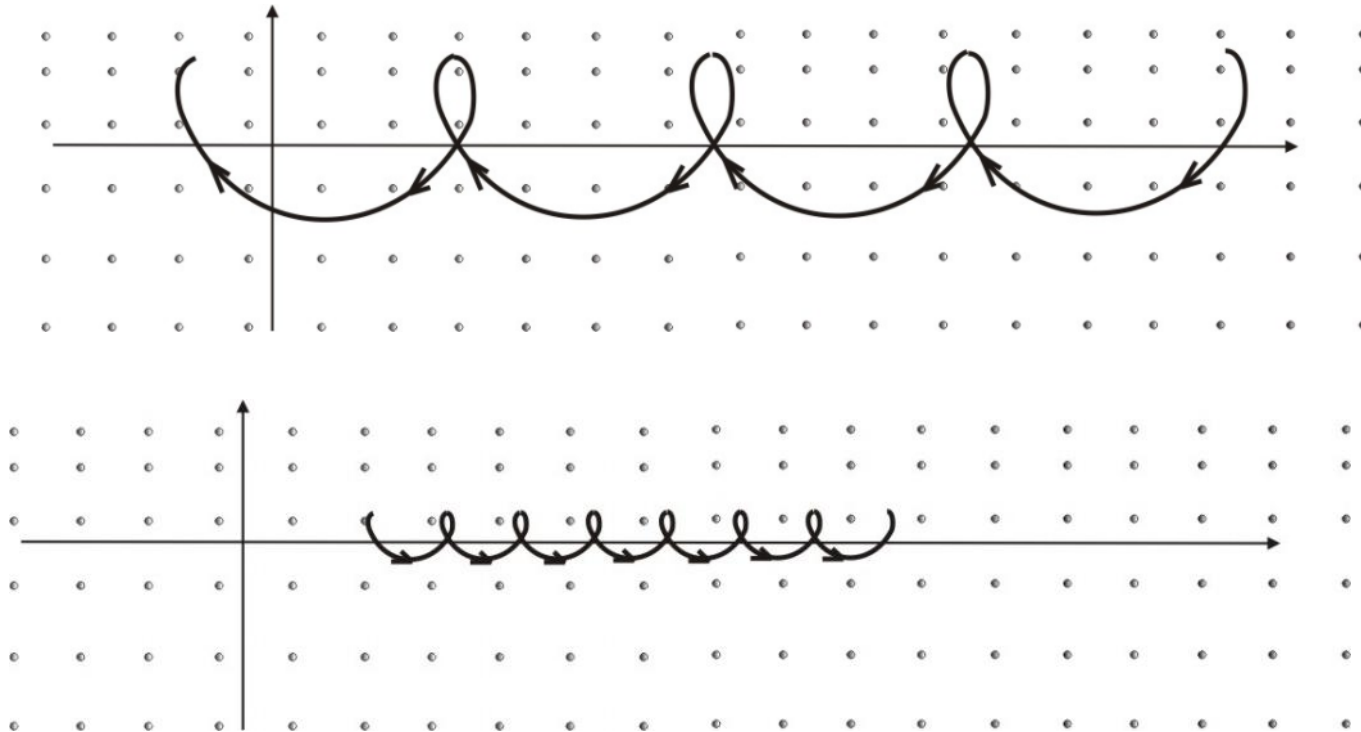
- electron và ion drift có cùng chi u chuyển động trôi.
- Electron quay ngược chi u với ion drift
- Bán kính xyclotron của electron nhỏ hơn nhiều so với bán kính xyclotron của ion.

Khi: $\vec{E} \perp \vec{B}$: S trôi không sinh ra dòng điện



Trong trường hợp không nhớt

T trường thay vì l n



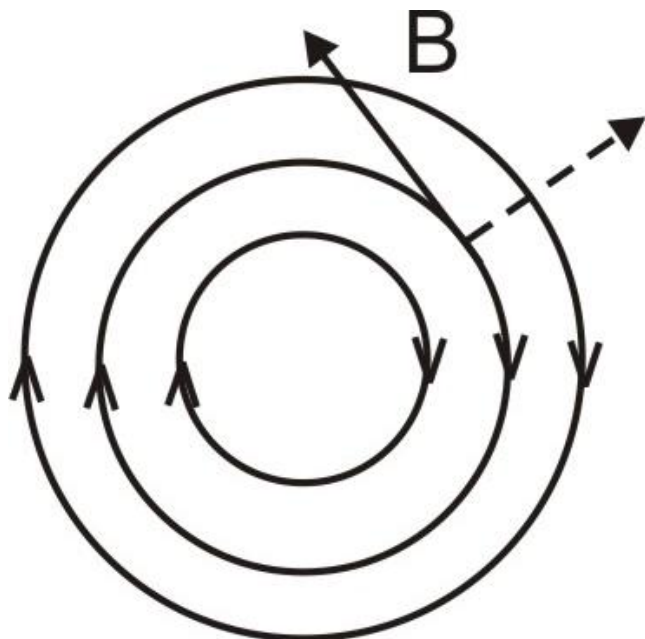
S trường Gra ien

➤ Xu t hi n dòng i n



Trong trường hợp không nh t

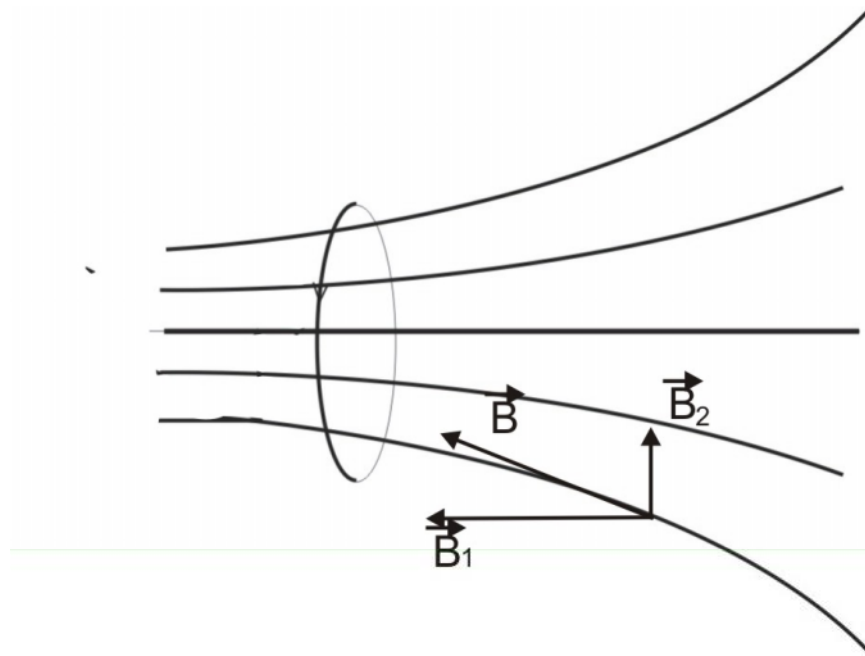
T trường thay i v h ng



S trường tâm

➤ Xu t hi n dòng i n

Nút thắt - bẫy



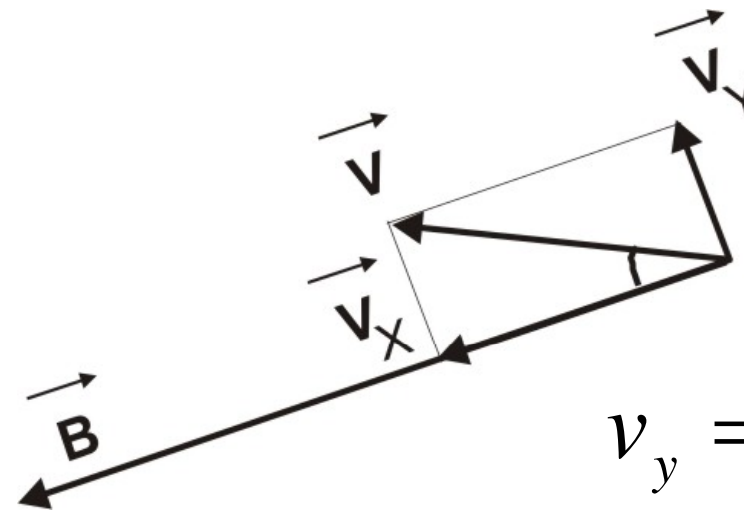
➤ Trường không đồng nhất mu n y dòng i n
v phía gi m c a t tr ùng.



Nút t - b y t

➤ Dòng i n b t k t o ra xung quanh nó m t t
tr ng riêng : $M = I.S$

Hay:
$$M = \frac{mv^2}{2B}$$



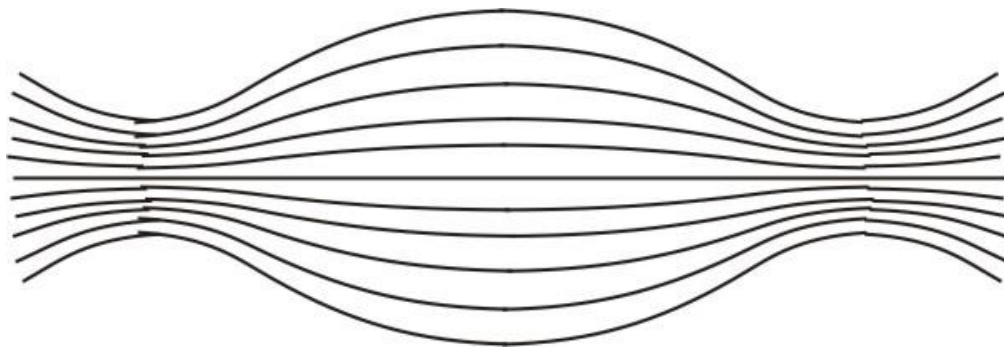
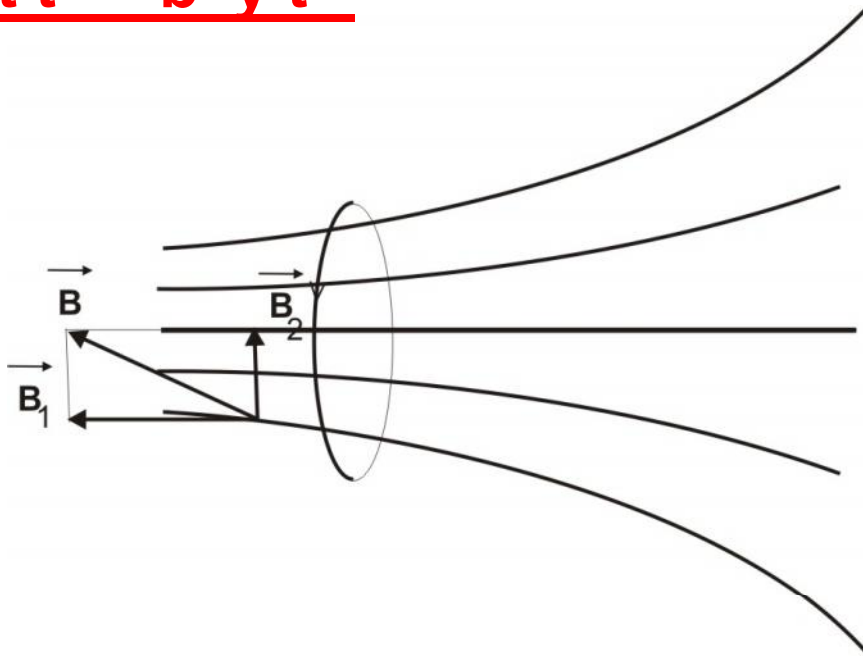
$$v_y = v \sin \alpha$$

$$v_x = v \cos \alpha$$

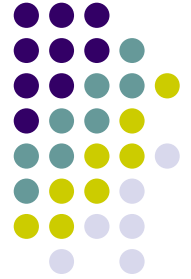
T ng quát:
$$M = \frac{mv_y^2}{2B}$$

T tr ng y u và không ng nh t thì moment t không i.

Nút t - b y t



$$M = \frac{mv_y^2}{2B}$$





➤ S d n i n c a plasma

$$j = \frac{1}{\rho} E = \sigma E$$

ρ : i n t r s u t

σ : d n i n

- Khi các electron chuyển động xoáy trong trường từ trường trung bình của các electron theo hướng vuông góc với trường từ trường sinh ra vận tốc trung bình của nó theo hướng trường từ trường: Tính dòng điện ngang qua trường của plasma như tính dòng điện trường

Plasma trong trường từ trường còn phải có một thành phần hai hướng dòng điện: dòng dọc và dòng ngang.

Dao động và sóng trong Plasma



Dao động plasma : Là dao động tập thể của electron

Sóng plasma : Sự truyền dao động plasma gọi là sóng plasma.
Sóng plasma là sóng dọc.

$$\omega_e = \sqrt{\frac{4\pi \cdot n \cdot e^2}{m}}$$

- Sóng plasma do dao động electron gọi là sóng cao tần.
- Sóng plasma do dao động ion gọi là sóng thấp tần.

Tác động của sóng plasma và electron

Xét electron chuyển động cùng chiều với chiều truyền sóng.

- Vận tốc electron nhỏ hơn vận tốc truyền sóng : electron chuyển động chậm; Sóng truyền nhanh hơn cho hạt.
- Vận tốc electron lớn hơn vận tốc truyền sóng : electron chuyển động nhanh hơn vận tốc truyền sóng; Sóng truyền chậm hơn cho hạt.