

PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG BÀI TẬP VỀ LỰC LO-REN-XƠ

1. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

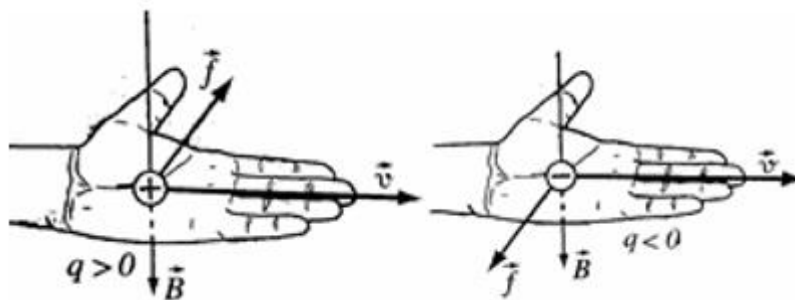
Lực Lorenxơ $\vec{f}_L$

+ Có điểm đặt trên điện tích.

+ Có phương vuông góc với $\vec{v}$ và $\vec{B}$

+ Có chiều: xác định theo qui tắc bàn tay trái “đặt bàn tay trái mở rộng để các véc tơ $\vec{B}$ hướng vào lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến ngón tay giữa là chiều của $\vec{v}$, khi đó, ngón cái choãi ra 90° chỉ chiều của lực Lorenxơ nếu hạt mang điện dương; hạt mang điện âm thì lực Lorenxơ có chiều ngược với chiều ngón tay cái”

+ Có độ lớn: $f_L = B.v.|q|\sin\alpha$, với $\alpha = \angle(\vec{v}, \vec{B})$



- Một số Lưu ý:

+ Lực hướng tâm:

$$F_{ht} = ma_{ht} = m \frac{v^2}{R}$$

+ Khi góc $\alpha = 90^\circ$ thì hạt chuyển động tròn đều. Lúc này Lorenxơ đóng vai trò lực hướng tâm nên:

$$m \frac{v^2}{R} = |q|vB \Rightarrow R = \frac{m.v}{|q|.B}$$

+ Với chuyển động tròn đều thì ta có:

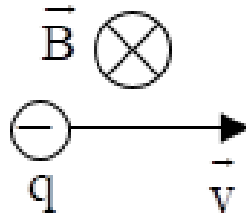
$$T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{f}$$

- + Khi điện tích chuyển động điện trường $\vec{B}$ và cường độ điện trường $\vec{E}$ thì điện tích chịu tác dụng đồng thời hai lực: lực điện $\vec{F}_d$ và lực từ $\vec{F}_t$
- + Khi điện tích chuyển động thẳng đều thì hợp lực tác dụng lên điện tích bằng không.
- + Khi electron được gia tốc bởi hiệu điện thế U thì nó sẽ có động năng:

$$W_d = \frac{1}{2}mv^2 = |e|U$$

2. VÍ DỤ MINH HOA

Ví dụ 1: Cho điện tích $q < 0$ bay vào trong từ trường $\vec{B}$, chiều của các vectơ $\vec{B}$ và $\vec{v}$ được biểu diễn như hình. Hãy vận dụng quy tắc bàn tay trái xác định chiều của lực Lorenxơ.



Giải

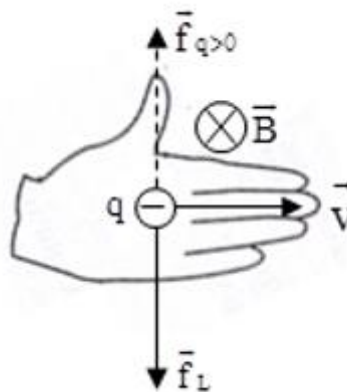
- + Khi vận dụng quy tắc bàn tay trái để xác định chiều của lực Lorenxơ ta cần lưu ý:

Khi $q > 0$ thì chiều của lực Lorenxơ là chiều của ngón tay cái.

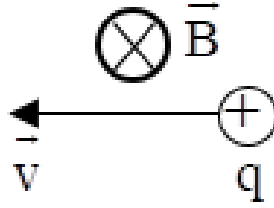
Khi $q < 0$ thì chiều của lực Lorenxơ là chiều ngược lại với chiều của ngón tay cái.

- + Đặt bàn tay trái xòe rộng, sao cho các đường cảm ứng từ $\vec{B}$ xuyên qua lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến ngón tay giữa trùng với chiều của vectơ $\vec{v}$, ngón cái choãi ra 90° , khi đó chiều của lực Lorenxơ ngược chiều với chiều chỉ của ngón cái.

- + Chiều của vectơ lực Lorenxơ $\vec{f}_L$ hướng từ trên xuống (như hình).

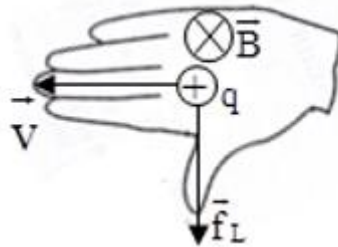


Ví dụ 2: Cho điện tích $q > 0$ bay vào trong từ trường $\vec{B}$ chiều của các vectơ $\vec{B}$ và $\vec{v}$ được biểu diễn như hình. Hãy vận dụng quy tắc bàn tay trái xác định chiều của lực Lorenxơ.



Giải

Đặt bàn tay trái xòe rộng, sao cho các đường cảm ứng từ $\vec{B}$ xuyên qua lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến ngón tay giữa trùng với chiều của vectơ $\vec{v}$, ngón cái choãi ra 90° chính là chiều của lực Lorenxơ.



Ví dụ 3: Một hạt điện tích $q = 1,6 \cdot 10^{-18} \text{ C}$ chuyển động theo quỹ đạo tròn trong từ trường đều với bán kính quỹ đạo là 5 m , dưới tác dụng của từ trường đều $B = 4 \cdot 10^{-2} \text{ T}$, hãy xác định :

- Tốc độ của điện tích nói trên.
- Lực từ tác dụng lên điện tích.
- Chu kì chuyển động của điện tích. Cho biết khối lượng của hạt điện tích $3,28 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$.

Giải

a) Vì electron bay vào từ trường và chuyển động trên quỹ đạo tròn nên lực Lo-ren-xơ là lực hướng tâm, do đó ta có:

$$Bvq = m \frac{v^2}{r}$$

$$\Rightarrow v = \frac{Bqr}{m} = 9,76 \cdot 10^{-6} (\text{m/s})$$

b) Độ lớn lực Lo-ren-xơ tác dụng lên hạt: $f = Bvq = 6,24 \cdot 10^{-13} (\text{N})$

c) Chu kì quay của electron:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi r}{v} = 3,22 \cdot 10^{-6} \text{ s}$$



3. BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Bài 1: Một proton bay vào trong từ trường đều theo phương hợp với đường sức từ một góc α . Vận tốc ban đầu của proton $v = 3 \cdot 10^7$ m/s và từ trường có cảm ứng từ $B = 1,5$ T. Biết proton có điện tích $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ (C). Tính độ lớn của lực Lo-ren-xơ trong các trường hợp sau:

- a) $\alpha = 0^\circ$
- b) $\alpha = 30^\circ$
- c) $\alpha = 90^\circ$

Đ/S:

- a) $f_L = 0$
- b) $f_L = 3,6 \cdot 10^{-12}$ (N)
- c) $f_L = 7,2 \cdot 10^{-12}$ (N)

Bài 2: Một electron được gia tốc bởi hiệu điện thế $U = 2000$ V, sau đó bay vào từ trường đều có cảm ứng từ $B = 10^{-3}$ T theo phương vuông góc với đường sức từ của từ trường. Biết khối lượng và điện tích của electron là m và e mà $m/|e| = 5,6875 \cdot 10^{-12}$ (kg/C). Bỏ qua vận tốc của electron khi mới bắt đầu được gia tốc bởi hiệu điện thế U . Tính:

- a) Bán kính quỹ đạo của electron.
- b) Chu kì quay của electron.

Đ/S:

- a) $r = 15$ cm
- b) $T = 3,57 \cdot 10^{-8}$ s

Bài 3: Một chùm hạt α có vận tốc ban đầu không đáng kể được tăng tốc bởi hiệu điện thế $U = 106$ V. Sau khi tăng tốc, chùm hạt bay vào từ trường đều cảm ứng từ $B = 1,8$ T. Phương bay của chùm hạt vuông góc với đường cảm ứng từ.

- a) Tìm vận tốc của hạt α khi nó bắt đầu bay vào từ trường.

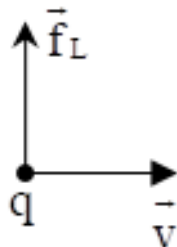
Biết: $m = 6,67 \cdot 10^{-27}$ kg; $q = 3,2 \cdot 10^{-19}$ C.

- b) Tìm độ lớn lực Lo-ren-xơ tác dụng lên hạt.

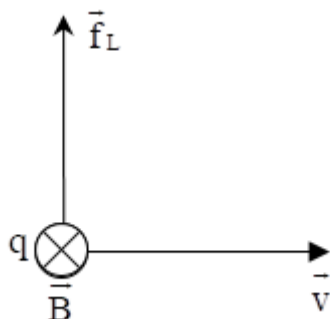
Đ/S:

- a) $v = 9,8 \cdot 10^6$ m/s
- b) $f = 5,64 \cdot 10^{-12}$ N

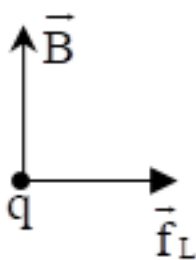
Bài 4: Cho điện tích $q > 0$ bay vào trong từ trường $\vec{B}$, chiều của các vectơ vận tốc $\vec{v}$ và lực Lorenxơ $\vec{f}_L$ được biểu diễn như hình. Hãy vận dụng quy tắc bàn tay trái xác định chiều của cảm ứng từ $\vec{B}$.



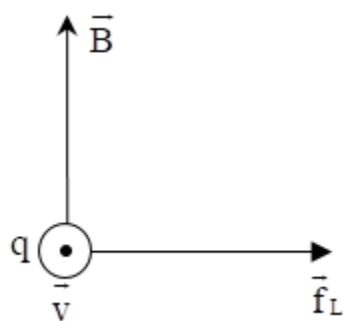
Đ/S:



Bài 5: Cho điện tích $q < 0$ bay vào trong từ trường $\vec{B}$, chiều của các vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ và lực Lorenxơ $\vec{f}_L$ được biểu diễn như hình. Hãy vận dụng quy tắc bàn tay trái xác định chiều của vectơ vận tốc $\vec{v}$.



Đ/S:





Bài 6: Một electron bay vào trong từ trường đều với vận tốc ban đầu vuông góc với $\vec{B}$. Tính độ lớn của $\vec{f}_L$ nếu $v = 2.105 \text{ m/s}$ và $B = 0,2 \text{ T}$. Cho biết electron có độ lớn $e = 1,6.10^{-19} \text{ C}$.

Đ/S: $f_L = 6,4.10^{-15} \text{ (N)}$

Bài 7: Một electron có khối lượng $m = 9,1.10^{-31} \text{ kg}$, chuyển động với vận tốc ban đầu $v_0 = 10^7 \text{ m/s}$, trong một từ trường đều $\vec{B}$ sao cho $\vec{v}_0$ vuông góc với các đường sức từ. Quỹ đạo của electron là một đường tròn bán kính $R = 20 \text{ mm}$. Tìm độ lớn của cảm ứng từ B .

Đ/S: $B = 2,84.10^{-3} \text{ (T)}$

Bài 8: Một proton có khối lượng $m = 1,67.10^{-27} \text{ kg}$ chuyển động theo một quỹ đạo tròn bán kính 7 cm trong một từ trường đều cảm ứng từ $B = 0,01 \text{ T}$. Xác định vận tốc và chu kì quay của proton.

Đ/S: $T = 6,55.10^{-6} \text{ s}$; $v = 6,71.10^4 \text{ m/s}$

Bài 9: Một electron có vận tốc ban đầu bằng 0, được gia tốc bằng một hiệu điện thế $U = 500 \text{ V}$, sau đó bay vào theo phương vuông góc với đường sức từ. Cảm ứng từ của từ trường là $B = 0,2 \text{ T}$. Bán kính quỹ đạo của electron.

Đ/S: $R = 3,77 \text{ mm}$



Vững vàng nền tảng, Khai sáng tương lai

Website **HOC247** cung cấp một môi trường **học trực tuyến** sinh động, nhiều **tiện ích thông minh**, nội dung bài giảng được biên soạn công phu và giảng dạy bởi những **giáo viên nhiều năm kinh nghiệm, giỏi về kiến thức chuyên môn lẫn kỹ năng sư phạm** đến từ các trường Đại học và các trường chuyên danh tiếng.

I. Luyện Thi Online

Học mọi lúc, mọi nơi, mọi thiết bị – Tiết kiệm 90%

- **Luyện thi ĐH, THPT QG:** Đội ngũ **GV Giỏi, Kinh nghiệm** từ các Trường ĐH và THPT danh tiếng xây dựng các khóa **luyện thi THPTQG** các môn: Toán, Ngữ Văn, Tiếng Anh, Vật Lý, Hóa Học và Sinh Học.
- **Luyện thi vào lớp 10 chuyên Toán:** Ôn thi **HSG lớp 9** và **luyện thi vào lớp 10 chuyên Toán** các trường *PTNK, Chuyên HCM (LHP-TĐN-NTH-GĐ), Chuyên Phan Bội Châu Nghệ An* và các trường Chuyên khác cùng TS. *Trần Nam Dũng, TS. Phạm Sỹ Nam, TS. Trịnh Thanh Đèo và Thầy Nguyễn Đức Tấn.*

II. Khoá Học Nâng Cao và HSG

Học Toán Online cùng Chuyên Gia

- **Toán Nâng Cao THCS:** Cung cấp chương trình Toán Nâng Cao, Toán Chuyên dành cho các em HS THCS lớp 6, 7, 8, 9 yêu thích môn Toán phát triển tư duy, nâng cao thành tích học tập ở trường và đạt điểm tốt ở các kỳ thi HSG.
- **Bồi dưỡng HSG Toán:** Bồi dưỡng 5 phân môn **Đại Số, Số Học, Giải Tích, Hình Học** và **Tổ Hợp** dành cho học sinh các khối lớp 10, 11, 12. Đội ngũ Giảng Viên giàu kinh nghiệm: *TS. Lê Bá Khánh Trình, TS. Trần Nam Dũng, TS. Phạm Sỹ Nam, TS. Lưu Bá Thắng, Thầy Lê Phúc Lữ, Thầy Võ Quốc Bá Cẩn* cùng đội HLV đạt thành tích cao HSG Quốc Gia.

III. Kênh học tập miễn phí

HOC247 NET cộng đồng học tập miễn phí
HOC247 TV kênh Video bài giảng miễn phí

- **HOC247 NET:** Website học miễn phí các bài học theo **chương trình SGK** từ lớp 1 đến lớp 12 tất cả các môn học với nội dung bài giảng chi tiết, sửa bài tập SGK, luyện tập trắc nghiệm miễn phí, kho tư liệu tham khảo phong phú và cộng đồng hỏi đáp sôi động nhất.
- **HOC247 TV:** Kênh **Youtube** cung cấp các Video bài giảng, chuyên đề, ôn tập, sửa bài tập, sửa đề thi miễn phí từ lớp 1 đến lớp 12 tất cả các môn Toán- Lý - Hoá, Sinh- Sử - Địa, Ngữ Văn, Tin Học và Tiếng Anh.