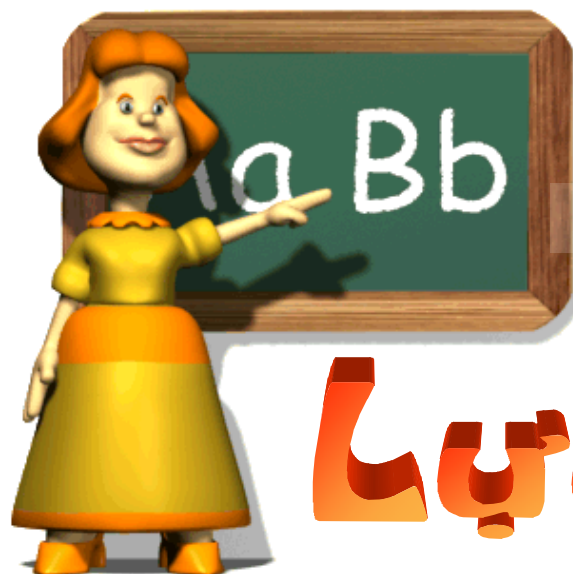




# Trường Đại học Quốc Gia TpHCM Đại học Bách Khoa



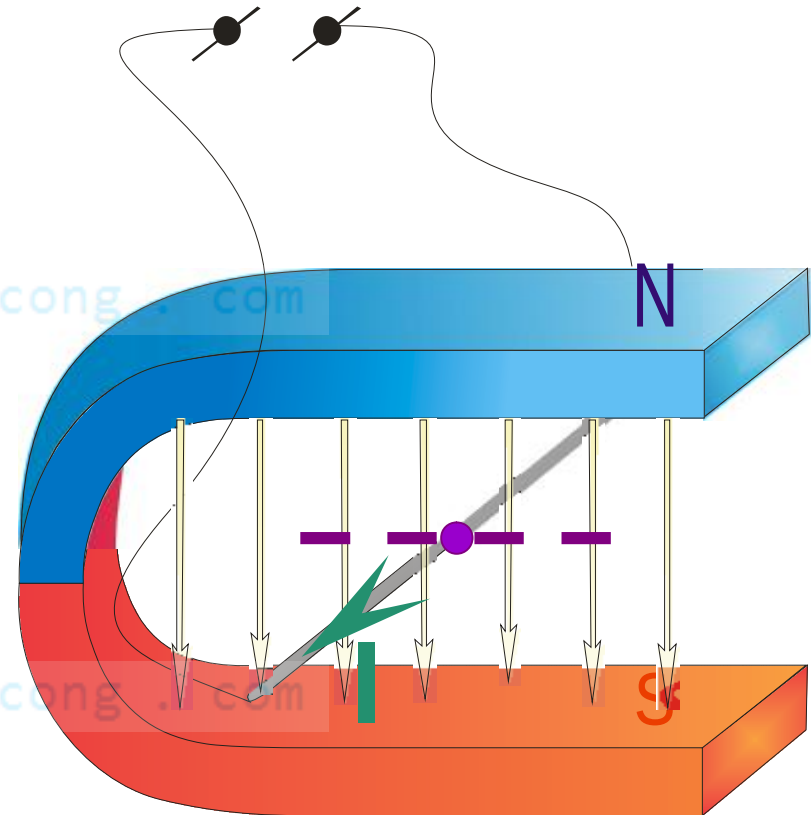
Lực

Lorentz

**Câu hỏi:** Nêu đặc điểm của lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn mang điện đặt trong từ trường.

**Trả lời**

- **Điểm đặt:** tại trung điểm đoạn dây.
- **Phương:** vuông góc với mặt phẳng (B,I).
- **Chiều:** xác định theo quy tắc bàn tay trái.



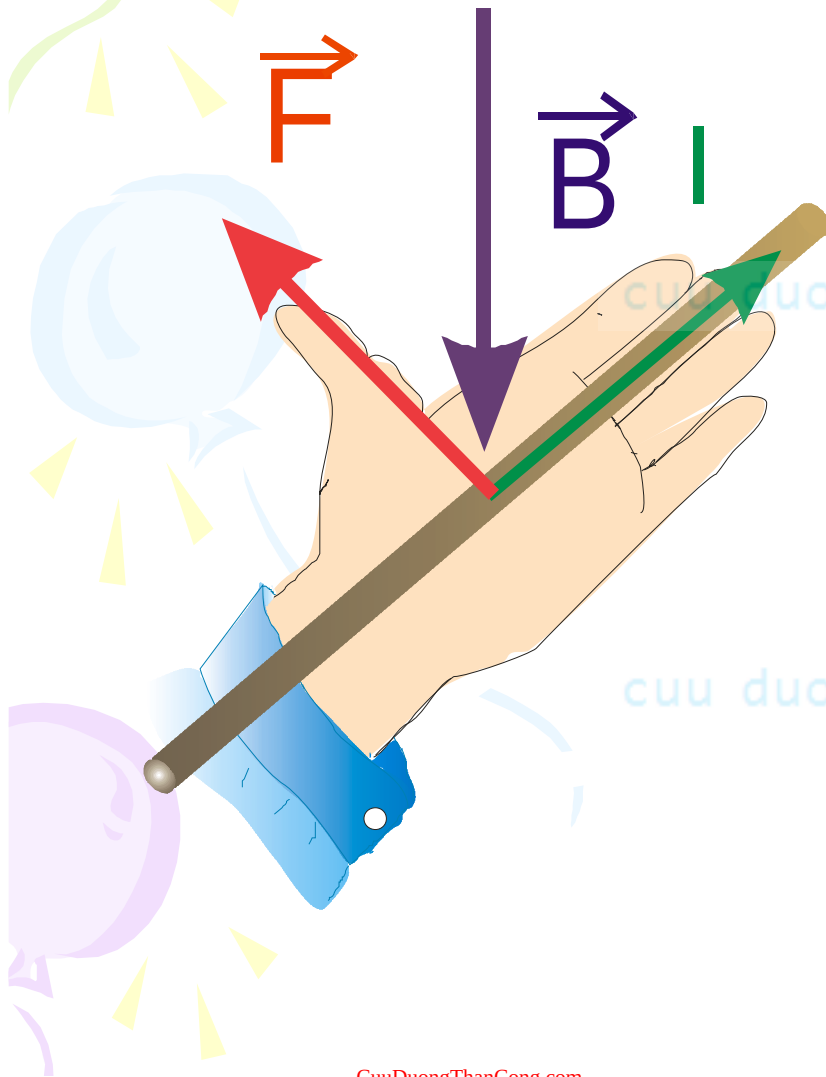
## Ôn tập một chút

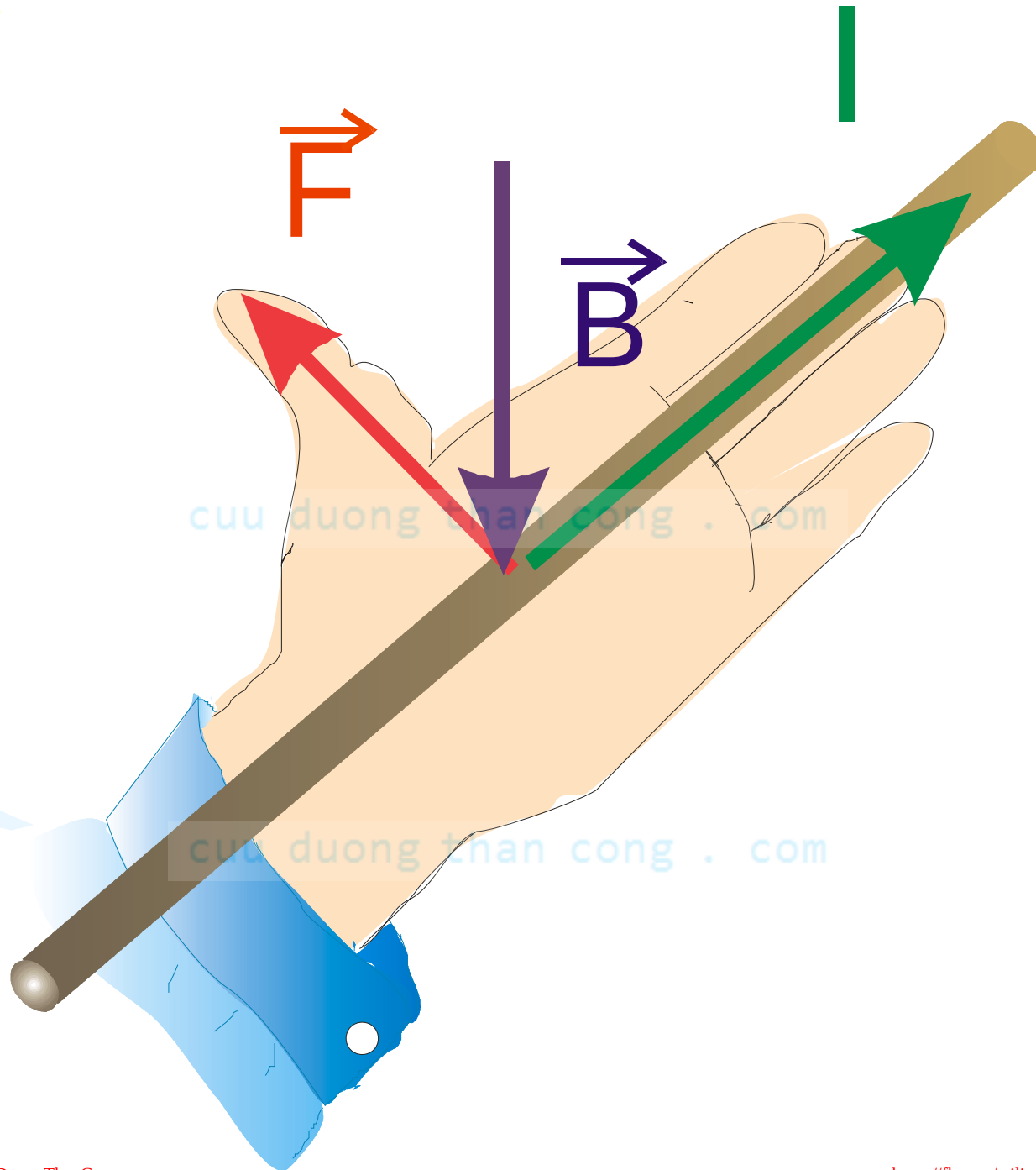
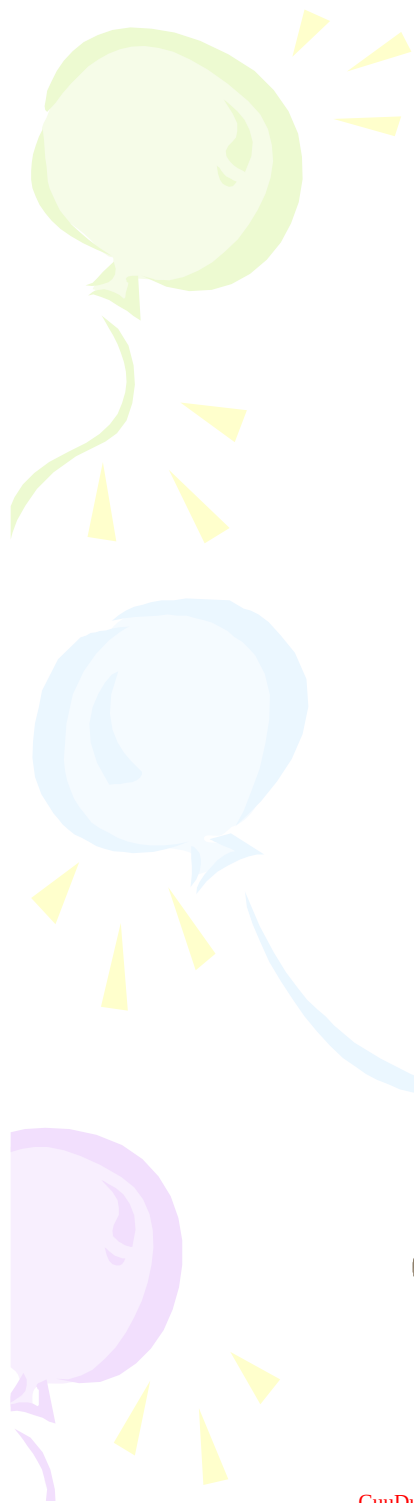
### Quy tắc bàn tay trái:

Đặt bàn tay trái duỗi thẳng sao cho:

- Các đường cảm ứng từ xuyên vào lòng bàn tay.
- Chiều từ cổ tay đến các ngón tay trùng với chiều dòng điện.

Khi đó, ngón cái choãi ra  $90^\circ$  chỉ chiều của lực từ.



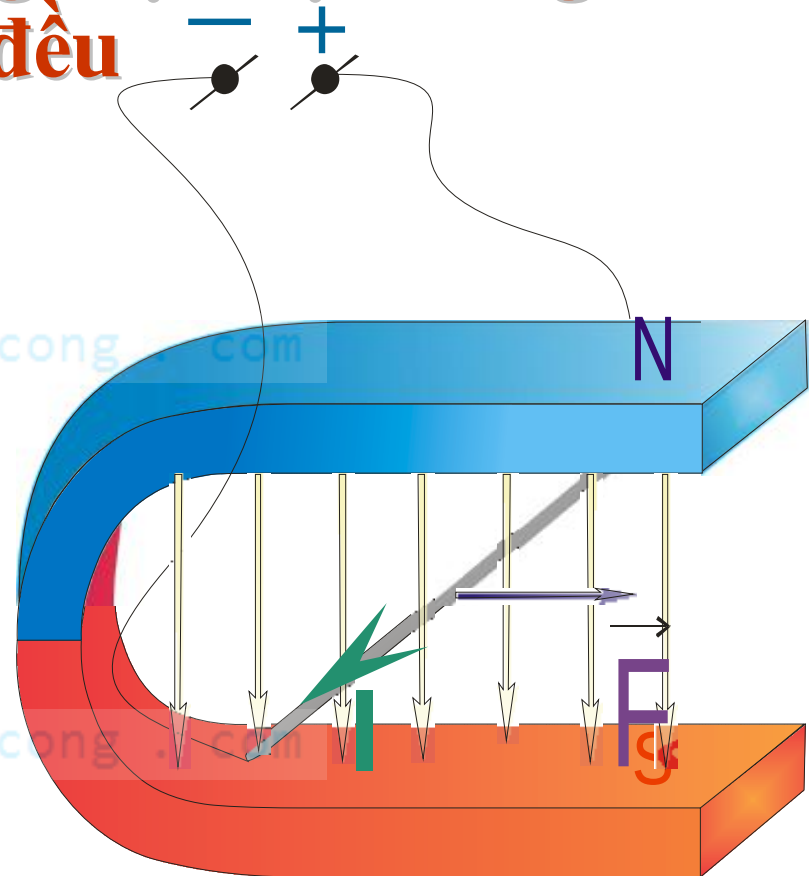


# Ôn tập một chút

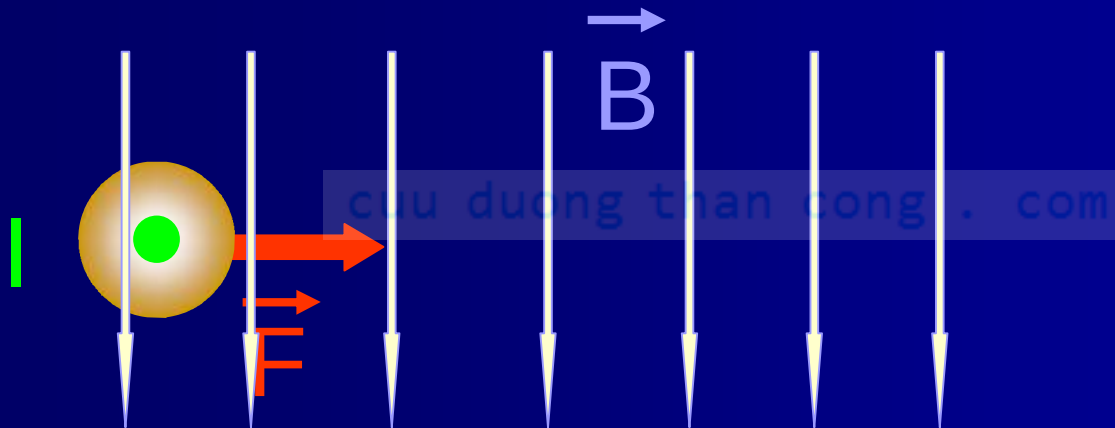
**Câu hỏi:** Nêu đặc điểm của lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn mang điện đặt trong từ trường đều

## **Trả lời**

- Điểm đặt: tại trung điểm đoạn dây.
- Phương: vuông góc với mặt phẳng ( $\vec{B}, \vec{I}$ ).
- Chiều: xác định theo quy tắc bàn tay trái.
- Độ lớn:  $F = B \cdot I \cdot l \cdot \sin(\vec{B}, \vec{I})$



# Minh họa chuyển động của dây dan dưới tác dụng của lực từ:



cuu duong than cong . com

# NỘI DUNG

1. Khái niệm lực Lorentz.
2. Đặc điểm lực Lorentz:

a) Điểm đặt.

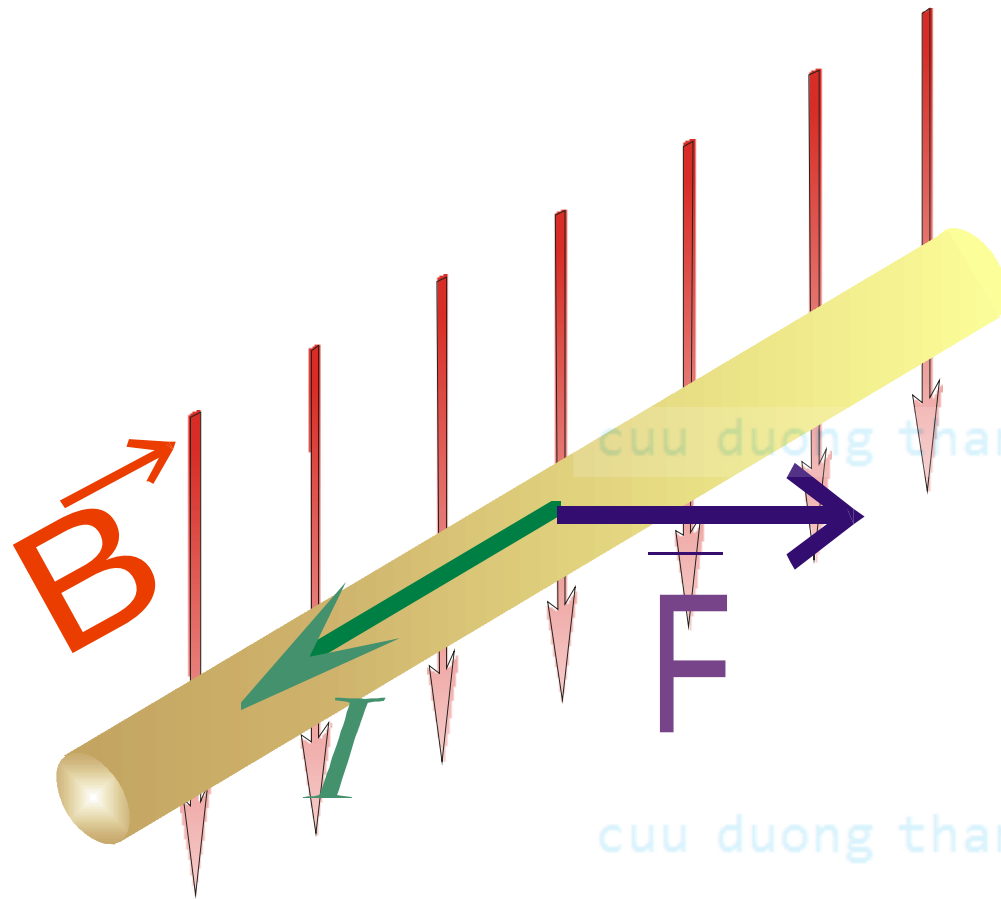
b) Phương.

c) Chiều.

d) Độ lớn.



# 1. LỰC LORENTZ



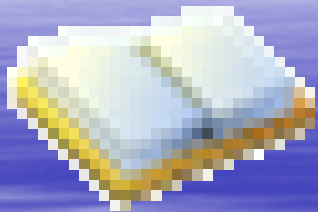
Đoạn dây  
dẫn mang  
dòng điện đặt  
trong từ  
trường  
thì lực từ  
sẽ  
cung cấp một  
chức năng  
động cơ  
của lực từ



**Kết luận:**

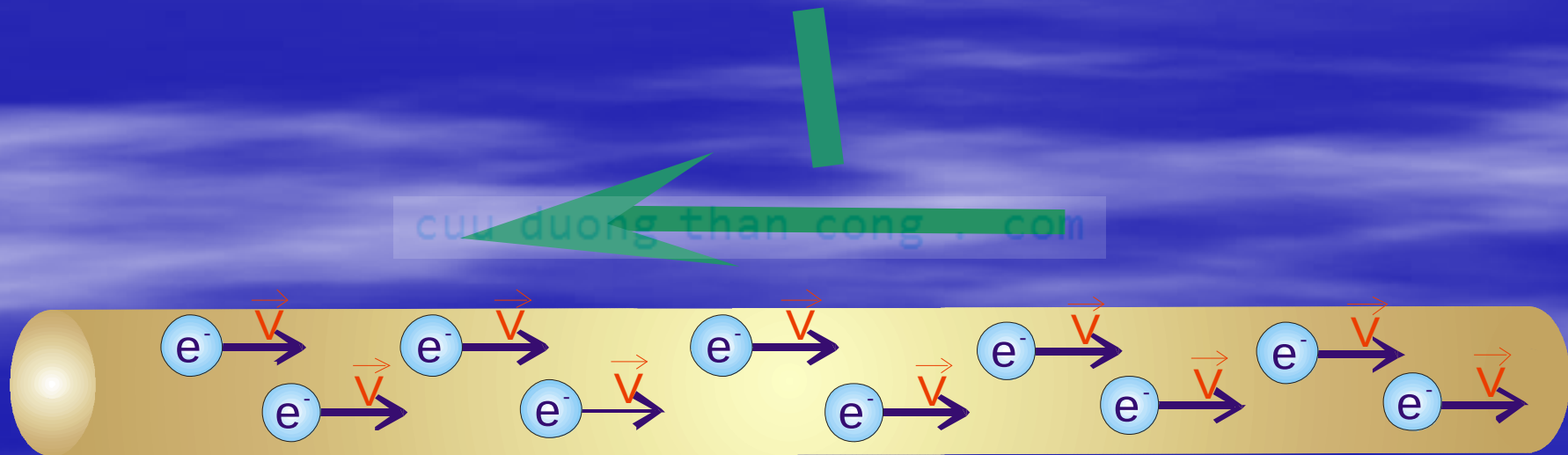
Lực từ chỉ xuất hiện khi có  
**dòng điện**  
trong đoạn dây đang xét.

# 1. LỰC LORENTZ



Nhắc lại bản chất dòng  
điện trong kim loại:

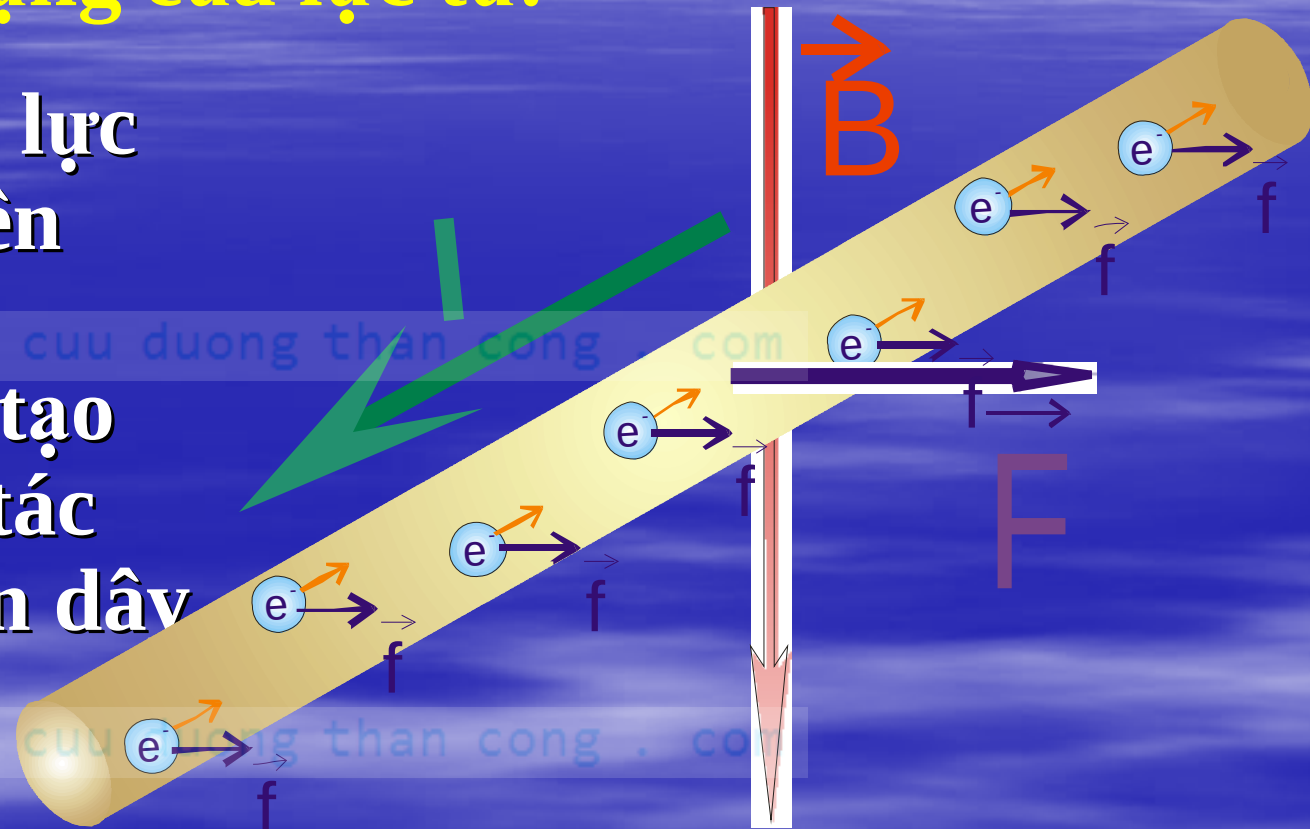
Là dòng **các electron tự do**  
**chuyển động** có hướng.



# 1. LỰC LORENTZ

Vậy mỗi electron chuyển động sẽ chịu tác dụng của lực từ.

Tổng hợp các lực từ tác dụng lên mỗi electron chuyển động tạo thành lực từ tác dụng lên đoạn dây mang dòng điện.



## 1. LỰC LORENTZ

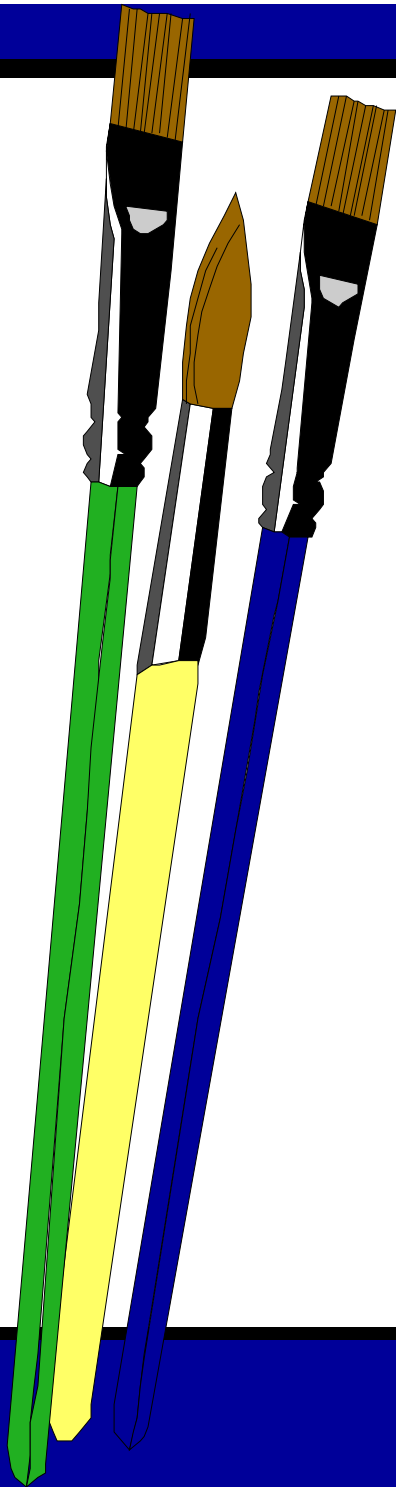
### Kết luận:

Mỗi điện tích tự do chuyển động trong từ trường sẽ chịu tác dụng của lực từ.

Lực này gọi là **LỰC LORENTZ**

## 1. LỰC LORENTZ:

Lực Lorentz là lực từ tác dụng lên hạt mang điện chuyển động trong từ trường.



# MỐI TƯƠNG QUAN GIỮA LỰC TỪ TÁC DỤNG LÊN ĐOẠN DÂY DẪN MANG ĐIỆN VÀ LỰC LORENTZ:

Lực từ



Lực Lorentz

Đối tượng  
tác dụng

Dây dẫn



Điện tích

cuu duong than cong . com

Điều kiện  
xuất hiện

Có dòng điện  $I$



Có chuyển động  $\vec{v}$

Quan hệ

Lực tổng hợp



Lực thành phần

➔ Xác định đặc điểm của lực Lorentz dựa vào đặc điểm của lực từ tác dụng lên dây dẫn.



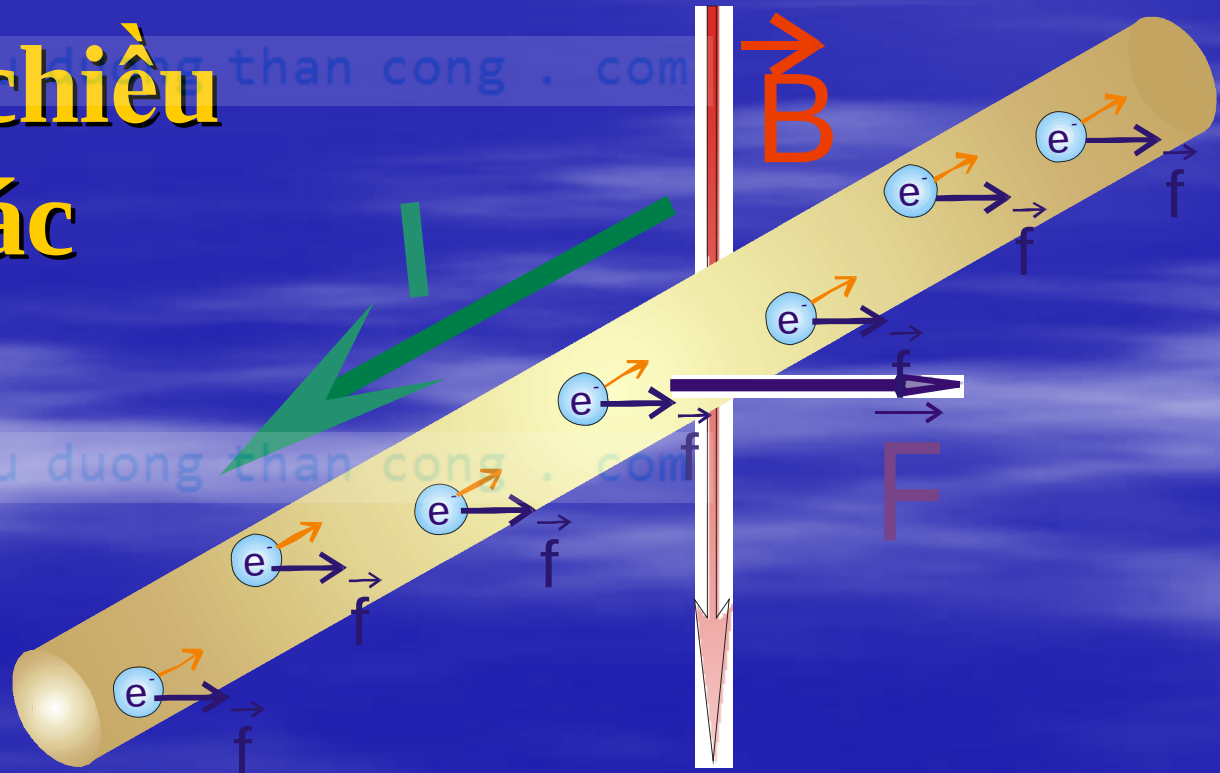
## 2a. Điểm đặt của lực Lorentz:

Tại điện tích  
chuyển động.



## 2b. PHƯƠNG CỦA LỰC LORENTZ:

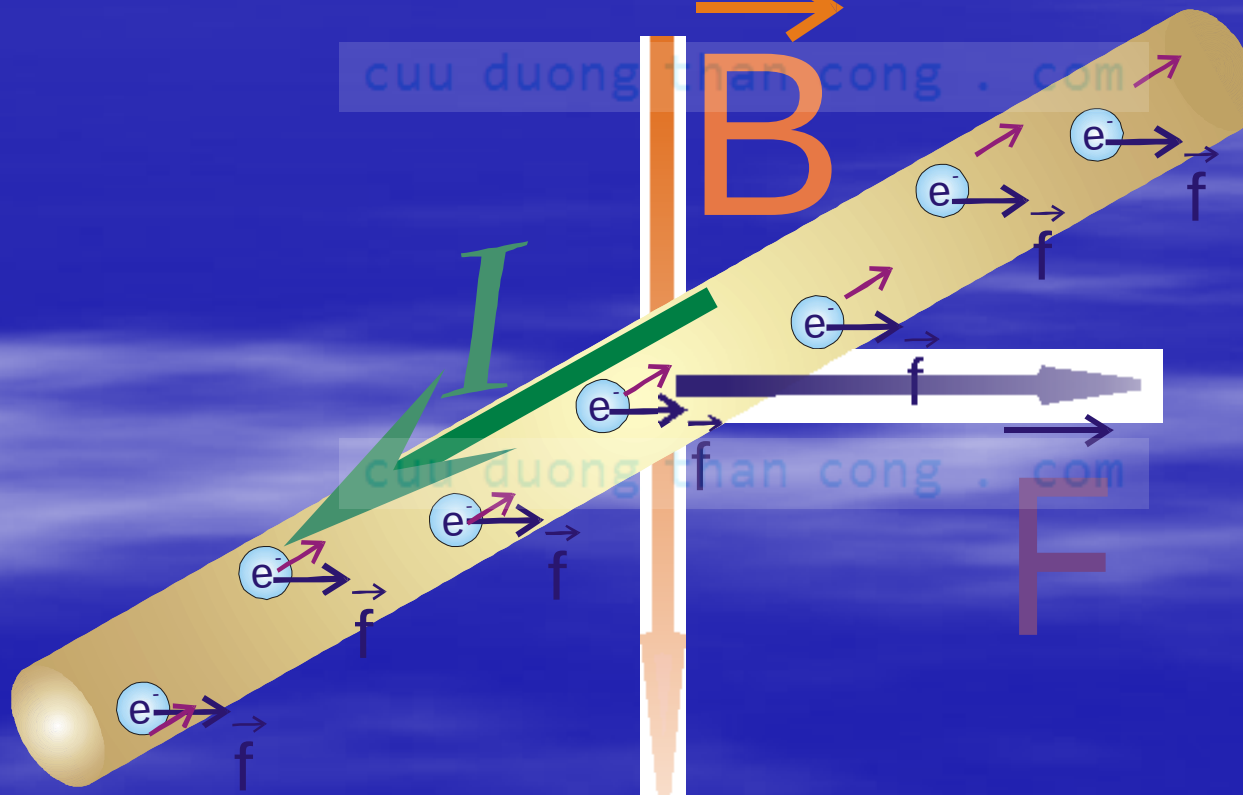
Phương và chiều của lực Lorentz tác dụng lên mỗi hạt mang điện chuyển động trong đoạn dây dẫn trùng với phương và chiều của lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn đó.





## 2b. PHƯƠNG CỦA LỰC LORENTZ:

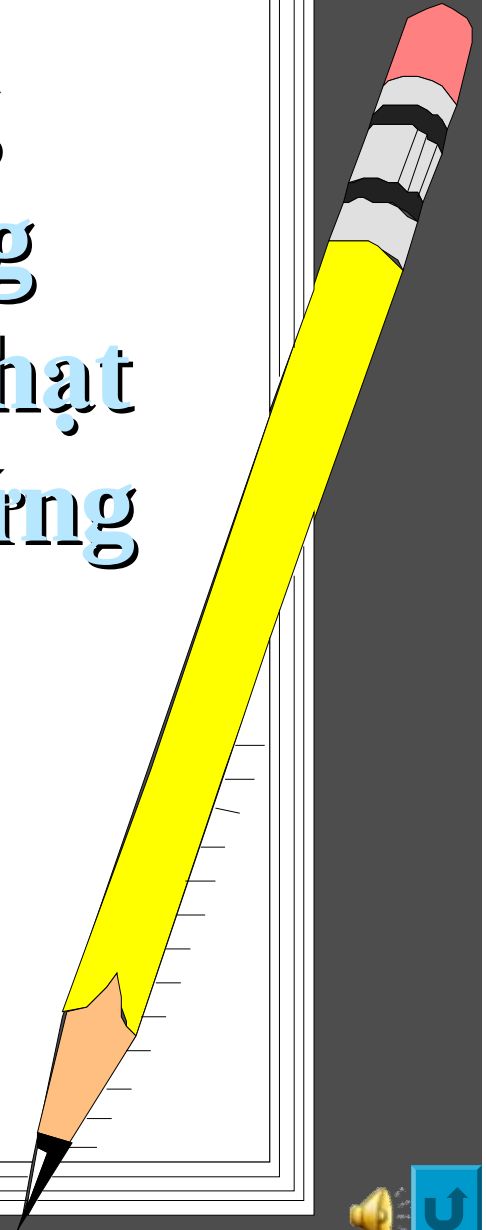
Phương của lực Lorentz tác dụng lên một điện tích chuyển động vuông góc với  $\text{mp}(\vec{B}, \vec{v})$



## 2b. PHƯƠNG CỦA LỰC LORENTZ:

Lực Lorentz có phương  
vuông góc với mặt phẳng  
chứa vector vận tốc  $\mathbf{v}$  của hạt  
mang điện và vector cảm ứng

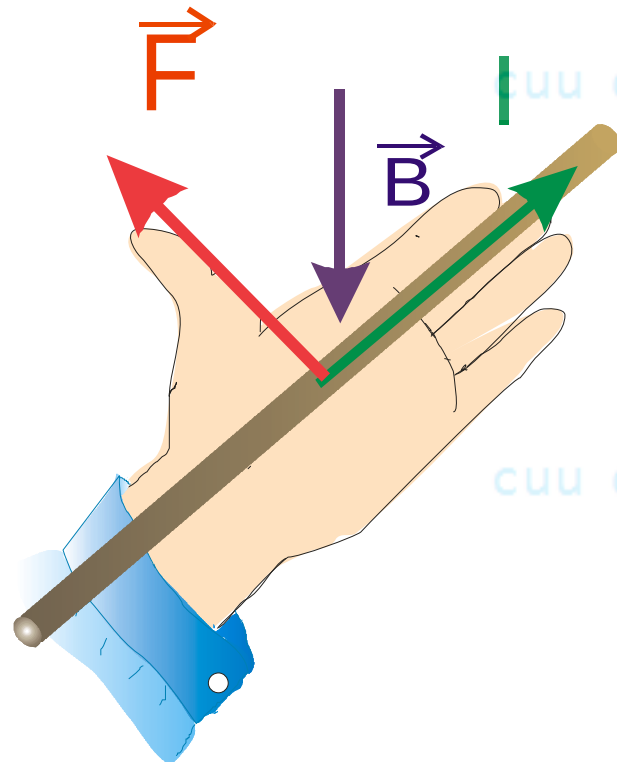
$$\mathbf{F} \perp \text{mp}(\mathbf{B}, \mathbf{v})$$



## 2c. chiều CỦA LỰC LORENTZ:

Chiều của **lực từ** tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện **xác định theo quy tắc bàn tay trái.**

**Đặt bàn tay trái duỗi thẳng:**



Lòng bàn tay: hứng các đường cảm ứng từ

Chiều từ cổ tay đến các ngón tay: chiều của dòng điện

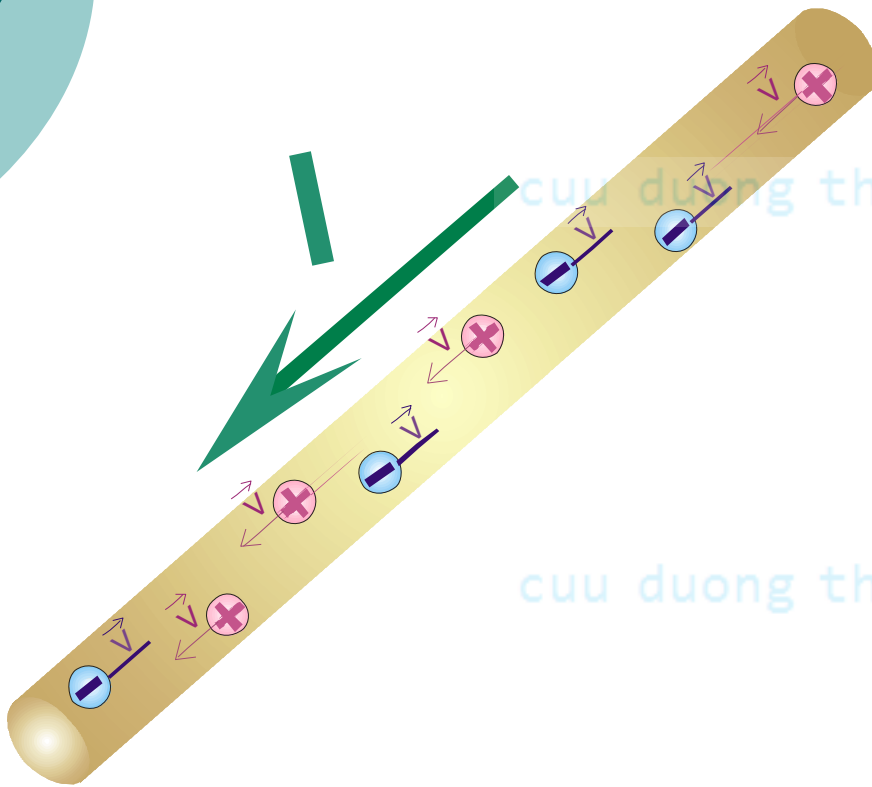
Ngón cái choãi  $90^\circ$ : chiều của lực từ.

## 2c. Chiều CỦA LỰC LORENTZ:

Chiều chuyển động của hạt mang điện tự do:

i Cùng chiều dòng điện khi hạt mang điện dương.

i Ngược chiều dòng điện khi hạt mang điện âm.



## 2c. CHIỀU CỦA LỰC LORENTZ:

xác định theo quy tắc bàn tay trái

Đặt bàn tay trái duỗi thẳng:

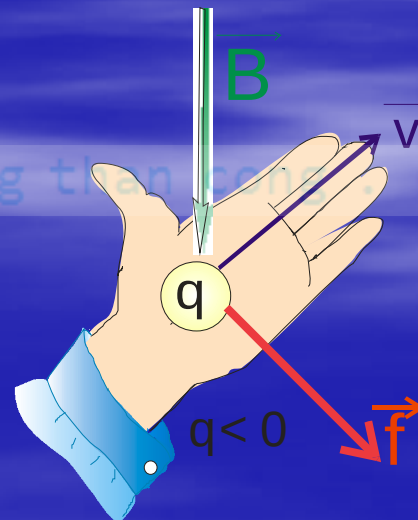
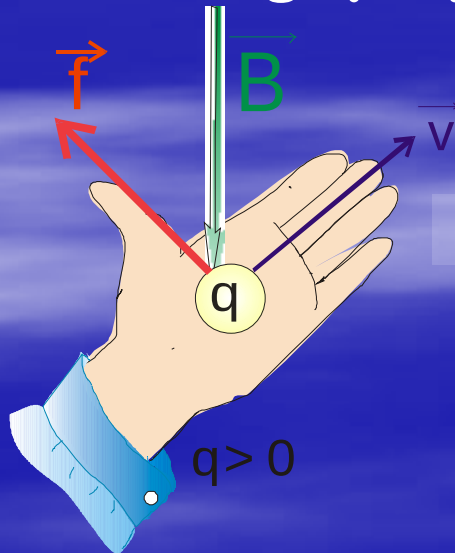
Các đường cảm ứng từ: xuyên vào lòng bàn tay

Chiều từ cổ tay đến các ngón tay: trùng với chiều của vector vận tốc của hạt

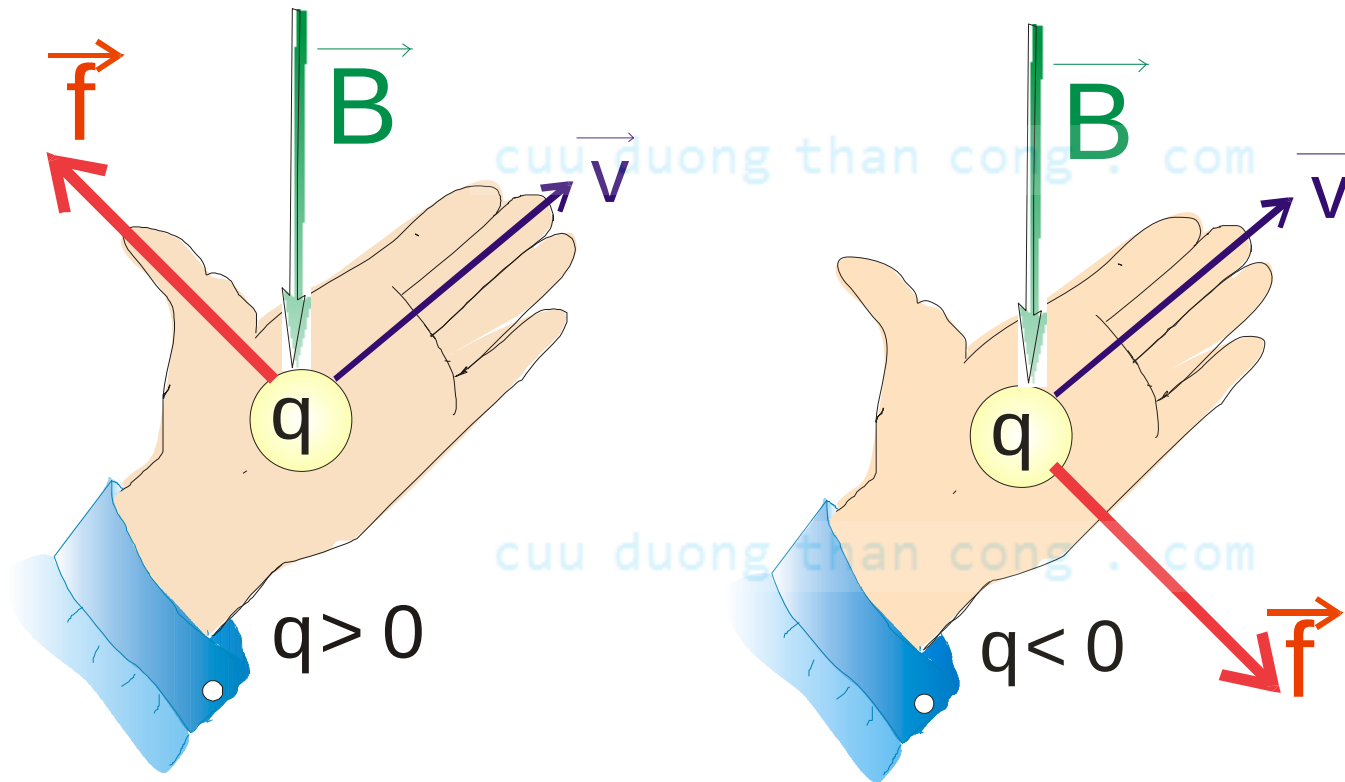
Ngón cái choãi ra  $90^\circ$  chỉ:

Chiều của lực Lorentz nếu hạt mang điện dương.

Chiều ngược lại nếu hạt mang điện âm



## Quy tắc bàn tay trái dùng xác định lực Lorentz:



## 2d. ĐỘ LỚN CỦA LỰC LORENTZ:

Gọi N: số điện tích chuyển động trong đoạn dây.  
Lực Lorentz là lực từ tác dụng lên  
mỗi điện tích chuyển động trong từ trường. Tổng hợp các lực Lorentz tạo thành lực từ tác dụng lên đoạn dây.

Ta có:

$$f = \frac{F}{N}$$



Tìm f:

- Tính F.
- Tính N

## 2d. ĐỘ LỚN CỦA LỰC LORENTZ:

Tính N:

Gọi  $n$ : mật độ hạt.

$V$ : thể tích đoạn dây

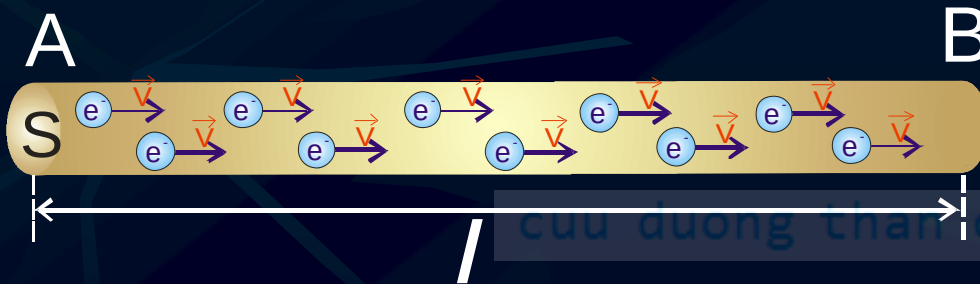
Ta có:

$$N = n.V$$



Để đơn giản:

Xét đoạn dây AB hình trụ có tiết diện thẳng  $S$ , chiều dài  $l$ :



$$V = S.l$$

Vậy:

$$N = nSl$$



$$f = \frac{F}{N} = \frac{F}{nSl}$$

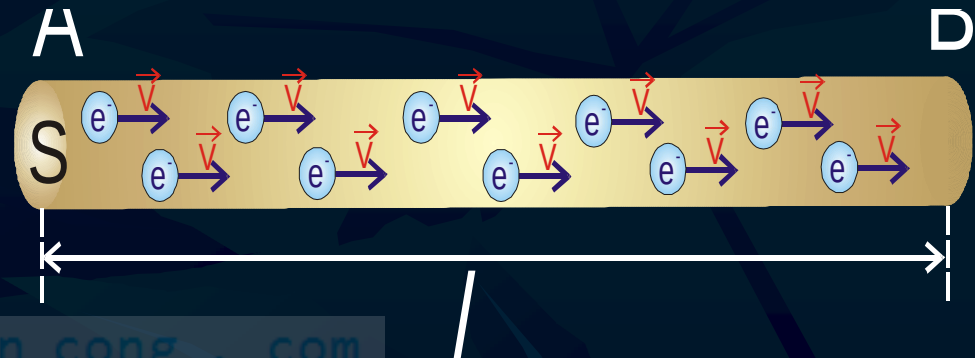


## 2d. ĐỘ LỚN CỦA LỰC LORENTZ:

Tính F:

Độ lớn lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện:

$$\vec{F} = I \cdot \vec{B} \cdot l \cdot \sin(\vec{B}, \vec{I})$$



Với

I: cường độ dòng điện chạy trong đoạn dây (A)

B: cảm ứng từ (T)

l: chiều dài đoạn dây (m)

→ Chuyển  $I \rightarrow \vec{q}, \vec{v}$

$$f = \frac{B I l \sin(\vec{B}, \vec{I})}{n S l}$$

## 2d. ĐỘ LỚN CỦA LỰC LORENTZ:

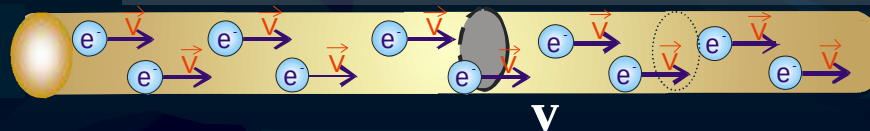
Tính F:



**Xét I:**

Cường độ dòng điện  $I$  chạy trong đoạn dây: là điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng  $S$  của dây dẫn trong một đơn vị thời gian (1s).

Trong 1s: mỗi điện tích chuyển động được một đoạn  $v$



→  $I =$  điện lượng của các điện tích nằm trong hình trụ  $SS'$   
 $=$  điện tích mỗi hạt  $\times$  số hạt có trong  $SS' = q(nSv)$

Vậy:

$$I = nqSv$$

$$f = \frac{BnqSvl \sin(\vec{B}, \vec{I})}{nSl}$$

## 2d. ĐỘ LỚN CỦA LỰC LORENTZ:



Xét  $\sin(\vec{B}, \vec{I})$ :

Tính F:

Gọi  $(\vec{B}, \vec{I}) = \alpha$

Ø  $q > 0$ :  $\vec{v} \parallel \vec{I}$

$\Rightarrow (\vec{B}, \vec{v}) = \alpha$

Ø  $q < 0$ :  $\vec{v} \nparallel \vec{I}$

$\Rightarrow (\vec{B}, \vec{v}) = 180^\circ - \alpha$

Trong cả 2 trường hợp:  $\sin(\vec{B}, \vec{v}) = \sin \alpha = \sin(\vec{B}, \vec{I})$

Vậy:

$$f = \frac{BnqSv \sin(\vec{B}, \vec{v})}{nSl} = qBv \sin(\vec{B}, \vec{v})$$

## 2d. ĐỘ LỚN CỦA LỰC LORENTZ:

$$f = qBv\sin(\vec{B}, \vec{v})$$

Với  $f$ : lực Lorentz (N)

$q$ : điện tích của hạt (C)

$v$  : vận tốc của hạt (m/s)

$B$ : cảm ứng từ (T)





# TỔNG KẾT

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com



# LỰC LORENTZ

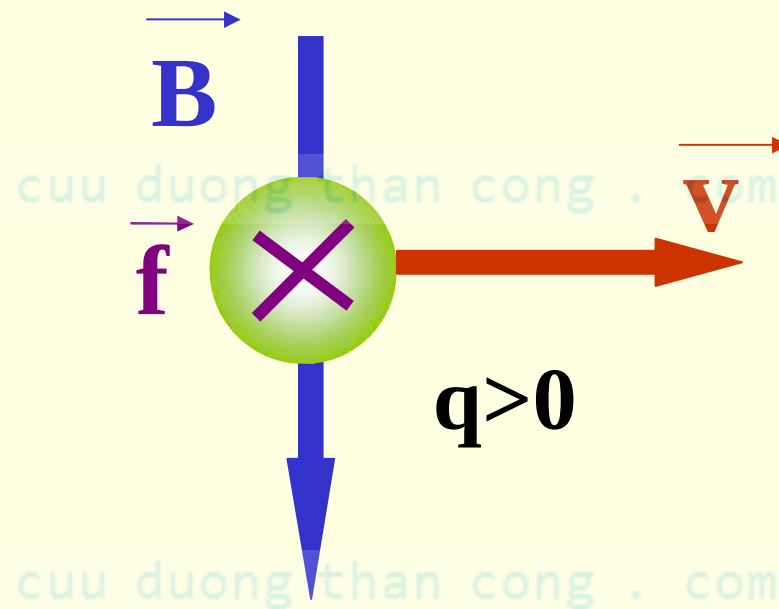
Là lực từ tác dụng lên một điện tích chuyển động trong từ trường

- § Điểm đặt: tại điện tích đó
- § Phương: vuông góc với  $\vec{v}$  và  $\vec{B}$
- § Chiều: xác định theo quy tắc bàn tay trái.
- § Độ lớn:  $f = q \cdot B \cdot v \cdot \sin(\theta)$

# Ôn Tập Một Chút

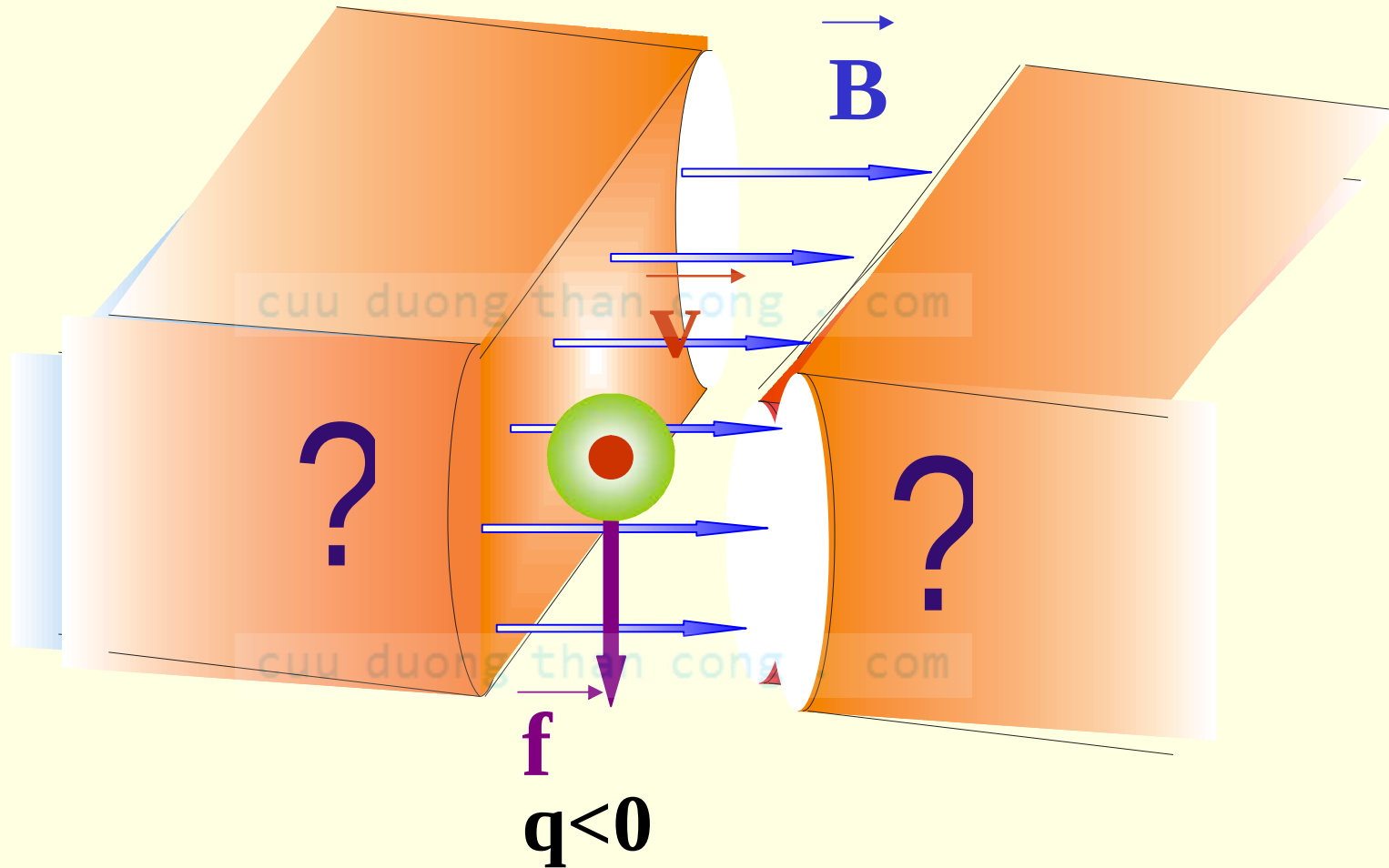
cuu duong than cong . com

# Câu 1: Xác định lực Lorentz tác dụng lên các điện tích chuyển động trong từ trường:



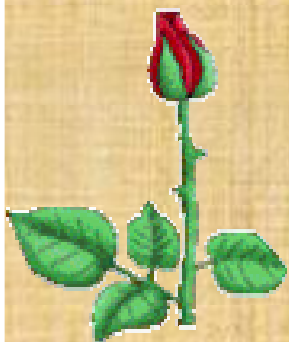


## Câu 2: Xác định các cực của nam châm





Trường Đại học Quốc Gia TpHCM  
Đại học Bách Khoa



# Chào tạm biệt

cuu.duong.than.cong . com