



### Chuyên:

- ✓ Nhận dạy kèm môn Vật lý từ lớp 6 đến lớp 12
- ✓ Luyện thi THPT Quốc Gia môn Vật lý
- ✓ Luyện thi học sinh giỏi, thi chuyên môn Vật lý
- ✓ Giới thiệu gia sư dạy kèm tại nhà tất cả các môn



## Trên con đường thành công không có dấu chân của kẻ lười biếng!

### XÁC ĐỊNH LỰC TỪ TÁC DỤNG LÊN MỘT ĐIỆN TÍCH CHUYỂN ĐỘNG (LỰC LO-REN-XO)

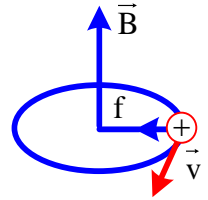
#### Phương pháp chung

– Lực từ tác dụng lên điện tích chuyển động (lực Lorenxo)

Lực Lorenxo tác dụng lên điện tích  $q$  đang chuyển động với vận tốc  $v$  trong từ trường

có:

- Điểm đặt tại điện tích  $q$
- Phương: Vuông góc với mặt phẳng  $(v, B)$
- Chiều: xác định theo quy tắc bàn tay trái
- + Nếu  $q > 0$ : chiều cùng với chiều chỉ của ngón tay cái
- + Nếu  $q < 0$ : chiều ngược với chiều chỉ của ngón tay cái
- Độ lớn:  $f = |q|v.B.\sin \alpha$  với  $\alpha = (\vec{v}; \vec{B})$



### VÍ DỤ MINH HỌA

**Câu 1.** Cho electron bay vào miền có từ trường đều với vận tốc  $v = 8.10^5$  m/s theo phương vuông góc với vectơ cảm ứng từ, độ lớn cảm ứng từ là  $B = 9,1.10^{-4}$  T. Tính độ lớn lực Lorenxo tác dụng lên electron

- A.  $1,1648.10^{-16}$ N.      B.  $11,648.10^{-16}$ N.      C.  $0,11648.10^{-16}$ N.      D.  $1,1648.10^{-16}$ N.

#### Câu 1. Chọn đáp án A

☞ **Lời giải:**

+ Vì góc hợp bởi  $(\vec{B}; \vec{v}) = 90^\circ$  nên ta có độ lớn lực Lorenxo:

$$f = |e|vB = 1,6.10^{-19}.9.10^{-4}.8.10^5 = 1,1648.10^{-16} \text{ N}$$

#### ✓ Chọn đáp án A

**Câu 2.** Một hạt mang điện  $3,2.10^{-19}$  C bay vào trong từ trường đều có  $B = 0,5$ T hợp với hướng của đường sức từ  $30^\circ$ . Lực Lorenxo tác dụng lên hạt có độ lớn  $8.10^{-14}$ N. Vận tốc của hạt đó khi bắt đầu vào trong từ trường là bao nhiêu?

- A.  $2.10^6$ m/s.      B.  $10^6$ m/s.      C.  $3.10^6$ m/s.      D.  $4.10^6$ m/s.

#### Câu 2. Chọn đáp án B

☞ **Lời giải:**

$$+ \text{Vận tốc của hạt đó: } v = \frac{F}{|q|B \sin \alpha} = \frac{8.10^{-14}}{3,2.10^{-19}.0,5.\sin 30^\circ} = 16^6 \text{ (m/s)}$$

#### ✓ Chọn đáp án B

**Câu 3.** Một hạt điện tích chuyển động trong từ trường đều quỹ đạo của hạt vuông góc với đường sức từ. Nếu hạt chuyển động với vận tốc  $v_1 = 1,8.10^6$  m/s thì lực Loren tác dụng lên hạt có độ lớn là  $f_1 = 2.10^{-6}$  N, nếu hạt chuyển động với vận tốc là  $v_2 = 4,5.10^7$  m/s thì lực Loren tác dụng lên hạt có giá trị là?

- A.  $2.10^5$ N.      B.  $3.10^5$ N.      C.  $5.10^5$ N.      D.  $10^5$ N.

#### Câu 3. Chọn đáp án C

☞ **Lời giải:**

$$+ \text{Ta có: } f \sim v \Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow f_2 = \frac{v_2}{v_1} f_1 = \frac{4,5.10^7}{1,8.10^6}.2.10^{-6} = 5.10^{-5} \text{ N}$$

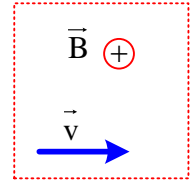
#### ✓ Chọn đáp án C

**Câu 4.** Hạt electron với vận tốc đầu bằng không được gia tốc qua một hiệu điện thế 400 V. Tiếp đó nó được dẫn vào miền có từ trường đều  $\vec{B} \perp \vec{v}$ . Quỹ đạo của electron là đường tròn bán kính  $R = 7$  cm. Xác định cảm ứng từ B.

- A.  $9,636.10^{-4}$  T.      B.  $4,818.10^{-4}$  T.      C.  $3,212.10^{-4}$  T.      D.  $6,424.10^{-4}$  T.

**Câu 5.** Một electron chuyển động thẳng đều trong một miền có từ trường đều  $B$  và điện trường đều  $E$  như hình.

a) Xác định chiều của đường sức điện và cường độ điện trường  $E$ . Biết vận tốc của electron là  $v = 2.10^6$  m/s, từ trường  $B = 0,004$ T.



A.  $\vec{E}$  hướng từ trên xuống, cường độ 8000V/m.

B.  $\vec{E}$  hướng từ dưới lên, cường độ 8000V/m.

C.  $\vec{E}$  hướng theo  $\vec{v}$ , cường độ 8000V/m.

D.  $\vec{E}$  ngược hướng  $\vec{v}$ , cường độ 8000V/m.

b) Nếu cho proton có cùng vận tốc  $\vec{v}$  như trong câu a) bay vào miền có từ trường đều và điện trường đều nói trên thì proton có chuyển động thẳng đều không? Vì sao? Bỏ qua khối lượng của electron và proton.

A. vẫn chuyển động thẳng đều.

B. Chuyển động nhanh dần đều.

C. Chuyển động chậm dần đều.

D. Chuyển động nhanh dần.

**Hướng dẫn:**

a) + Áp dụng quy tắc bàn tay trái ta được lực lorenxơ  $f$  có điểm đặt tại  $v$  và hướng xuống dưới do  $q_e < 0$ , hơn nữa để electron chuyển động thẳng đều thì lực điện phải cân bằng với lực lorenxơ hay  $\vec{F}_d$  phải hướng lên  
+ Vì  $q_e < 0$  nên  $\vec{E}$  hướng xuống dưới và đặt tại B

$$+ F_d = f \rightarrow E = vB = 8000 \text{ (V/m)}$$

b) + Nếu cho proton vào có điện tích  $q > 0$  nên theo quy tắc bàn tay trái lực lorenxơ  $f$  có điểm đặt tại  $v$  và hướng lên

+ Do  $\vec{E}$  hướng xuống nên  $q > 0$  nên  $\vec{F}_d$  hướng xuống

$$+ \text{Vì proton có cùng vận tốc như câu a nên } f = F_d \Rightarrow \vec{F}_d + \vec{f} = \vec{0}$$

→ Proton vẫn chuyển động thẳng đều → **Chọn đáp án A.**

**Câu 6.** Một electron bay vào trong từ trường đều, cảm ứng từ  $B = 1,26$  T. Lúc lọt vào trong từ trường vận tốc của hạt là 107 m/s và hợp thành với đường sức từ góc  $53^\circ$ . Lực Lo-ren-xơ tác dụng lên electron là

A.  $1,61.10^{-12}$ N.

B.  $0,32.10^{-12}$ N.

C.  $0,64.10^{-12}$ N.

D.  $0,96.10^{-12}$ N.

**Câu 6. Chọn đáp án A**

*Lời giải:*

$$+ F_L = |q|vB\sin\alpha = 1,6.10^{-19}.107.1,26.\sin 53^\circ = 1,61.10^{-12} \text{ (N)}$$

✓ **Chọn đáp án A**

**Câu 7.** Thành phần nằm ngang của từ trường Trái Đất bằng  $3,0.10^{-5}$ T, thành phần thẳng đứng rất nhỏ. Một proton chuyển động theo phương nằm ngang theo chiều từ Tây sang Đông. Độ lớn của lực Lorenxơ tác dụng lên proton bằng trọng lượng của nó. Cho biết proton có khối lượng bằng  $1,67.10^{-27}$ kg và có điện tích  $1,6.10^{-19}$ C. Lấy  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Tốc độ của proton gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 3,5mm/s

B. 3,5m/s

C. 4,5 mm/s

D. 4,5m/s

**Câu 7. Chọn đáp án A**

*Lời giải:*

$$+ F_L = P \Rightarrow |q|vB\sin\alpha = mg$$

$$\Rightarrow v = \frac{mg}{|q|B\sin\alpha} = \frac{1,67.10^{-27}.10}{1,6.10^{-19}.3.10^{-5}.\sin 90^\circ} = 3,48.10^{-3} \text{ (m/s)}$$

✓ **Chọn đáp án A**

**Câu 8.** Một hạt mang điện chuyển động trong từ trường đều. Mặt phẳng quỹ đạo của hạt vuông góc với đường sức từ. Nếu hạt chuyển động với tốc độ  $v_1 = 1,8.10^6$ m/s thì lực Lorenxơ tác dụng lên hạt có độ lớn  $F_1 = 2.10^{-6}$ N. Nếu hạt chuyển động với tốc độ  $v_2 = 4,5.10^7$ m/s thì lực Lorenxơ tác dụng lên hạt có độ lớn bằng?

A.  $4.10^{-6}$ N

B.  $4,6.10^{-5}$ N

C.  $5.10^{-6}$ N

D.  $5.10^{-5}$ N

**Câu 8. Chọn đáp án D**

*Lời giải:*

$$+ F_L = |q|vB \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow F_2 = F_1 \frac{v_2}{v_1} = 2.10^{-6} \cdot \frac{4,5.10^7}{1,8.10^6} = 5.10^{-5} \text{ (T)}$$

✓ **Chọn đáp án D**

**Câu 9.** Hạt proton có khối lượng  $m_p = 1,672 \cdot 10^{-27}$  kg chuyển động theo quỹ đạo tròn bán kính 5 m dưới tác dụng của một từ trường đều vuông góc với mặt phẳng quỹ đạo và có độ lớn  $B = 10^{-2}$  T. Tốc độ và chu kì của proton lần lượt là

- A.  $4,78 \cdot 10^8$  m/s và 6,6  $\mu$ s.  
C.  $4,87 \cdot 10^8$  m/s và 6,6  $\mu$ s.

- B.  $4,78 \cdot 10^8$  m/s và 5,6  $\mu$ s.  
D.  $4,87 \cdot 10^8$  m/s và 5,6  $\mu$ s.

**Câu 9. Chọn đáp án A**

*Lời giải:*

+ Lực Lorentz vừa vuông góc với từ trường vừa vuông góc với véc tơ vận tốc nên quỹ đạo là đường tròn và lực này đóng vai trò của lực hướng tâm  $F_L = F_{ht}$ :

$$\Rightarrow |q|vB = \frac{mv^2}{R} \Rightarrow \begin{cases} v = \frac{|q|BR}{m} \\ \omega = \frac{v}{R} = \frac{|q|B}{m} \\ T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \frac{m}{|q|B} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v = \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 10^{-2} \cdot 5}{1,672 \cdot 10^{-27}} = 4,78 \cdot 10^6 \text{ (m/s)} \\ T = 2\pi \frac{1,672 \cdot 10^{-27}}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 10^{-2}} = 6,6 \cdot 10^{-6} \text{ (s)} \end{cases}$$

✓ **Chọn đáp án A**

**Câu 10.** Trong một từ trường đều có véc tơ cảm ứng từ thẳng đứng, cho một dòng các ion bắt đầu đi vào từ trường từ điểm A và đi ra tại C, sao cho AC là 1/2 đường tròn trong mặt phẳng ngang. Các ion  $C_2H_5O^+$  và  $C_2H_5^+$  có cùng điện tích, cùng vận tốc đầu. Cho biết khoảng cách AC giữa điểm đi vào và điểm đi ra đối với ion  $C_2H_5O^+$  là 22,5 cm thì khoảng cách AC đối với  $C_2H_5^+$ ?

A. 23cm

B. 14,5cm

C. 8,5cm

D. 15,5cm

**Câu 10. Chọn đáp án B**

*Lời giải:*

+ Lực Lorentz vừa vuông góc với từ trường vừa vuông góc với véc tơ vận tốc nên quỹ đạo là đường tròn và lực này đóng vai trò của lực hướng tâm  $F_L = F_{ht}$ :

$$\Rightarrow |q|vB = \frac{mv^2}{R} \Rightarrow R = \frac{mv}{|q|B} \Rightarrow AC = 2R = \frac{2v}{|q|B} m \Rightarrow \frac{(AC)_2}{(AC)_1} = \frac{m_2}{m_1}$$

$$\Rightarrow (AC)_2 = (AC)_1 \frac{m_2}{m_1} = 22,5 \cdot \frac{2 \cdot 12 + 5}{2 \cdot 12 + 5 + 16} = 14,5 \text{ (cm)}$$

✓ **Chọn đáp án B**

**Câu 11.** Một electron và một hạt  $\alpha$  sau khi được các điện trường tăng tốc bay vào trong từ trường đều có độ lớn  $B = 2$  T, theo phương vuông góc với các đường sức từ. Cho:  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg,  $m_\alpha = 6,67 \cdot 10^{-27}$  kg, điện tích của electron bằng  $-1,6 \cdot 10^{-19}$  C, của hạt  $\alpha$  bằng  $3,2 \cdot 10^{-19}$  C, hiệu điện thế tăng tốc của các điện trường của các hạt đó đều bằng 1000 V và vận tốc của các hạt trước khi được tăng tốc rất nhỏ. Độ lớn lực Lorentz tác dụng lên electron và hạt  $\alpha$  lần lượt là

A. 6 pN và 0,2 pN.

B. 6pN và 2pN.

C. 0,6 pN và 0,2 pN.

D. 0,6 pN và 2 pN.

**Câu 11. Chọn đáp án A**

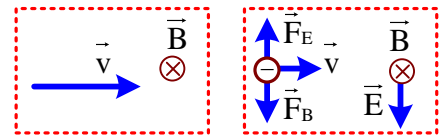
*Lời giải:*

$$+ |q|U = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2|q|U}{m}} \Rightarrow F_L = |q|vB = \sqrt{\frac{2|q|U}{m}}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} F_e = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 2 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1000}{9,1 \cdot 10^{-31}}} = 6 \cdot 10^{-12} \text{ (N)} \\ F_\alpha = 3,2 \cdot 10^{-19} \cdot 2 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 3,2 \cdot 10^{-19} \cdot 1000}{6,67 \cdot 10^{-27}}} = 0,2 \cdot 10^{-12} \text{ (N)} \end{cases}$$

✓ **Chọn đáp án A**

**Câu 12.** Một electron chuyển động thẳng đều theo phương ngang trong một miền có từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ  $B = 0,004 \text{ T}$  và điện trường đều. Vectơ vận tốc của electron nằm trong mặt phẳng thẳng đứng P (mặt phẳng hình vẽ) có độ lớn  $v = 2.10^6 \text{ m/s}$ ; đường sức từ có phương vuông



góc với mặt phẳng hình vẽ, chiều hướng ngoài vào trong. Vectơ cường độ điện trường  
**A.** có phương thẳng đứng, chiều dưới lên.                      **B.** ngược hướng với đường sức từ.  
**C.** có độ lớn  $8000 \text{ V/m}$ .    **D.** có độ lớn  $800 \text{ V/m}$ .

**Câu 12. Chọn đáp án C**

*Lời giải:*

+ Theo quy tắc bàn tay trái, lực từ hướng thẳng đứng trên xuống, có độ lớn:  $F_B = |q|vB$

+ Để electron chuyển động thẳng đều thì lực điện phải cân bằng với lực từ, tức là lực điện hướng lên (điện trường hướng xuống) sao cho độ lớn lực điện:  $F_E = |q|E$  bằng độ lớn lực từ:

$$|q|E = |q|vB \Rightarrow E = vB = 8000 (\text{V/m})$$

✓ **Chọn đáp án C**

**Câu 13.** Electron chuyển động trong một từ trường đều có cảm ứng từ  $0,91 \text{ T}$ . Tại thời điểm  $t = 0$ , electron ở điểm O và vectơ vận tốc của nó vuông góc với từ trường và có độ lớn  $4.10^6 \text{ m/s}$ . Biết khối lượng và điện tích electron lần lượt là  $9,1.10^{-31} \text{ kg}$  và  $-1,6.10^{-19} \text{ C}$ . Thời điểm lần thứ 2019 electron cách o một khoảng  $25 \mu\text{m}$  gần giá trị nào nhất sau đây?

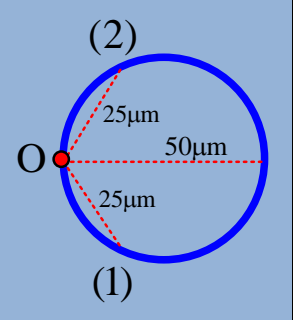
- A.** 29,25 ns.                      **B.** 39,62 ns.                      **C.** 39,63 ns.                      **D.** 29,26 ns.

**Câu 13. Chọn đáp án C**

*Lời giải:*

$$+ F_L = F_{ht} \Rightarrow |q|vB = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow r = \frac{mv}{|q|B} \Rightarrow r = \frac{9,1.10^{-31}.4.10^6}{1,6.10^{-19}.0,91} = 2,5.10^{-5} (\text{m})$$

$$\Rightarrow T = \frac{2\pi r}{v} = 1,25\pi.10^{-11} (\text{s}) \Rightarrow t_{2019} = 1009T + \frac{T}{6} = 3,963.10^{-8} (\text{s})$$



✓ **Chọn đáp án C**

-----HẾT-----



**Chuyên:**

- ✓ Nhận dạy kèm môn Vật lý từ lớp 6 đến lớp 12
- ✓ Luyện thi THPT Quốc Gia môn Vật lý
- ✓ Luyện thi học sinh giỏi, thi chuyên môn Vật lý
- ✓ Giới thiệu gia sư dạy kèm tại nhà tất cả các môn



**Trên con đường thành công không có dấu chân của kẻ lười biếng!**