

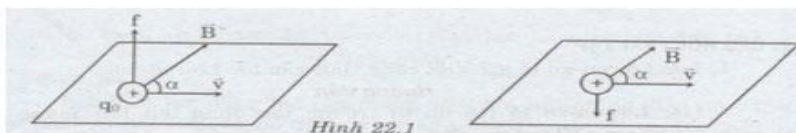
**Vật lý lớp 11 GIẢI BÀI TẬP LỰC LO - REN - XƠ****A. KIẾN THỨC CẦN NẮM VỮNG****1. Lực Lo-ren-xơ**

Mọi hạt điện tích chuyển động trong từ trường, đều chịu tác dụng của lực từ. Lực từ này gọi là lực Lo-ren-xơ (lorentz)

Lực Lo-ren-xơ $\vec{f}$ do từ trường có cảm ứng từ $\vec{B}$ tác dụng lên một hạt điện tích q_0 chuyển động với vận tốc $\vec{v}$ có:

- Phương vuông góc với $\vec{v}$ và $\vec{B}$
- Chiều tuân theo quy tắc bàn tay trái: Để bàn tay trái mở rộng sao cho từ trường hướng vào lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến ngón giữa là chiều của $\vec{v}$ khi $q_0 > 0$ và ngược chiều $\vec{v}$ khi $q_0 < 0$. Lúc đó, chiều của lực Lorenzơ là chiều của ngón cái choãi ra.
- Độ lớn: $f = |q_0| \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha$

Trong đó α là góc tạo bởi $\vec{v}$ và $\vec{B}$



Hình 22.1

2. Chuyển động của hạt điện tích trong từ trường đều

Quỹ đạo của một hạt điện tích trong một từ trường đều, với điều kiện vận tốc ban đầu vuông góc với từ trường, là một đường tròn nằm trong mặt phẳng vuông góc với từ trường, có bán kính R tính bằng công

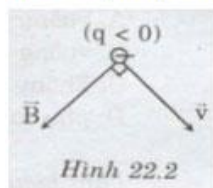
$$R = \frac{mv}{|q_0| \cdot B}$$

thức:

B. CÂU HỎI VẬN DỤNG**C1. Khi nào lực Lo-ren-xơ bằng 0?**

Hướng dẫn

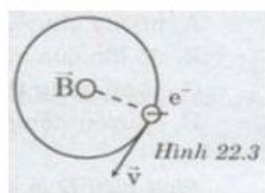
Từ công thức $f = |q_0| \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha$, ta thấy $f = 0$ khi $\sin \alpha = 0$ hay $\alpha = 0$ hoặc $\alpha = 180^\circ$, tức là hạt mang điện chuyển động theo phương song song với các đường sức từ.

C2. Xác định lực Lo-ren-xơ trên hình 22.2.

Hình 22.2

Hướng dẫn

Áp dụng quy tắc bàn tay trái với điện tích $q < 0$ suy ra lực Lo-ren-xơ vuông góc với mặt phẳng trang giấy, Hình 22.2 hướng từ phía sau ra phía trước trang giấy.

C3. Hình 22.3 là quỹ đạo tròn của một electron trong một mặt phẳng vuông góc với từ trường đều $\vec{B}$. Xác định chiều của $\vec{B}$.

Hình 22.3

Hướng dẫn

Khi electron chuyển động, lực Lo-ren-xơ hướng vào tâm quỹ đạo. Áp dụng quy tắc bàn tay trái suy ra đường sức từ hướng vuông góc với trang giấy từ mặt trước ra mặt sau.

$$R = \frac{mv}{|q_0|B}$$

C4. Từ công thức , hãy tính chu kì chuyển động đều của hạt.

Chứng tỏ rằng, chu kì đó không phụ thuộc vào vận tốc của hạt (trong khi bán kính quỹ đạo tỉ lệ với vận tốc của hạt).

Hướng dẫn

Chu kì là khoảng thời gian hạt chuyển động được một vòng:

$$T = \frac{2\pi R}{v} = R = 2\pi \frac{m}{|q_0|B}$$

Rõ ràng là T không phụ thuộc vào vận tốc của hạt.

C. CÂU HỎI - BÀI TẬP

1. Lực Lo-ren-xơ là gì? Viết công thức của lực Lo-ren-xơ.

Hướng dẫn

- Lực Lo-ren-xơ là lực do từ trường tác dụng lên hạt mang điện chuyển động trong từ trường đó.

Lực Lo-ren-xơ do từ trường có từ cảm $\vec{B}$ tác dụng lên một hạt điện tích q_0 chuyển động với vận tốc $\vec{v}$ có phương vuông góc với $\vec{v}$ và $\vec{B}$; có chiều tuân theo quy tắc bàn tay trái.

- Công thức: $f = |q_0| \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha$; trong đó α là góc tạo bởi $\vec{v}$ và $\vec{B}$

2. Phát biểu quy tắc bàn tay trái cho lực Lo-ren-xơ.

Rõ ràng là T không phụ thuộc vào vận tốc của hạt.

C. CÂU HỎI - BÀI TẬP

1. Lực Lo-ren-xơ là gì? Viết công thức của lực Lo-ren-xơ.

Hướng dẫn

- Lực Lo-ren-xơ là lực do từ trường tác dụng lên hạt mang điện chuyển động trong từ trường đó.

Lực Lo-ren-xơ do từ trường có từ cảm $\vec{B}$ tác dụng lên một hạt điện tích q_0 chuyển động với vận tốc $\vec{v}$ có phương vuông góc với $\vec{v}$ và $\vec{B}$; có chiều tuân theo quy tắc bàn tay trái.

- Công thức: $f = |q_0| \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha$; trong đó α là góc tạo bởi $\vec{v}$ và $\vec{B}$

2. Phát biểu quy tắc bàn tay trái cho lực Lo-ren-xơ.

Hướng dẫn

Quy tắc: Để bàn tay trái mở rộng sao cho từ trường hướng vào lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến ngón giữa là chiều $\vec{v}$ khi $q_0 > 0$ và ngược chiều $\vec{v}$ khi $q_0 < 0$, lúc đó chiều của lực Lo-ren-xơ là chiều ngón cái choãi ra.

3. Phát biểu nào dưới đây là sai?

Lực Lo-ren-xơ:

- A. Vuông góc với từ trường.
- B. Vuông góc với vận tốc.
- C. Không phụ thuộc vào hướng từ trường.

D. Phụ thuộc vào dấu của điện tích.

Hướng dẫn Phát biểu C là sai.

4. Phát biểu nào sau đây là đúng?

Hạt electron bay vào một từ trường đều theo hướng của từ trường thì:

A. Hướng chuyển động thay đổi. B. độ lớn của vận tốc thay đổi.

C. Động năng thay đổi.

D. Chuyển động không thay đổi. Hướng dẫn Phát biểu D là đúng.

Hạt electron bay vào một từ trường đều theo hướng của từ trường thì lực Lo-ren-xơ bằng 0 nên chuyển động không thay đổi.

5. Một ion bay theo quỹ đạo tròn bán kính R trong một mặt phẳng vuông góc với các đường sức của một từ trường đều. Khi độ lớn vận tốc tăng gấp đôi thì bán kính quỹ đạo là bao nhiêu?

A. $R/2$

B. R

C. $2R$

D. $4R$.

Hướng dẫn chọn câu C.

6. So sánh lực điện và lực Lo-ren-xơ cùng tác dụng lên một điện tích.

Hướng dẫn So sánh:

- Lực điện tác dụng lên hạt mang điện khi hạt mang điện đó ở trong điện trường, bất luận là nó đang đứng yên hay chuyển động; trong khi đó lực Lo-ren-xơ là lực do từ trường tác dụng lên hạt mang điện chuyển động trong từ trường đó mà thôi.

- Lực điện luôn cùng phương với đường sức điện trường, còn lực Lo-ren-xơ luôn vuông góc với đường sức từ trường.

- Biểu thức xác định điện và lực Lo-ren-xơ tác dụng lên hạt điện tích cũng hoàn toàn khác nhau.

7. Hạt prôtôn chuyển động theo quỹ đạo tròn bán kính 5 m dưới tác dụng của một từ trường đều $B = 10^{-2} \text{ T}$. Xác định:

a) Tốc độ của prôtôn.

b) Chu kì chuyển động của prôtôn. Cho $m_p = 1,672 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

Hướng dẫn

a) Từ $T = \frac{mv}{|q_0|B} \Rightarrow$ vận tốc $v = \frac{|q_0|RB}{m}$

Thay số: $v = \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 5 \cdot 10^{-2}}{1,672 \cdot 10^{-27}} = 4,78 \cdot 10^6 \text{ m/s}$

b) Chu kì: $T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2,3,14,5}{4,78 \cdot 10^6} = 6,6 \cdot 10^{-6} \text{ s.}$

8. Trong một từ trường đều có $\vec{B}$ thẳng đứng, cho một dòng các ion bắt đầu đi vào từ điểm A và đi ra tại C, sao cho AC là 1/2 đường tròn trong mặt phẳng ngang. Các ion có cùng điện tích, cùng vận tốc đầu. Cho biết khoảng cách AC đôi với ion $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}^+$ là 22,5cm, xác định khoảng cách AC đôi với các ion $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}^+$; C_2H_5 ; OH^+ ; CH_2OH^+ ; CH_3^+ ; CH_2^+

Hướng dẫn

Nhận xét:

Nhận xét:

- Khoảng cách AC là đường kính quỹ đạo tròn: $AC = 2R$
- Từ $R = \frac{mv}{|q_0|B}$ thấy rằng với q_0 , v và B không đổi thì R tỉ lệ thuận với khối lượng ion tức là tỉ lệ thuận với phân tử gam của ion.

Ta lập luận được bảng kết quả sau:

Ion	$\text{C}_2\text{H}_5\text{O}^+$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}^+$	C_2H_5^+	OH^+	CH_2OH^+	CH_3^+	CH_2^+
Phân tử gam	45	46	29	17	31	15	14
AC	22,5	23	14,5	8,5	15,5	7,5	7,0

Mời bạn đọc cùng tham khảo <https://vndoc.com/tai-lieu-hoc-tap-lop-11>