

CHƯƠNG IV. TỪ TRƯỜNG

CHUYÊN ĐỀ 2: LỰC TỪ

DẠNG 1. LỰC TỪ TÁC DỤNG LÊN ĐOẠN DÂY DẪN MANG DÒNG ĐIỆN ĐẶT TRONG TỪ TRƯỜNG

1. Phương pháp chung

- Xác định lực từ tác dụng lên đoạn dây.
- Xác định các lực khác tác dụng lên đoạn dây.
- Áp dụng định luật II Newton.

2. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Đoạn dây dẫn chiều dài ℓ có dòng điện I chạy qua đặt trong từ trường đều B . Cho biết

a) $B = 0,02 \text{ T}$; $I = 2 \text{ A}$; $\ell = 5 \text{ cm}$; $\alpha = (\vec{B}, \vec{I\ell}) = 30^\circ$. Tìm F ?

- A. $0,03 \text{ N}$. B. $0,06 \text{ N}$. C. $0,03\sqrt{2} \text{ N}$. D. $0,03\sqrt{3} \text{ N}$.

b) $B = 0,03 \text{ T}$; $F = 0,06 \text{ N}$; $\ell = 10 \text{ cm}$; $\alpha = (\vec{B}, \vec{I\ell}) = 45^\circ$. Tìm I ?

- A. 40 A . B. $28,3 \text{ N}$. C. $\frac{40}{\sqrt{3}} \text{ A}$. D. $40\sqrt{3} \text{ A}$.

c) $I = 5 \text{ A}$; $\ell = 10 \text{ cm}$; $F = 0,01 \text{ N}$; $\alpha = (\vec{B}, \vec{I\ell}) = 90^\circ$. Tìm B ?

- A. $0,01 \text{ T}$. B. $0,02 \text{ T}$. C. $0,03 \text{ T}$. D. $0,04 \text{ T}$.

d) $B \neq 0$; $I = 3 \text{ A}$; $\ell = 15 \text{ cm}$; $F = 0 \text{ N}$. Tìm hướng và độ lớn của $\vec{B}$?

- A. $\vec{B}$ hợp với $\vec{I}$ góc 30° , độ lớn bất kì.
B. $\vec{B}$ hợp với $\vec{I}$ góc 60° , độ lớn bất kì.
C. $\vec{B}$ hợp với $\vec{I}$ góc 90° , độ lớn bất kì.
D. $\vec{B}$ hướng dọc theo dây (hợp với $\vec{I}$ góc 0°), độ lớn bất kì.

Lời giải

Đoạn dây dẫn chiều dài ℓ có dòng điện I chạy qua đặt trong từ trường đều B , ta có

a) $B = 0,02 \text{ T}$; $I = 2 \text{ A}$; $\ell = 5 \text{ cm}$; $\alpha = (\vec{B}, \vec{I\ell}) = 30^\circ$. Lực từ tác dụng lên đoạn dây là

$$F = BI\ell \sin \alpha = 0,02 \cdot 2 \cdot 0,05 \cdot \sin(30^\circ) = 0,03 \text{ N}$$

Đáp án A.

b) $B = 0,03 \text{ T}$; $F = 0,06 \text{ N}$; $\ell = 10 \text{ cm}$; $\alpha = (\vec{B}, \vec{I\ell}) = 45^\circ$. Cường độ dòng điện là

$$I = \frac{F}{B\ell \sin \alpha} = \frac{0,06}{0,03 \cdot 0,1 \cdot \sin 45^\circ} = 28,3 \text{ A}$$

Đáp án B.

c) $I = 5 \text{ A}$; $\ell = 10 \text{ cm}$; $F = 0,01 \text{ N}$; $\alpha = (\vec{B}, \vec{I\ell}) = 90^\circ$. Cảm ứng từ có độ lớn là

$$B = \frac{F}{I\ell \sin \alpha} = \frac{0,01}{5 \cdot 0,1} = 0,02 \text{ T}$$

Đáp án B.

d) $B \neq 0$; $I = 3 \text{ A}$; $\ell = 15 \text{ cm}$; $F = 0 \text{ N}$.

+ Với $F = 0$, $B \neq 0$ thì $\sin \alpha = 0 \Rightarrow \alpha = 0^\circ$.

+ Vậy $\vec{B}$ hướng dọc theo dây, độ lớn bất kì.

Đáp án D.

Ví dụ 2: Một đoạn dây dẫn thẳng MN dài 6 (cm) có dòng điện $I = 5 \text{ (A)}$ đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,5 \text{ (T)}$. Lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn $F = 7,5 \cdot 10^{-2} \text{ (N)}$. Tính góc α hợp bởi dây MN và đường cảm ứng từ?

A. 30° .

B. 60° .

C. 45° .

D. 90° .

Lời giải

Góc α hợp bởi dây MN và đường cảm ứng từ là

$$\sin \alpha = \frac{F}{BI\ell} = \frac{7,5 \cdot 10^{-2}}{0,5 \cdot 6 \cdot 10^{-2} \cdot 5} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

Đáp án A.

Ví dụ 3: Một đoạn dây dẫn dài 20 cm, có dòng điện 0,5 A chạy qua đặt trong từ trường đều có $B = 0,02 \text{ T}$. Biết đường sức từ vuông góc với dây dẫn và đều nằm trong mặt phẳng ngang. Lực từ tác dụng lên dây có độ lớn và phương như thế nào?

A. $\vec{F}$ có phương thẳng đứng, có độ lớn $2 \cdot 10^{-3} \text{ N}$.

B. $\vec{F}$ có phương thẳng đứng, có độ lớn $4 \cdot 10^{-3} \text{ N}$.

C. $\vec{F}$ có phương nằm ngang, có độ lớn $2 \cdot 10^{-3} \text{ N}$.

D. $\vec{F}$ có phương nằm ngang, có độ lớn $4 \cdot 10^{-3} \text{ N}$.

Lời giải

Lực từ tác dụng lên dây

$$F = BI\ell \sin \alpha = 0,02 \cdot 0,5 \cdot 20 \cdot \sin 90^\circ = 2 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

$\vec{F}$ có phương thẳng đứng.

Đáp án A.

Ví dụ 4: Một khung dây cường độ 0,5 A hình vuông cạnh $a = 20 \text{ cm}$. Từ trường có độ lớn 0,15 T có phương vuông góc với mặt phẳng khung dây, có chiều từ ngoài vào trong. Vẽ hình, xác định lực và độ lớn của các lực từ tác dụng lên các cạnh

A. lực từ qua các cạnh đều bằng nhau và bằng 0,015 N.

- B. lực từ qua các cạnh đều bằng nhau và bằng 0,025 N.
 C. lực từ qua các cạnh đều bằng nhau và bằng 0,03 N.
 D. lực từ qua các cạnh đều bằng nhau và bằng 0,045 N.

Lời giải

+ Vì khung dây là hình vuông và từ trường có phương vuông góc với mặt phẳng khung dây nên lực từ qua các cạnh đều bằng nhau

$$\Rightarrow F = BI\ell \sin \alpha = BIl \sin 90^\circ = 0,5 \cdot 0,2 \cdot 0,15 = 0,015 \text{ N}$$

Đáp án A.

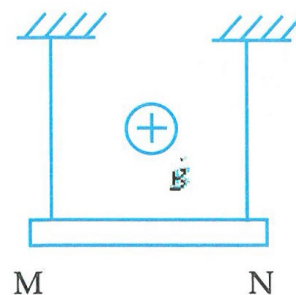
Ví dụ 5: Một dây dẫn MN có chiều dài ℓ , khối lượng của một đơn vị dài của dây là $D = 0,04 \text{ kg/m}$. Dây được treo bằng hai dây dẫn nhẹ thẳng đứng và đặt trong từ trường đều có $B = 0,04 \text{ T}$. Cho dòng điện I qua dây.

a) Xác định chiều và độ lớn của I để lực căng của các dây treo bằng 0.

- A. Cường độ dòng điện I phải có hướng từ N đến M, độ lớn $I = 10 \text{ A}$.
 B. Cường độ dòng điện I phải có hướng từ M đến N, độ lớn $I = 10 \text{ A}$.
 C. Cường độ dòng điện I phải có hướng từ N đến M, độ lớn $I = 1 \text{ A}$.
 D. Cường độ dòng điện I phải có hướng từ M đến N, độ lớn $I = 1 \text{ A}$.

b) Cho $MN = 25 \text{ cm}$, $I = 16 \text{ A}$ có chiều từ N đến M. Tính lực căng của mỗi dây.

- A. 0,26 N. B. 0,16 N. C. 0,13 N. D. 0,32 N.



Lời giải

a) + Để lực căng dây treo bằng không thì trọng lực và lực từ lên dây dẫn thẳng MN phải bằng nhau và lực từ phải hướng lên trên, theo quy tắc bàn tay trái thì cường độ dòng điện I phải có hướng từ M đến N.

$$+ F = P \Rightarrow BI\ell \sin \alpha = mg \Rightarrow BI\ell = D\ell g \Rightarrow I = \frac{Dg}{B} = \frac{0,04 \cdot 10}{0,04} = 10 \text{ A}$$

Đáp án B.

b) + Lực từ tác dụng lên MN: $F = BI\ell \sin \alpha = 0,04 \cdot 16 \cdot 0,25 = 0,16 \text{ N}$.

+ Vì chiều dòng điện từ N đến M nên theo quy tắc bàn tay trái thì lực $\vec{F}$ sẽ hướng xuống và cùng chiều với $\vec{P}$

+ Khi MN nằm cân bằng thì: $\vec{F} + \vec{P} + 2\vec{T} = \vec{0}$, chiếu lên phương của trọng lực P ta được:

$$F + P - 2T = 0 \Rightarrow T = \frac{F + P}{2} = \frac{0,16 + 0,04 \cdot 0,25 \cdot 10}{2} = 0,13 \text{ N}$$

Đáp án C.

Ví dụ 6: Đoạn dây dẫn MN có chiều dài $l = 20 \text{ cm}$, khối lượng $m = 10 \text{ g}$ được treo nằm ngang bằng hai dây mảnh AM, BN. Thanh MN đặt trong từ trường đều $\vec{B}$ thẳng đứng hướng lên với $B = 0,5 \text{ T}$. Khi cho dòng điện I chạy qua, đoạn dây MN dịch chuyển đến vị trí cân bằng mới, lúc đó hai dây treo AM, BN hợp với phương đứng một góc $\alpha = 30^\circ$. Xác định I và lực căng dây treo. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

A. Cường độ dòng điện $I = \frac{1}{\sqrt{3}}$ A, lực căng dây $T = \frac{\sqrt{3}}{30}$ N.

B. Cường độ dòng điện $I = \frac{2}{\sqrt{3}}$ A, lực căng dây $T = \frac{\sqrt{3}}{15}$ N.

C. Cường độ dòng điện $I = \frac{1}{\sqrt{3}}$ A, lực căng dây $T = \frac{\sqrt{3}}{15}$ N.

D. Cường độ dòng điện $I = \frac{2}{\sqrt{3}}$ A, lực căng dây $T = \frac{\sqrt{3}}{30}$ N.

Lời giải

+ Các lực tác dụng lên đoạn dây MN, $\vec{P}$, $\vec{F}$ và lực căng dây $\vec{T}$

+ Theo quy tắc bàn tay trái ta được $\vec{F}$ có hướng sang ngang và vuông góc với trọng lực $\vec{P}$

+ Đoạn dây MN nằm cân bằng nên $\vec{P} + \vec{F} + 2\vec{T} = \vec{0}$

+ Hơn nữa khi xét mặt cắt ngang của đoạn dây thì

$$\tan \alpha = \frac{F}{P} = \frac{BI\ell}{mg} \Rightarrow I = \frac{mg \tan \alpha}{B\ell} = \frac{0,01 \cdot 10 \cdot \tan 30^\circ}{0,5 \cdot 0,2} = \frac{1}{\sqrt{3}} \text{ (A)}$$

$$\text{+ Ta có: } T_1 = T_2 = \frac{T}{2} = \frac{P}{2 \cos \alpha} = \frac{0,01 \cdot 10}{2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{30} \text{ N}$$

Đáp án A.

Ví dụ 7: Giữa hai cực của một nam châm hình móng ngựa có một điện trường đều. $\vec{B}$ thẳng đứng, $B = 0,5$ T. Người ta treo một dây dẫn thẳng chiều dài 5 cm, khối lượng 5 g nằm ngang trong từ trường bằng hai dây dẫn mảnh nhẹ. Tìm góc lệch của dây treo so với phương thẳng đứng khi cho dòng điện $I = 2$ A chạy qua dây. Cho $g = 10 \text{ m/s}^2$.

A. 30° .

B. 60° .

C. 45° .

D. 90° .

Lời giải

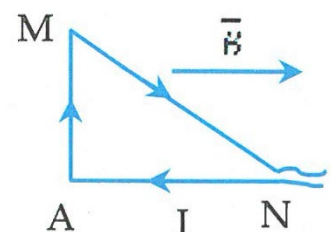
+ Theo quy tắc bàn tay trái ta được $\vec{F}$ có hướng sang ngang và vuông góc với trọng lực $\vec{P}$

+ Góc lệch của dây treo so với phương thẳng đứng là do hợp lực của P và F gây ra

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{F}{P} = \frac{BI\ell}{mg} = \frac{0,5 \cdot 2 \cdot 0,05}{5 \cdot 10^{-3} \cdot 10} = 1 \Rightarrow \alpha = 45^\circ$$

Đáp án C.

Ví dụ 8: Một dây dẫn được uốn gập thành một khung dây có dạng tam giác vuông AMN như hình, đặt khung dây vào từ trường đều $\vec{B}$ như hình. Coi khung dây nằm cố định trong mặt phẳng hình vẽ. Xác định vectơ lực từ tác dụng lên các cạnh tam giác. Cho $AM = 8$ cm, $AN = 6$ cm, $B = 3 \cdot 10^{-3}$ T,



$$I = 5 \text{ A.}$$

$$\text{A. } F_{NA} = 0 \text{ N; } F_{AM} = F_{MN} = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ N.}$$

$$\text{B. } F_{AM} = 0 \text{ N; } F_{NA} = F_{MN} = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ N.}$$

$$\text{C. } F_{MN} = 0 \text{ N; } F_{NA} = F_{AM} = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ N.}$$

$$\text{D. } F_{AM} = F_{MN} = F_{NA} = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ N.}$$

Lời giải

+ Lực từ tác dụng lên cạnh NA bằng 0 vì $NA \parallel \vec{B}$

+ Lực từ tác dụng lên cạnh AM có điểm đặt tại trung điểm AM và theo quy tắc bàn tay trái nó có hướng từ ngoài vào trong và có độ lớn:

$$F_{AM} = B.I.AM = 0,08.5.3.10^{-3} = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

+ Lực từ tác dụng lên cạnh MN có điểm đặt tại trung điểm MN và theo quy tắc bàn tay trái nó có hướng từ trong ra ngoài và có độ lớn:

$$F_{MN} = B.I.MN.\sin \alpha = B.I.MN.\frac{AM}{MN} = F_{AM} = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

Đáp án A.

Ví dụ 9: Hai thanh ray nằm ngang, song song và cách nhau 10 cm, đặt trong từ trường đều $\vec{B}$ thẳng đứng, $B = 0,1 \text{ T}$. Một thanh kim loại đặt trên ray và vuông góc với ray. Nối ray với nguồn điện $E = 12 \text{ V}$, $r = 1 \Omega$, điện trở thanh kim loại, ray và dây nối là $R = 5 \Omega$. Tìm lực từ tác dụng lên thanh kim loại.

$$\text{A. } 0,02 \text{ N.}$$

$$\text{B. } 0,04 \text{ N.}$$

$$\text{C. } 0,01 \text{ N.}$$

$$\text{D. } 0,03 \text{ N.}$$

Lời giải

+ Cường độ dòng điện chạy qua thanh kim loại:

$$I = \frac{E}{R + r} = \frac{12}{5 + 1} = 2 \text{ A}$$

+ Lực từ tác dụng lên thanh kim loại:

$$F = BIl \sin \alpha = 0,1.2.0,1 = 0,02 \text{ N}$$

Đáp án A.

Ví dụ 10: Hai thanh ray nằm ngang và cách nhau một khoảng $l = 20 \text{ cm}$. Một thanh kim loại MN, khối lượng $m = 100 \text{ g}$ đặt lên trên, vuông góc với thanh ray. Dòng điện qua thanh MN là $I = 5 \text{ A}$. Hệ thống đặt trong từ trường đều $\vec{B}$ thẳng đứng, hướng lên, với $B = 0,2 \text{ T}$. Thanh ray MN nằm yên. Xác định hệ số ma sát giữa thanh MN và hai thanh ray, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

$$\text{A. } 0,1.$$

$$\text{B. } 0,2.$$

$$\text{C. } 0,3.$$

$$\text{D. } 0,4.$$

Lời giải

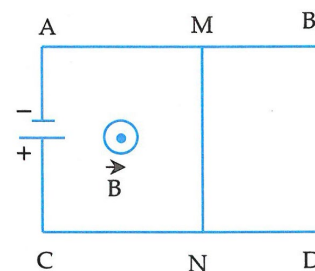
+ Thanh ray MN nằm đứng yên, áp dụng định luật II Newton ta được:

$\vec{F}_{ms} + \vec{F} + \vec{P} + \vec{N} = \vec{0}$, chọn hệ trục Oxy theo chiều của F và N , chiếu xuống 2 trục ta được:

$$\begin{cases} F_{ms} = F \\ N = P = mg \end{cases} \Rightarrow \mu mg = BIl \Rightarrow \mu = \frac{BIl}{mg} = \frac{0,2.5.0,2}{0,1.10} = 0,2$$

Đáp án B.

Ví dụ 11: Hai thanh kim loại AB, CD đặt nằm ngang, song song, cách nhau $l = 20 \text{ cm}$, hai đầu thanh được nối với nguồn điện có $\varepsilon = 12 \text{ V}$, $r = 1 \Omega$. Thanh MN có điện trở $R = 2 \Omega$, khối lượng $m = 100 \text{ g}$ đặt vuông góc với hai thanh AB, CD và có thể trượt trên hai thanh này với hệ số ma sát $k = 0,2$. Hệ thống đặt trong từ trường đều thẳng đứng, hướng lên với $B = 0,4 \text{ T}$ như hình vẽ. Bỏ qua điện trở các thanh ray.



a. Tính gia tốc chuyển động của ray MN, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A. 1 m/s^2 . B. $0,8 \text{ m/s}^2$. C. $1,2 \text{ m/s}^2$. D. $1,4 \text{ m/s}^2$.

b. Nâng hai đầu BD của thanh hợp với phương ngang một góc $\alpha = 30^\circ$, tính gia tốc của thanh MN?

- A. $1,177 \text{ m/s}^2$. B. $0,177 \text{ m/s}^2$. C. $0,25 \text{ m/s}^2$. D. $0,354 \text{ m/s}^2$.

Lời giải

a) Theo quy tắc bàn tay trái, ta có chiều của lực F như hình vẽ.

Thanh chịu tác dụng của các lực: Trọng lực, phản lực, lực từ và lực ma sát.

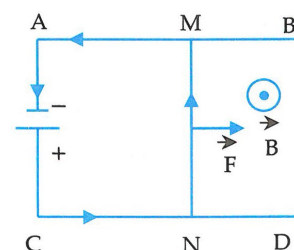
Áp dụng định luật II Newton cho thanh MN chuyển động ta có:

$\vec{F}_{ms} + \vec{F} + \vec{P} + \vec{N} = m\vec{a}$, chọn hệ trục Oxy theo chiều của F và N , chiếu lên các trục ta được:

$$\begin{cases} F - F_{ms} = ma \\ N = P = mg \end{cases} \Rightarrow F = m(\mu g + a)$$

$$\Rightarrow BIl = m(\mu g + a) \Rightarrow a = \frac{BI\ell}{m} - \mu g = \frac{B \cdot \frac{E}{R+r} \cdot \ell}{m} - \mu g.$$

$$\text{Thay số ta được } a = \frac{0,4 \cdot 12 \cdot 0,2}{0,1} - 0,2 \cdot 10 = 1,2 \text{ m/s}^2.$$

**Đáp án C.**

b) Chọn hệ trục tọa độ Oxy với Ox theo phương của mặt phẳng nghiêng, Oy hướng lên vuông góc với mặt phẳng. Vì $P \sin \alpha > F \cos \alpha$ nên thanh sẽ chuyển động đi xuống theo mặt phẳng nghiêng. Chọn chiều Ox là chiều chuyển động. Chiếu lên các trục ta được:

$$\begin{cases} Ox: P \sin \alpha - F \cos \alpha - F_{ms} = ma \\ Oy: N - P \cos \alpha - F \sin \alpha = 0 \end{cases} \Rightarrow N = P \cos \alpha + F \sin \alpha$$

$$\text{Mà } F_{ms} = \mu N = \mu(P \cos \alpha + F \sin \alpha)$$

$$\text{Mặt khác } F = BIl \Rightarrow F_{ms} = \mu(P \cos \alpha + BIl \sin \alpha)$$

$$\Rightarrow P \sin \alpha - BIl \cos \alpha - \mu(P \cos \alpha + BIl \sin \alpha) = ma$$

Từ đó ta suy ra gia tốc của chuyển động là

$$a = \frac{P \sin \alpha - B l \cos \alpha - \mu (P \cos \alpha + B l \sin \alpha)}{m}$$

$$= \frac{mg (\sin \alpha - \mu \cos \alpha) - B l (\cos \alpha + \mu \sin \alpha)}{m}$$

Thay số ta được $a = 0,177 \text{ (m/s}^2\text{)}$.

Đáp án B.

CHƯƠNG IV. TỪ TRƯỜNG

CHUYÊN ĐỀ 2: LỰC TỪ

DẠNG 2. TƯƠNG TÁC GIỮA CÁC DÂY DẪN THẲNG DÀI ĐẶT SONG SONG CÓ DÒNG ĐIỆN CHẠY QUA

1. Phương pháp chung

- Áp dụng kiến thức, các công thức về lực tương tác từ giữa hai dây dẫn thẳng, song song, có dòng điện chạy qua.
- Áp dụng phép xác định hợp các vector lực trong trường hợp có nhiều dòng điện thẳng song song.

2. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Dây dẫn thẳng dài có dòng $I_1 = 5 \text{ A}$ đi qua đặt trong không khí

a) Tính cảm ứng từ tại điểm cách dây 15 cm.

- A. $2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. B. $3 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. C. $1 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. D. $4 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

b) Tính lực từ tác dụng lên 1 m dây dòng $I_2 = 10 \text{ A}$ đặt song song, cách I_1 15 cm, I_2 ngược chiều I_1 .

- A. $2 \cdot 10^{-4} \text{ T}$. B. $3 \cdot 10^{-4} \text{ T}$. C. $1 \cdot 10^{-4} \text{ T}$. D. $4 \cdot 10^{-4} \text{ T}$.

Lời giải

a) Cảm ứng từ do dây dẫn thẳng dài có dòng điện gây ra tại điểm cách dây 15 cm là:

$$B = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I_1}{r} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{15}{0,15} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

Đáp án A.

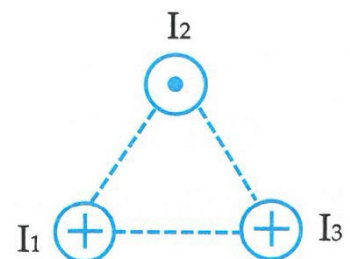
b) Lực từ tác dụng lên 1 m dây dòng I_2 là:

$$F = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I_1 I_2}{r} \cdot l = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{15 \cdot 10}{0,15} \cdot 1 = 2 \cdot 10^{-4} \text{ N}$$

Đáp án A.

Ví dụ 2: Ba dây dẫn thẳng dài đặt song song cách đều nhau, khoảng cách giữa hai dây là 4 cm. Biết $I_1 = 10 \text{ A}$, $I_2 = I_3 = 20 \text{ A}$. Tìm lực từ tác dụng lên 1 m của dòng I_1 .

- A. $2 \cdot 10^{-3} \text{ N}$. B. 10^{-3} N .
C. $3 \cdot 10^{-3} \text{ N}$. D. $4 \cdot 10^{-3} \text{ N}$.



Lời giải

+ Vì 2 dòng điện 1 và 2 ngược chiều nhau nên lực tương tác là lực tương tác đẩy nên vector $\vec{F}_{21}$ hướng ra ngoài.

+ Vì 2 dòng điện 1 và 3 cùng chiều nhau nên lực tương tác là lực tương tác hút nên vectơ $\vec{F}_{31}$ hướng vào trong.

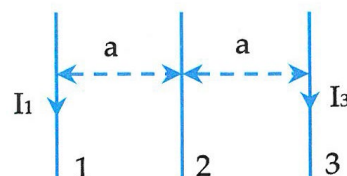
Hợp lực tác dụng $\vec{F}_1 = \vec{F}_{21} + \vec{F}_{31}$

Ta có $I_2 = I_3, r_{13} = r_{23} \Rightarrow F_{21} = F_{31} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I_1 I_2}{r} = 10^{-3} \text{ N}$

Mặt khác $(\vec{F}_{21}, \vec{F}_{31}) = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ \Rightarrow F_1 = F_{21} = F_{31} = 10^{-3} \text{ N}$

Đáp án B.

Ví dụ 3: Ba dây dẫn thẳng dài song song có khoảng cách $a = 5 \text{ cm}$. Dây 1 và 3 được giữ cố định, có dòng $I_1 = 2I_3 = 4 \text{ A}$ đi qua như hình. Dây 2 tự do, có dòng $I_2 = 5 \text{ A}$ đi qua. Tìm chiều di chuyển của dây 2 và lực tác dụng lên 1 m dây 2 khi nó bắt đầu chuyển động nếu I_2 có chiều:



a) Đi lên

A. Sang phải, $F_2 = 4 \cdot 10^{-5} \text{ N}$.

B. Sang trái, $F_2 = 4 \cdot 10^{-5} \text{ N}$.

C. Sang phải, $F_2 = 8 \cdot 10^{-5} \text{ N}$.

D. Sang trái, $F_2 = 8 \cdot 10^{-5} \text{ N}$.

b) Đi xuống

A. Sang phải, $F_2 = 4 \cdot 10^{-5} \text{ N}$.

B. Sang trái, $F_2 = 4 \cdot 10^{-5} \text{ N}$.

C. Sang phải, $F_2 = 8 \cdot 10^{-5} \text{ N}$.

D. Sang trái, $F_2 = 8 \cdot 10^{-5} \text{ N}$.

Lời giải

- Lực từ tác dụng do 1 m dây thứ hai:

+ Do I_1 gây ra: $F_{12} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I_1 I_2}{a} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{4,5}{0,05} = 8 \cdot 10^{-5} \text{ N}$

+ Do I_3 gây ra: $F_{32} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I_3 I_2}{a} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{2,5}{0,05} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ N}$

Lực từ tổng hợp lên 1 m dây thứ 2: $\vec{F}_2 = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{32}$

a) Khi I_2 đi lên khi đó $\vec{F}_{12} \uparrow \downarrow \vec{F}_{32}$

$\Rightarrow F_2 = |F_{12} - F_{32}| = 4 \cdot 10^{-5} \text{ N}$ và $\vec{F}_2 \uparrow \uparrow \vec{F}_{12}$ nên dây thứ 2 sẽ di chuyển sang phải

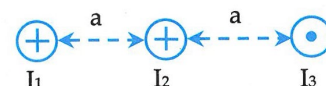
Đáp án A.

b) Khi I_2 đi xuống khi đó $\vec{F}_{12} \uparrow \downarrow \vec{F}_{32}$

$\Rightarrow F_2 = |F_{12} - F_{32}| = 4 \cdot 10^{-5} \text{ N}$ và $\vec{F}_2 \uparrow \uparrow \vec{F}_{12}$ nên dây thứ 2 sẽ di chuyển sang trái

Đáp án B.

Ví dụ 4: Ba dây dẫn thẳng song song dài vô hạn đặt song song trong không khí như hình, với $a_1 = 3 \text{ cm}$, $a_2 = 4 \text{ cm}$. Dây 1, 3 cố định, dây 2 tự do.



Cường độ dòng điện trong các dây là $I_1 = 6 \text{ A}$, $I_2 = 5 \text{ A}$, $I_3 = 10 \text{ A}$.

a) Xác định vectơ cảm ứng từ tại vị trí đặt dây 2

- A. $4 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. B. $5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. C. $9 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. D. $1 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

b) Xác định lực từ tác dụng lên 1 m chiều dài dây 2 và chiều di chuyển của nó.

- A. $F_2 = 4,5 \cdot 10^{-4} \text{ N}$, di chuyển sang trái.
B. $F_2 = 4,5 \cdot 10^{-4} \text{ N}$, di chuyển sang phải.
C. $F_2 = 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ N}$, di chuyển sang trái.
D. $F_2 = 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ N}$, di chuyển sang phải.

c) Để dây 2 không di chuyển thì ta phải đưa nó tới vị trí khác, xác định vị trí đó.

- A. Ngoài khoảng 2 dây, cách dây 1 đoạn 10,5 cm.
B. Ngoài khoảng 2 dây, cách dây 1 đoạn 10,5 cm.
C. Trong khoảng 2 dây, cách đều 2 dây.
D. Trong khoảng 2 dây, cách 1 dây 1 đoạn 7,5 cm.

Lời giải

a) + Cảm ứng từ đặt tại dây 2 là cảm ứng từ tổng hợp do dây 1 và 3 gây ra

$$\Rightarrow \vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_3$$

+ Sử dụng quy tắc cái đinh ốc 1 với 2 dòng điện (1) và (3) ta được $\vec{B}_1 \uparrow \uparrow \vec{B}_3$

$$\Rightarrow B = B_1 + B_3 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I_1}{a_1} + 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I_3}{a_2} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{6}{0,03} + 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{10}{0,04} = 9 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

Đáp án C.

b) – Lực từ tác dụng do 1 m dây thứ hai:

$$+ \text{ Do } I_1 \text{ gây ra: } F_{12} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I_1 I_2}{a_1} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{6 \cdot 5}{0,03} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ N}$$

$$+ \text{ Do } I_3 \text{ gây ra: } F_{32} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I_3 I_2}{a_2} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{5 \cdot 10}{0,04} = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ N}$$

$$\text{Lực từ tổng hợp lên 1 m dây thứ 2: } \vec{F}_2 = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{32}$$

Mặt khác do $\vec{F}_{12} \uparrow \uparrow \vec{F}_{32} \Rightarrow F_2 = F_{12} + F_{32} = 4,5 \cdot 10^{-4} \text{ N}$, và có chiều di chuyển về bên trái tức là hướng về dây thứ 1.

Đáp án A.

c) + Để dây 2 không di chuyển thì hợp lực tác dụng lên nó phải bằng 0

$$\Rightarrow \vec{F}_2 = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{32} = \vec{0} \Rightarrow \begin{cases} \vec{F}_{12} \uparrow \downarrow \vec{F}_{32} \\ F_{12} = F_{32} \end{cases}$$

$\Rightarrow \frac{I_1}{a_1} = \frac{I_3}{a_2} \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = \frac{I_1}{I_3} = \frac{3}{5}$, do đó dây 2 phải ở ngoài khoảng của hai dây 1 và 3 và ở gần dây 1 hơn

$$\Rightarrow \begin{cases} 5a_1 = 3a_2 \\ a_2 - a_1 = 3 + 4 = 7 \text{ cm} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_1 = 10,5 \text{ cm} \\ a_2 = 17,5 \text{ cm} \end{cases}$$

Vậy vị trí đó ở ngoài khoảng của hai dây 1 và 3 và cách dây 1 một đoạn bằng 10,5 cm.

Đáp án A.

CHƯƠNG IV. TỪ TRƯỜNG

CHUYÊN ĐỀ 2: LỰC TỪ

DẠNG 3. LỰC TỪ TÁC DỤNG LÊN KHUNG DÂY MANG DÒNG ĐIỆN ĐẶT TRONG TỪ TRƯỜNG ĐỀU

1. Phương pháp chung

- Phân tích lực từ tác dụng lên từng đoạn dây của khung dây. Từ đó tính lực tổng hợp tác dụng lên khung hoặc momen lực tác dụng lên khung.
- Nếu dây gồm N vòng, độ lớn của lực từ sẽ tăng lên N lần.
- Momen lực được xác định bởi: $M = F.l$ ($N.m$) trong đó: F là lực làm cho khung quay. l là độ dài cánh tay đòn.

2. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Khung dây hình chữ nhật có $AB = a = 10$ cm, $BC = b = 5$ cm gồm 20 vòng dây nối tiếp với nhau có thể quay quanh cạnh AB thẳng đứng, khung có dòng điện 1 A chạy qua và đặt trong từ trường đều có $\vec{B}$ nằm ngang, $(\vec{B}, \vec{n}) = 30^\circ$, $B = 0,5$ T. Tính mômen lực tác dụng lên khung.

- A. 5.10^{-2} N.m. B. $2,5.10^{-2}$ N.m. C. 10^{-2} N.m. D. 3.10^{-2} N.m.

Lời giải

Ta có: $M = NIBS \sin \alpha = 20.1.0,5.0,05. \sin 30^\circ = 2,5.10^{-2}$ (N.m)

Vậy momen lực từ đặt lên khung là $2,5.10^{-2}$ (N.m)

Đáp án B.

Ví dụ 2: Dòng điện có cường độ $I_1 = 4$ A chạy trong dây dẫn thẳng dài. Khung dây dẫn ABCD đồng phẳng với dòng I_1 có $AB = CD = 10$ cm, $AD = BC = 5$ cm. AB song song với I_1 và cách I_1 5cm. Dòng điện chạy qua khung ABCD là $I_2 = 2$ A. Xác định lực từ tổng hợp tác dụng lên khung.

- A. $3,2.10^{-6}$ N. B. $1,6.10^{-6}$ N. C. 2.10^{-6} N. D. $1,5.10^{-6}$ N.

Lời giải

+ Từ trường do dòng I_1 gây nên tại các vị trí nằm trên cạnh khung dây và có chiều hướng vào mặt phẳng nên cảm ứng từ $\vec{B}$ có chiều từ ngoài vào trong hay mang dấu (+)

+ Lực từ tác dụng lên mỗi cạnh của khung dây được xác định dựa trên quy tắc bàn tay trái

+ Hợp lực tác dụng lên khung dây: $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4$ (với F_1 trên AD , F_2 trên DC , F_3 trên CB , F_4 trên AB)

+ Do tính chất đối xứng nên lực từ gây ra tại AD và BC bằng nhau và $\vec{F}_1 \uparrow \downarrow \vec{F}_3$

$$\Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_3 = \vec{0}$$

$$+ \text{Ta có: } \begin{cases} F_2 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I_1 I_2}{d + AD} \cdot a \\ F_4 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I_1 I_2}{d} \cdot a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} F_2 = 1,6 \cdot 10^{-6} \text{ N} \\ F_4 = 3,2 \cdot 10^{-6} \text{ N} \end{cases}$$

$$+ \text{Vì } \vec{F}_2 \uparrow \downarrow \vec{F}_4 \Rightarrow F = |F_2 - F_4| = 1,6 \cdot 10^{-6} \text{ N}$$

Đáp án B.

Ví dụ 3: Một khung dây có bán kính 10 cm, gồm 50 vòng. Trong mỗi vòng có dòng điện cường độ 10 A đi qua. Khung đặt trong từ trường đều đường sức từ song song với mặt phẳng khung, $B = 0,2 \text{ T}$. Tính momen ngẫu lực từ tác dụng lên khung.

- A. 31,4 N.m. B. 3,14 N.m. C. 0,314 N.m. D. 1,57 N.m.

Lời giải

Momen ngẫu lực từ tác dụng lên khung là

$$M = NIBS \sin \alpha = 50 \cdot \pi \cdot 0,1^2 \cdot 0,2 \cdot 10 \cdot 1 = 3,14 \text{ N.m}$$

Đáp án B.

Ví dụ 4: Một khung dây có bán kính 5 cm, gồm 75 vòng. Trong mỗi vòng có dòng điện cường độ 8 A đi qua. Khung đặt trong từ trường đều đường sức từ hợp với mặt phẳng khung một góc 60° , $B = 0,25 \text{ T}$. Tính momen ngẫu lực từ tác dụng lên khung.

- A. 0,59 N.m. B. 0,3 N.m. C. 0,2 N.m. D. 0,4 N.m.

Lời giải

+ Vì đường sức từ hợp với mặt phẳng khung dây một góc 60° nên $(\vec{B}, \vec{n}) = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$

+ Momen ngẫu lực từ tác dụng lên khung là:

$$M = NIBS \sin \alpha = 75 \cdot \pi \cdot 0,05^2 \cdot 0,25 \cdot 8 \cdot \sin 30^\circ = 0,59 \text{ N.m.}$$

Đáp án A.

Ví dụ 5: Một khung dây hình vuông ABCD cạnh $a = 10 \text{ cm}$ có dòng điện $I = 1 \text{ A}$ chạy qua. Khung đặt cạnh một dây dẫn thẳng dài có dòng điện $I_1 = 2 \text{ A}$ song song AD, cách cạnh AD một đoạn a . Xác định lực từ tổng hợp lên khung dây.

- A. $4 \cdot 10^{-7} \text{ N}$. B. $2 \cdot 10^{-7} \text{ N}$. C. $3 \cdot 10^{-7} \text{ N}$. D. $1 \cdot 10^{-7} \text{ N}$.

Lời giải

+ Từ trường do dòng I_1 gây nên tại các vị trí nằm trên cạnh khung dây và có chiều hướng vào mặt phẳng nên cảm ứng từ $\vec{B}$ có phương vuông góc với khung dây.

+ Lực từ tác dụng lên mỗi cạnh của khung dây được xác định dựa trên quy tắc bàn tay trái.

+ Hợp lực tác dụng lên khung dây: $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4$ (với F_4 trên AD, F_2 trên BC, F_3 trên AB, F_1 trên CD)

+ Do tính chất đối xứng nên lực từ gây ra tại AB và CD bằng nhau và $\vec{F}_1 \uparrow \downarrow \vec{F}_3$

$$\Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_3 = \vec{0}$$

$$+ \text{Ta có: } \begin{cases} F_2 = 2.10^{-7} \cdot \frac{I_1}{d + AB} \cdot a \\ F_4 = 2.10^{-7} \cdot \frac{I_1}{d} \cdot a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} F_2 = 2.10^{-7} \text{ N} \\ F_4 = 4.10^{-7} \text{ N} \end{cases}$$

$$+ \text{Vì } \vec{F}_2 \uparrow \downarrow \vec{F}_4 \Rightarrow F = |F_2 - F_4| = 2.10^{-7} \text{ N}$$

Đáp án B.

BÀI TẬP RÈN LUYỆN KĨ NĂNG DẠNG 1-2-3

Câu 1: Cho dòng điện cường độ $0,15\text{ A}$ chạy qua các vòng dây của một ống dây thì cảm ứng từ bên trong ống dây là $35 \cdot 10^{-5}\text{ T}$. Tính số vòng của ống dây, biết ống dây dài 50 cm .

- A. 420 vòng. B. 390 vòng. C. 670 vòng. D. 930 vòng.

Câu 2: Dùng một loại dây đồng đường kính $0,5\text{ mm}$ có phủ sơn cách điện mỏng để quấn thành một ống dây dài. Ống dây có 5 lớp trong ngoài chồng lên nhau và nối tiếp nhau sao cho dòng điện trong tất cả các vòng dây đều cùng chiều nhau, các vòng của mỗi lớp được quấn sát nhau. Hỏi khi cho dòng điện cường độ $0,15\text{ A}$ vào mỗi vòng của ống dây thì cảm ứng từ bên trong ống dây bằng bao nhiêu:

- A. $1,88 \cdot 10^{-3}\text{ T}$. B. $2,1 \cdot 10^{-3}\text{ T}$. C. $2,5 \cdot 10^{-5}\text{ T}$. D. $3 \cdot 10^{-5}\text{ T}$.

Câu 3: Dùng một dây đồng có phủ một lớp sơn mỏng cách điện quấn quanh một hình trụ dài 50 cm , đường kính 4 cm để làm một ống dây. Nếu cho dòng điện cường độ $0,1\text{ A}$ vào mỗi vòng của ống dây thì cảm ứng từ bên trong ống bằng bao nhiêu. Biết sợi dây để quấn dài $l = 95\text{ cm}$ và các vòng dây được quấn sát nhau:

- A. $15,7 \cdot 10^{-5}\text{ T}$. B. $19 \cdot 10^{-5}\text{ T}$. C. $21 \cdot 10^{-5}\text{ T}$. D. $23 \cdot 10^{-5}\text{ T}$.

Câu 4: Dùng một dây đồng đường kính $0,8\text{ mm}$ có một lớp sơn mỏng cách điện quấn quanh hình trụ đường kính 4 cm để làm một ống dây. Khi nối hai đầu ống dây với một nguồn điện có hiệu điện thế $3,3\text{ V}$ thì cảm ứng từ bên trong ống dây là $15,7 \cdot 10^{-4}\text{ T}$. Tính chiều dài của ống dây và cường độ dòng điện trong ống. Biết điện trở suất của đồng là $1,76 \cdot 10^{-8}\text{ }\Omega\text{m}$, các vòng của ống dây được quấn sát nhau:

- A. $0,8\text{ m}$; 1 A . B. $0,6\text{ m}$; 1 A . C. $0,8\text{ m}$; $1,5\text{ A}$. D. $0,7\text{ m}$; 2 A .

Câu 5: Các tương tác sau đây, tương tác nào không phải là tương tác từ:

- A. tương tác giữa hai nam châm. B. tương tác giữa hai dây dẫn mang dòng điện.
C. tương tác giữa các điện tích đứng yên. D. tương tác giữa nam châm và dòng điện.

Câu 6: Người ta thường có thể xác định chiều của lực từ tác dụng lên một đoạn dây mang dòng điện thẳng bằng quy tắc nào sau đây:

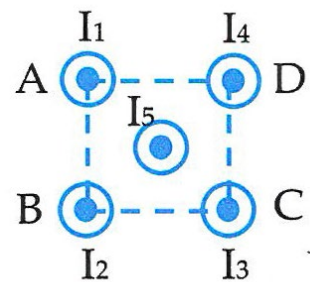
- A. quy tắc bàn tay phải. B. quy tắc cái đinh ốc.
C. quy tắc nắm tay phải. D. quy tắc bàn tay trái.

Câu 7: Hai dây dẫn thẳng dài, song song và cách nhau một khoảng 20 cm . Dòng điện trong hai dây dẫn có cường độ lần lượt là 5 A và 10 A , chạy cùng chiều nhau. Lực từ tác dụng lên mỗi đoạn dây có chiều dài 5 dm của mỗi dây là:

- A. $0,25\pi \cdot 10^{-4}\text{ N}$. B. $0,25 \cdot 10^{-4}\text{ N}$. C. $2,5 \cdot 10^{-6}\text{ N}$. D. $0,25 \cdot 10^{-3}\text{ N}$.

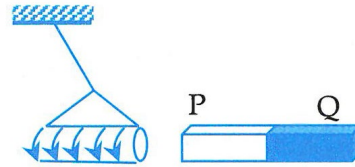
Câu 8: Bốn dây dẫn thẳng dài song song mang dòng điện cùng chiều, cùng cường độ I đặt cách nhau lần lượt một đoạn a , mà tiết diện thẳng của chúng ở bốn đỉnh của một hình vuông cạnh a . Lực từ tác dụng lên mỗi mét dây dẫn thứ năm mang dòng điện cũng bằng I đặt song song với 4 dòng điện trên, đi qua tâm hình vuông là:

- A. $4\sqrt{2} \cdot 10^{-7}\text{ I}^2/a$. B. 0.
C. $8\sqrt{2} \cdot 10^{-7}\text{ I}^2/a$. D. $4 \cdot 10^{-7}\text{ I}^2/a$.

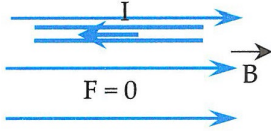


Câu 9: Ống dây điện trên hình vẽ bị hút về phía thanh nam châm. Hãy chỉ rõ cực của thanh nam châm:

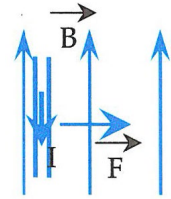
- A. đầu P là cực dương, đầu Q là cực âm.
- B. đầu P là cực nam, đầu Q là cực bắc.
- C. đầu P là cực bắc, đầu Q là cực nam.
- D. đầu P là cực âm, đầu Q là cực dương.



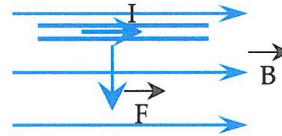
Câu 10: Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:



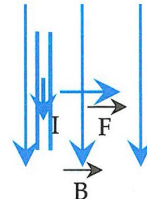
A.



C.

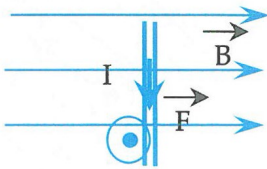


B.

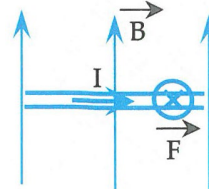


D.

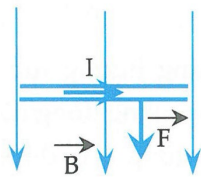
Câu 11: Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:



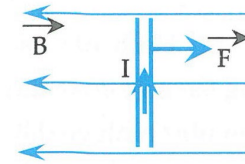
A.



B.

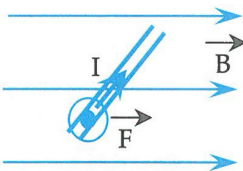


C.

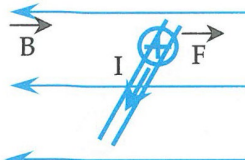


D.

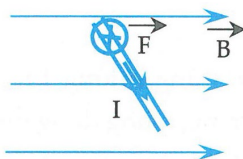
Câu 12: Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:



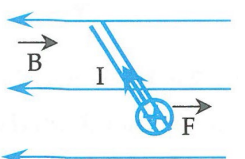
A.



B.

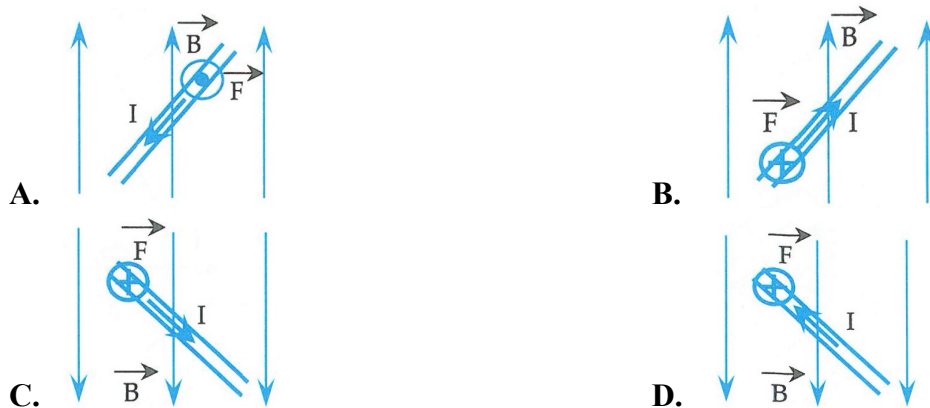


C.

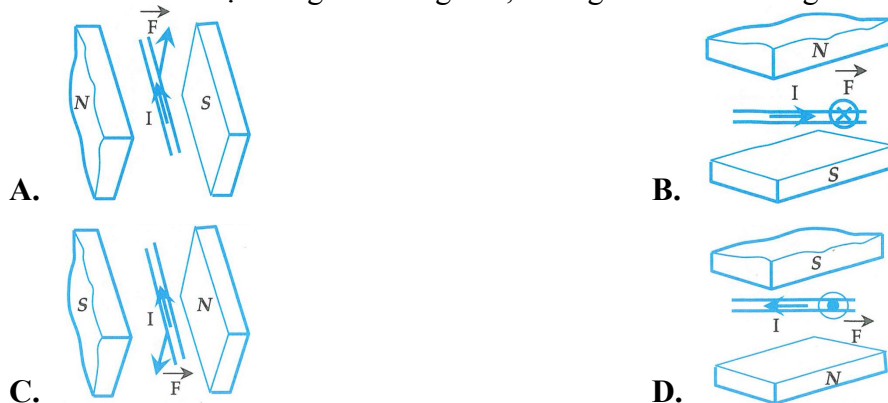


D.

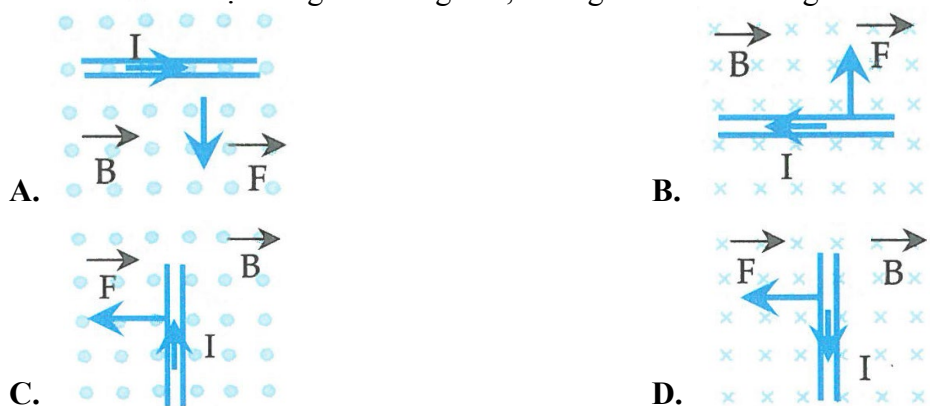
Câu 13: Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:



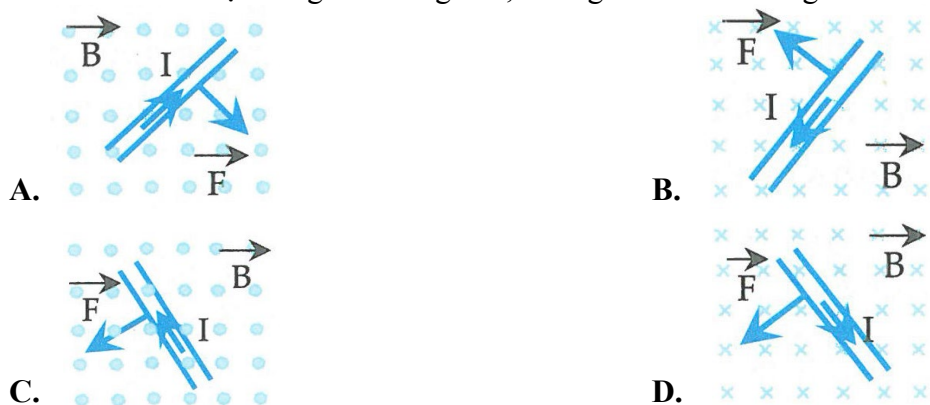
Câu 14: Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:



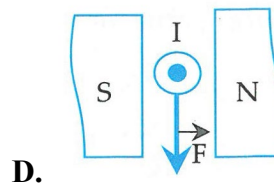
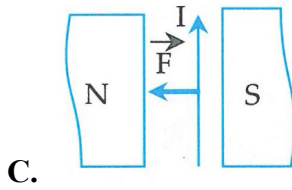
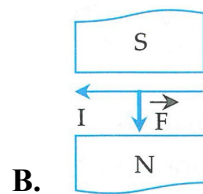
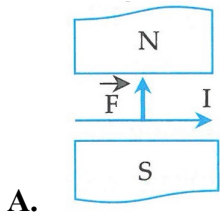
Câu 15: Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:



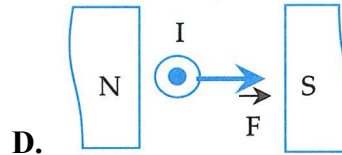
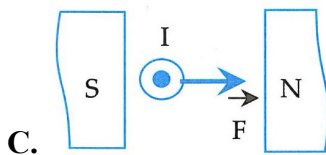
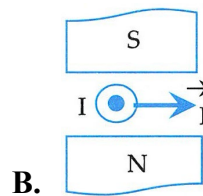
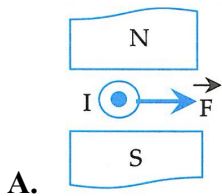
Câu 16: Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:



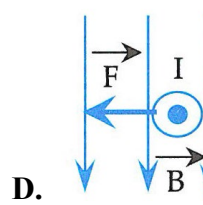
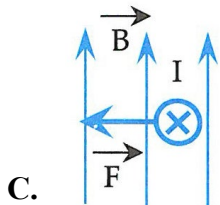
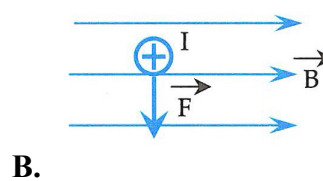
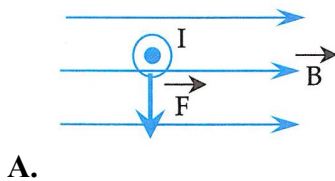
Câu 17: Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:



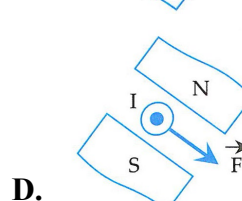
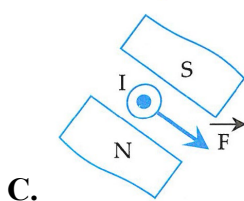
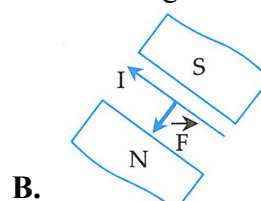
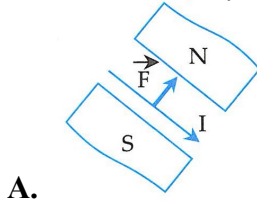
Câu 18: Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:



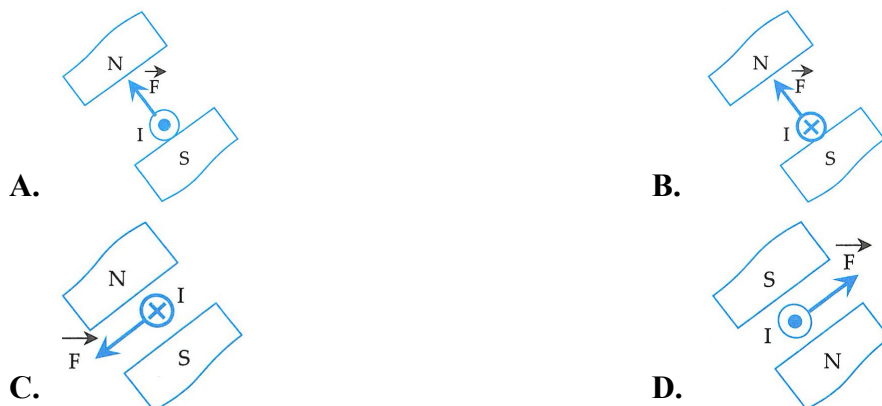
Câu 19: Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:



Câu 20: Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:



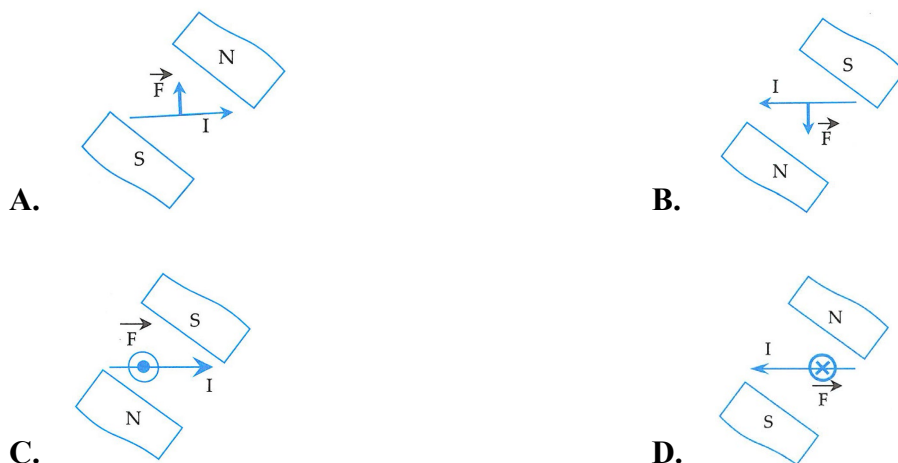
Câu 21: Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:



Câu 22: Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:

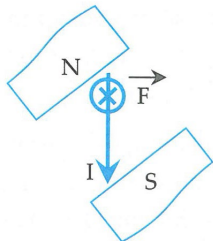


Câu 23: Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:

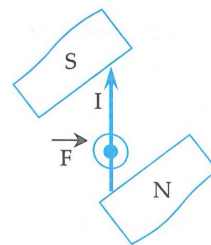


Câu 24: Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:





C.



D.

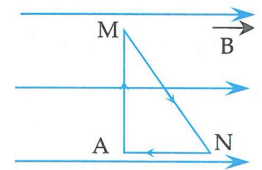
Câu 25: Thành phần nằm ngang của từ trường trái đất bằng $3 \cdot 10^{-5}$ T, còn thành phần thẳng đứng rất nhỏ. Một đoạn dây dài 100 m mang dòng điện 1400 A đặt vuông góc với từ trường trái đất thì chịu tác dụng của lực từ:

- A. 2,2 N. B. 3,2 N. C. 4,2 N. D. 5,2 N.

Câu 26: Dòng điện thẳng dài I_1 đặt vuông góc với mặt phẳng của dòng điện tròn I_2 bán kính R và đi qua tâm của I_2 , lực từ tác dụng lên dòng điện I_2 bằng:

- A. $2\pi \cdot 10^{-7} I_1 I_2 / R$. B. $2\pi \cdot 10^{-7} I_1 I_2 \cdot R$. C. $2 \cdot 10^{-7} I_1 I_2 \cdot R$. D. 0.

Câu 27: Một dây dẫn được uốn gập thành một khung dây có dạng tam giác vuông tại A, $AM = 8$ cm mang dòng điện $I = 5$ A. Đặt khung dây vào trong từ trường đều $B = 3 \cdot 10^{-3}$ T có véc tơ cảm ứng từ song song với cạnh AN hướng như hình vẽ. Giữ khung cố định, tính lực từ tác dụng lên cạnh AM của tam giác:



- A. $1,2 \cdot 10^{-3}$ N. B. $1,5 \cdot 10^{-3}$ N. C. $2,1 \cdot 10^{-3}$ N. D. $1,6 \cdot 10^{-3}$ N.

Câu 28: Một dây dẫn được uốn gập thành một khung dây có dạng tam giác vuông tại A, $AM = 8$ cm, $AN = 6$ cm mang dòng điện $I = 5$ A. Đặt khung dây vào trong từ trường đều $B = 3 \cdot 10^{-3}$ T có véc tơ cảm ứng từ song song với cạnh AN hướng như hình vẽ câu 27. Giữ khung cố định, tính lực từ tác dụng lên cạnh MN của tam giác:

- A. $0,8 \cdot 10^{-3}$ N. B. $1,2 \cdot 10^{-3}$ N. C. $1,5 \cdot 10^{-3}$ N. D. $1,8 \cdot 10^{-3}$ N.

Câu 29: Trong các công thức sau công thức nào biểu diễn lực tương tác giữa hai dòng điện thẳng dài:

- A. $F = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot I_1 I_2 l / r$. B. $F = 2 \cdot 10^{-7} \cdot I_1 I_2 / r$.
C. $F = 2 \cdot 10^{-7} \cdot I_1 I_2 l / r$. D. $F = 2 \cdot 10^{-7} \cdot I_1 I_2 l$.

Câu 30: Chọn một đáp án sai “lực từ tác dụng lên một dây dẫn có dòng điện đi qua đặt vuông góc với đường sức từ sẽ thay đổi khi”:

- A. dòng điện đổi chiều. B. từ trường đổi chiều.
C. cường độ dòng điện thay đổi. D. dòng điện và từ trường đồng thời đổi chiều.

Câu 31: Đáp án nào sau đây đúng khi nói về tương tác giữa hai dòng điện thẳng song song:

- A. cùng chiều thì đẩy nhau. B. cùng chiều thì hút nhau.
C. ngược chiều thì hút nhau. D. cùng chiều thì đẩy, ngược chiều thì hút.

Câu 32: Chọn một đáp án sai:

A. Khi một dây dẫn có dòng điện đặt song song với đường cảm ứng từ thì không chịu tác dụng bởi lực từ.

B. Khi dây dẫn có dòng điện đặt vuông góc với đường cảm ứng từ thì lực từ tác dụng lên dây dẫn là cực đại.

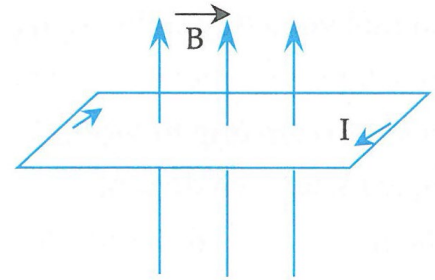
C. Giá trị cực đại của lực từ tác dụng lên dây dẫn dài l có dòng điện I đặt trong từ trường đều B là $F_{\max} = IB l$.

D. Khi dây dẫn có dòng điện đặt song song với đường cảm ứng từ thì lực từ tác dụng lên dây là $F_{\max} = IBL$.

Câu 33: Khi tăng đồng thời cường độ dòng điện trong cả hai dây dẫn song song lên 4 lần thì lực từ tác dụng lên mỗi đơn vị chiều dài của mỗi dây tăng lên:

- A. 8 lần. B. 4 lần. C. 16 lần. D. 24 lần.

Câu 34: Đặt một khung dây dẫn hình chữ nhật có dòng điện chạy qua trong từ trường sao cho mặt phẳng khung dây vuông góc với các đường cảm ứng từ chiều như hình vẽ thì lực từ có tác dụng gì:



- A. lực từ làm dãn khung.
B. lực từ làm khung dây quay.
C. lực từ làm nén khung.
D. lực từ không tác dụng lên khung.

Câu 35: Khung dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường đều chịu tác dụng của ngẫu lực từ khi:

- A. mặt phẳng khung vuông góc với các đường cảm ứng từ.
B. mặt phẳng khung song song với các đường cảm ứng từ.
C. mặt phẳng khung hợp với đường cảm ứng từ một góc $0 < \alpha < 90^\circ$.
D. mặt phẳng khung ở vị trí bất kì.

Câu 36: Một đoạn dây dẫn dài 5 cm đặt trong từ trường đều vuông góc với vectơ cảm ứng từ. Dòng điện có cường độ 0,75 A qua dây dẫn thì lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn là $3 \cdot 10^{-3}$ N. Cảm ứng từ của từ trường có giá trị:

- A. 0,8 T. B. 0,08 T. C. 0,16 T. D. 0,016 T.

Câu 37: Một đoạn dây dài l đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,5$ T hợp với đường cảm ứng từ một góc 30° . Dòng điện qua dây có cường độ 0,5 A, thì lực từ tác dụng lên đoạn dây là $4 \cdot 10^{-2}$ N. Chiều dài đoạn dây dẫn là:

- A. 32 cm. B. 3,2 cm. C. 16 cm. D. 1,6 cm.

Câu 38: Một khung dây dẫn hình chữ nhật ABCD có các cạnh $AB = 10$ cm, $BC = 20$ cm, đặt trong từ trường đều, mặt phẳng khung song song với các đường cảm ứng từ. Mômen lực từ tác dụng lên khung bằng 0,02 N.m, biết dòng điện chạy qua khung bằng 2 A. Độ lớn cảm ứng từ là:

- A. 5 T. B. 0,5 T. C. 0,05 T. D. 0,2 T.

Câu 39: Một khung dây dẫn hình chữ nhật diện tích 20 cm^2 đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 4 \cdot 10^{-4}$ T. Khi cho dòng điện 0,5 A chạy qua khung thì mômen lực từ cực đại tác dụng lên khung là $0,4 \cdot 10^{-4}$ N.m. Số vòng dây trong khung là:

- A. 10 vòng. B. 20 vòng. C. 200 vòng. D. 100 vòng.

Câu 40: Một khung dây dẫn hình chữ nhật ABCD có cạnh $AB = 10$ cm, $BC = 5$ cm, gồm 20 vòng dây nối tiếp nhau có thể quay quanh cạnh AB thẳng đứng, dòng điện 1 A đi qua mỗi vòng dây và hệ thống đặt trong từ trường đều $B = 0,5$ T sao cho vectơ pháp tuyến của khung hợp với vectơ cảm ứng từ một góc 30° . Mômen lực từ tác dụng lên khung có độ lớn:

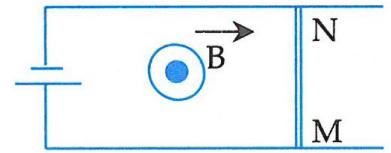
- A. $25 \cdot 10^{-3}$ N.m. B. $25 \cdot 10^{-4}$ N.m. C. $5 \cdot 10^{-3}$ N.m. D. $50 \cdot 10^{-3}$ N.m.

Câu 41: Một đoạn dây dẫn đồng chất có khối lượng 10 g, dài 30 cm được treo trong từ trường đều. Đầu trên của dây O có thể quay tự do xung quanh một trục nằm ngang như hình vẽ. Khi cho dòng điện 8 A

qua đoạn dây thì đầu dưới M của đoạn dây di chuyển một đoạn theo phương ngang $d = 2,6$ cm. Tính cảm ứng từ B. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$:

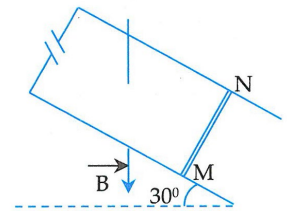
- A. $25,7 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. B. $34,2 \cdot 10^{-4} \text{ T}$. C. $35,4 \cdot 10^{-4} \text{ T}$. D. $64 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

Câu 42: Một thanh nhôm dài 1,6 m, khối lượng 0,2 kg chuyển động trong từ trường đều và luôn tiếp xúc với 2 thanh ray đặt nằm ngang như hình vẽ. Từ trường có phương vuông góc với mặt phẳng hình vẽ hướng ra ngoài mặt phẳng hình vẽ. Hệ số ma sát giữa thanh nhôm MN và hai thanh ray là $k = 0,4$, $B = 0,05 \text{ T}$, biết thanh nhôm chuyển động đều. Thanh nhôm chuyển động về phía nào, tính cường độ dòng điện trong thanh nhôm, coi rằng trong khi thanh nhôm chuyển động điện trở của mạch điện không đổi, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$, bỏ qua hiện tượng cảm ứng điện từ:



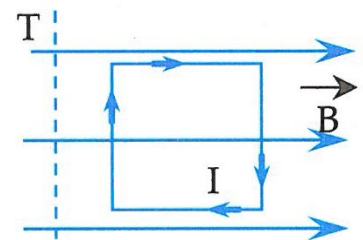
- A. chuyển động sang trái, $I = 6 \text{ A}$. B. chuyển động sang trái, $I = 10 \text{ A}$.
C. chuyển động sang phải, $I = 10 \text{ A}$. D. chuyển động sang phải, $I = 6 \text{ A}$.

Câu 43: Hai thanh ray đặt trong mặt phẳng nghiêng nằm trong từ trường đều. Mặt phẳng nghiêng hợp với phương ngang 30° , các đường sức từ có phương thẳng đứng chiều từ trên xuống dưới. Một thanh nhôm dài 1 m khối lượng 0,16 kg trượt không ma sát trên hai thanh ray xuống dưới với vận tốc không đổi. Biết $B = 0,05 \text{ T}$. Hỏi đầu M của thanh nối với cực dương nguồn hay cực âm, cường độ dòng điện qua thanh nhôm bằng bao nhiêu, coi rằng khi thanh nhôm chuyển động nó vẫn luôn nằm ngang và cường độ dòng điện trong thanh nhôm không đổi. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$:



- A. M nối với cực âm, $I = 6 \text{ A}$. B. M nối với cực âm, $I = 18,5 \text{ A}$.
C. M nối với cực dương, $I = 6 \text{ A}$. D. M nối với cực dương, $I = 18,5 \text{ A}$.

Câu 44: Một khung dây dẫn tròn bán kính 10 cm gồm 50 vòng. Trong mỗi vòng có dòng điện 10 A chạy qua, khung dây đặt trong từ trường đều đường sức từ song song với mặt phẳng của khung, $B = 0,2 \text{ T}$. Mômen ngẫu lực từ tác dụng lên khung là:



- A. 2,14 N.m. B. 3,14 N.m.
C. 4,14 N.m. D. 5,14 N.m.

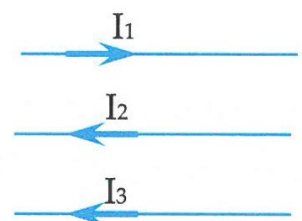
Câu 45: Một khung dây dẫn tròn bán kính 5 cm gồm 75 vòng đặt trong từ trường đều có $B = 0,25 \text{ T}$. Mặt phẳng khung làm với đường sức từ góc 60° , mỗi vòng dây có dòng điện 8 A chạy qua. Tính mômen ngẫu lực từ tác dụng lên khung:

- A. 0,24 N.m. B. 0,35 N.m. C. 0,59 N.m. D. 0,72 N.m.

Câu 46: Một khung dây dẫn hình vuông cạnh a đặt trong từ trường đều có đường sức từ song song với mặt phẳng khung, trong khung có dòng điện cường độ I . Tính mômen lực từ tác dụng lên khung đối với trục quay T:

- A. $M = I Ba$. B. $M = I^2 Ba$. C. $M = I B^2 a^2$. D. $M = I B a^2$.

Câu 47: Ba dòng điện thẳng song song $I_1 = 12 \text{ A}$, $I_2 = 6 \text{ A}$, $I_3 = 8,4 \text{ A}$ nằm trong mặt phẳng hình vẽ, khoảng cách giữa I_1 và I_2 bằng $a = 5 \text{ cm}$, giữa I_2 và I_3 bằng $b = 7 \text{ cm}$. Lực từ tác dụng lên mỗi đơn vị dài dòng điện I_3 là:



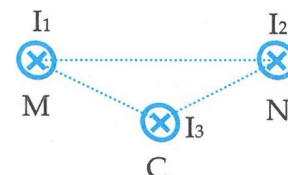
- A. $2,4 \cdot 10^{-5} \text{ N}$. B. $3,8 \cdot 10^{-5} \text{ N}$.

C. $4,2.10^{-5}$ N.D. $1,4.10^{-5}$ N.

Câu 48: Ba dòng điện thẳng song song $I_1 = 12$ A, $I_2 = 6$ A, $I_3 = 8,4$ A nằm trong mặt phẳng hình vẽ như Câu 47, khoảng cách giữa I_1 và I_2 bằng $a = 5$ cm, giữa I_2 và I_3 bằng $b = 7$ cm. Lực từ tác dụng lên mỗi đơn vị dài dòng điện I_2 là:

A. $2,1.10^{-5}$ N.B. 36.10^{-5} N.C. 21.10^{-5} N.D. 15.10^{-5} N.

Câu 49: Ba dòng điện thẳng song song cùng chiều $I_1 = I_2 = 500$ A, và I_3 cùng nằm trong mặt phẳng nằm ngang vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, tại M, N, C, biết $\widehat{MCN} = 120^\circ$ và $MC = 5$ cm. I_3 chạy trong dây dẫn bằng đồng có đường kính 1,5 mm, khối lượng riêng $8,9$ g/cm³, lấy $g = 10$ m/s². Để lực từ tác dụng lên dòng điện I_3 cân bằng với trọng lượng của dây thì I_3 bằng bao nhiêu:



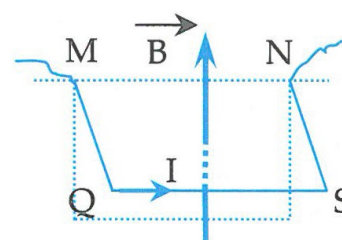
A. 58,6 A.

B. 68,6 A.

C. 78,6 A.

D. 88,6 A.

Câu 50: Dùng một dây đồng gấp lại thành ba cạnh của một hình chữ nhật, hai đầu M, N có thể quay trục nằm ngang như hình vẽ. Khung đặt trong từ trường đều phương thẳng đứng chiều từ dưới lên trên. Khi cho dòng điện có $I = 5$ A chạy vào khung thì khung lệch khỏi mặt phẳng thẳng đứng theo phương ngang 1 cm. Biết $MQ = NS = a = 10$ cm; $QS = b = 15$ cm; $B = 0,03$ T; $g = 10$ m/s². Tìm khối lượng của khung:



A. 1,5 g.

B. 11,5 g.

C. 21,5 g.

D. 31,5 g.

ĐÁP ÁN

1-D	2-A	3-B	4-B	5-C	6-D	7-B	8-B	9-B	10-A
11-A	12-B	13-C	14-B	15-A	16-A	17-D	18-A	19-B	20-D
21-C	22-A	23-C	24-D	25-C	26-D	27-A	28-B	29-C	30-D
31-B	32-D	33-C	34-C	35-B	36-B	37-A	38-B	39-D	40-A
41-C	42-C	43-D	44-B	45-C	46-D	47-A	48-B	49-C	50-D

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án D.

$$B = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{N}{l} \cdot I \Rightarrow N = \frac{Bl}{4\pi \cdot 10^{-7} I} = 930 \text{ vòng}$$

Câu 2: Đáp án A.

Khi phủ 1 lớp sơn cách điện mỏng thì $n = \frac{1}{d}$

$$\Rightarrow B = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot N \cdot \frac{1}{d} \cdot I$$

$$= 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 5 \cdot \frac{1}{0,5 \cdot 10^{-3}} \cdot 0,15 = 1,88 \cdot 10^{-3} \text{ T}$$

Câu 3: Đáp án B.

+ Lớp sơn mỏng cách điện nên $n = \frac{1}{d} = \frac{1}{\pi r}$

+ $B = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot nI = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{0,95 \cdot 0,1}{\pi \cdot \frac{0,04}{2}} = 19 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

Câu 4: Đáp án B.

+ Khi phủ 1 lớp sơn mỏng cách điện thì $n = \frac{1}{d}$

$\Rightarrow I = \frac{Bd}{4\pi \cdot 10^{-7}} = \frac{15,7 \cdot 10^{-4} \cdot 0,8 \cdot 10^{-3}}{4\pi \cdot 10^{-7}} = 1 \text{ A}$

+ Chiều dài sợi dây = chu vi ống trụ . N

$$= 4\pi D \cdot nL = 4\pi D \cdot \frac{1}{d} \ell$$

$$\Rightarrow R = \rho \frac{\ell}{S} = \rho \frac{4\pi D \cdot \frac{1}{d} \ell}{S} = \frac{4\rho\pi D\ell}{dS} = \frac{4\rho\pi D\ell}{\pi \cdot d^3} = \frac{4\rho D\ell}{d^3}$$

$$\Rightarrow \ell = \frac{Rd^3}{4\rho D} = \frac{3,3 \cdot (0,8 \cdot 10^{-3})^3}{4,1,76 \cdot 10^{-8} \cdot 4 \cdot 10^{-2}} = 0,6 \text{ m}$$

Câu 5: Đáp án C.

Tương tác giữa các điện tích đứng yên không phải tương tác từ mà đó là tương tác tĩnh điện.

Câu 6: Đáp án D.

Người ta có thể xác định chiều lực từ bằng quy tắc bàn tay trái.

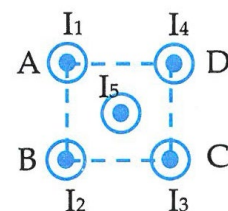
Câu 7: Đáp án B.

$$F = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I_1 I_2}{r} \cdot d = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{5 \cdot 10}{0,2} \cdot 0,5 = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ N}$$

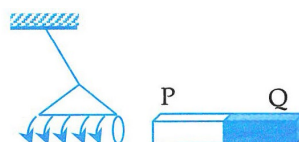
Câu 8: Đáp án B.

Lực từ tác dụng lên tâm O của sợi dây $\vec{F}_O = \vec{F}_{15} + \vec{F}_{25} + \vec{F}_{35} + \vec{F}_{45}$,

hơn thế nữa $\begin{cases} F_{15} \uparrow \downarrow F_{35} \\ F_{25} \uparrow \downarrow F_{45} \\ F_{15} = F_{25} = F_{35} = F_{45} \end{cases} \Rightarrow F_O = 0$



Câu 9: Đáp án B.



Vì ống dây có chiều dòng điện như trên, theo quy tắc nắm tay phải thì bên phải của ống dây là cực bắc, suy ra đầu P là cực Nam, đầu Q là cực Bắc.

Câu 10: Đáp án A.

Vì $(\vec{I}, \vec{B}) = 180^\circ$ nên $F = BI\ell \sin \alpha = BI\ell \sin 180^\circ = 0$

Câu 11: Đáp án A.

Sử dụng quy tắc bàn tay trái, ta được lực F sẽ có hướng từ trong ra ngoài nên nó được biểu thị bằng 1 dấu (.) như hình vẽ A.

Câu 12: Đáp án B.

Sử dụng quy tắc bàn tay trái cho hình B với chiều cảm ứng từ và cường độ dòng điện như trên thì lực F có hướng từ ngoài vào trong hay được biểu thị bằng dấu (+) như hình vẽ B.

Câu 13: Đáp án C.

Sử dụng quy tắc bàn tay trái cho hình vẽ C thì ta được lực F có chiều hướng từ ngoài vào trong hay được biểu thị bằng dấu (+).

Câu 14: Đáp án B.

Sử dụng quy tắc bàn tay trái ta được hình B biểu diễn chiều của cảm ứng từ đúng.

Câu 15: Đáp án A.

Sử dụng quy tắc bàn tay trái cho hình A do cảm ứng từ có hướng đi ra ngoài nên lực từ F sẽ có hướng như trên.

Câu 16: Đáp án A.

Sử dụng quy tắc bàn tay trái cho hình A do cảm ứng từ có hướng đi ra ngoài nên lực từ F sẽ có hướng như trên.

Câu 17: Đáp án D.

Hình D biểu diễn đúng hướng của lực từ.

Câu 18: Đáp án A.

Vì I có chiều đi lại gần chúng ta hay đi từ trong ra ngoài nên theo quy tắc bàn tay trái lực F sẽ hướng sang bên phải (chọn hình A).

Câu 19: Đáp án B.

Vì I có chiều đi ra xa chúng ta hay đi từ ngoài vào trong nên theo quy tắc bàn tay trái lực F sẽ hướng xuống dưới (hình B).

Câu 20: Đáp án D.

Hình D biểu diễn đúng hướng lực từ, các hình A, B, C chiều của lực từ đều bị ngược.

Câu 21: Đáp án C.

Vì I có chiều đi ra xa chúng ta và vuông góc với mặt phẳng nên theo quy tắc bàn tay trái lực từ F sẽ có hướng sang trái chệch xuống dưới chọn hình C.

Câu 22: Đáp án A.

Ở hình A ta có I và B song song với nhau nên $F = 0$.

Câu 23: Đáp án C.

Hình C biểu diễn đúng hướng lực từ theo quy tắc bàn tay trái.

Câu 24: Đáp án D.

Theo quy tắc bàn tay trái thì ở hình D lực F sẽ có phương vuông góc với mặt phẳng và tiến lại gần chúng ta hơn nên được biểu thị bằng 1 dấu (·).

Câu 25: Đáp án C.

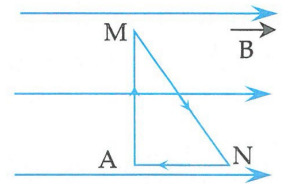
Lực từ $F = BI\ell \sin \alpha = 3 \cdot 10^{-5} \cdot 1400 \cdot 100 = 4,2 \text{ N}$

Câu 26: Đáp án D.

Xét một đoạn dòng điện rất nhỏ $d\vec{\ell}$ (có thể coi là đoạn thẳng) của dòng điện tròn I_2 , theo quy tắc nắm tay phải, từ trường do dòng điện I_1 gây ra tại $d\vec{\ell}$ sẽ cùng phương với $d\vec{\ell}$ nên ta có lực từ tác dụng lên đoạn dòng điện đó là $F = BI\ell \sin \alpha = 0$. Từ đó suy ra lực từ tác dụng lên dòng điện I_2 bằng không.

Câu 27: Đáp án A.

Lực từ tác dụng lên cạnh AM có điểm đặt tại trung điểm AM và theo quy tắc bàn tay trái nó có hướng từ ngoài vào trong và có độ lớn:



$$F_{AM} = B \cdot I \cdot AM = 0,08 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 10^{-3} = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

Câu 28: Đáp án B.

Lực từ tác dụng lên cạnh MN có điểm đặt tại trung điểm MN và theo quy tắc bàn tay trái nó có hướng từ trong ra ngoài và có độ lớn:

$$F_{MN} = B \cdot I \cdot MN \cdot \sin \alpha = B \cdot I \cdot MN \cdot \frac{AM}{MN} = F_{AM} = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

Câu 29: Đáp án C.

Lực tương tác giữa hai dòng điện thẳng dài là: $F = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I_1 I_2}{r} \ell$

Câu 30: Đáp án D.

Khi dòng điện vào từ trường đồng thời đổi chiều thì lực từ không thay đổi (về phương, chiều, điểm đặt, độ lớn) nên đáp án D là sai.

Câu 31: Đáp án B.

Khi hai dòng điện cùng chiều thì tương tác hút nhau.

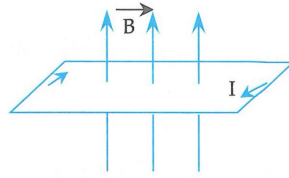
Câu 32: Đáp án D.

Đáp án D là sai vì khi dây dẫn có dòng điện đặt song song với đường cảm ứng từ thì lực từ tác dụng lên dây bằng 0.

Câu 33: Đáp án C.

Khi đó F sẽ tăng lên $4 \cdot 4 = 16$ lần.

Câu 34: Đáp án C.



Theo quy tắc bàn tay trái cho từng cạnh của khung dây hình chữ nhật, ta thấy các lực có phương nằm trên mặt phẳng hình chữ nhật, có hướng vào tâm hình chữ nhật và làm nén khung.

Câu 35: Đáp án B.

Khi mà mặt phẳng khung song song với các đường cảm ứng từ thì khung dây dẫn đặt trong từ trường chịu tác dụng của ngẫu lực.

Câu 36: Đáp án B.

$$B = \frac{F}{I\ell \sin \alpha} = \frac{3 \cdot 10^{-3}}{0,75 \cdot 0,05} = 0,08 \text{ T}$$

Câu 37: Đáp án A.

$$\ell = \frac{F}{BI \sin \alpha} = \frac{4 \cdot 10^{-2}}{0,5 \cdot 0,5 \cdot \sin 30^\circ} = 0,32 \text{ m} = 32 \text{ cm}$$

Câu 38: Đáp án B.

$$B = \frac{M}{IS \sin \phi} = \frac{0,02}{2 \cdot 0,02} = 0,5 \text{ T}$$

Câu 39: Đáp án D.

$$N = \frac{M}{IBS \sin \phi} = \frac{0,4 \cdot 10^{-4}}{0,5 \cdot 4 \cdot 10^{-4} \cdot 20 \cdot 10^{-4}} = 100 \text{ vòng}$$

Câu 40: Đáp án A.

$$M = NIBS \sin \phi = 20 \cdot 0,1 \cdot 0,05 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot \sin 30^\circ = 25 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

Câu 41: Đáp án C.

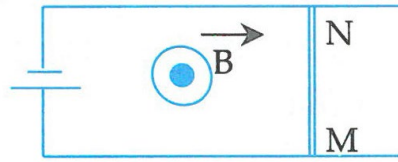
+ Vì có tác dụng của lực từ nên đoạn dây bị lệch sang 1 bên và có vị trí cân bằng khi dây treo lệch 1 góc α

+ Đoạn dây nằm cân bằng nên $\vec{P} + \vec{F} + \vec{T} = \vec{0}$, hay ba lực này lập thành 1 tam giác vuông có góc hợp bởi $(\vec{P}, -\vec{T}) = \alpha$

$$+ \tan \alpha = \frac{d}{l} = \frac{F}{P} = \frac{BIl}{mg}$$

$$\Rightarrow B = \frac{mgd}{Il^2} = \frac{10 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8 \cdot 2,6 \cdot 10^{-2}}{8 \cdot (30 \cdot 10^{-2})^2} = 35,4 \cdot 10^{-4} \text{ T}$$

Câu 42: Đáp án C.



+ Sử dụng quy tắc bàn tay trái với chiều dòng điện đi từ M đến N, cảm ứng từ hướng từ ngoài vào trong, ta được F hướng sang phải, vậy thanh nhôm chuyển động sang bên phải.

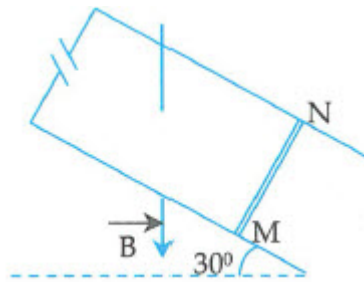
+ Thanh ray MN chuyển động đều (hay là có gia tốc bằng 0), áp dụng định luật II Newton ta được:

$\vec{F}_{ms} + \vec{F} + \vec{P} + \vec{N} = \vec{0}$, chọn hệ trục Oxy theo chiều của $\vec{F}$ và $\vec{P}$, chiếu xuống 2 trục ta được:

$$\begin{cases} F_{ms} = F \\ N = P = mg \end{cases} \Rightarrow kmg = BIl$$

$$\Rightarrow I = \frac{km g}{Bl} = \frac{0,4 \cdot 0,2 \cdot 10}{0,05 \cdot 1,6} = 10 \text{ A}$$

Câu 43: Đáp án D.



+ Vì thanh nhôm trượt không ma sát trên hai thanh ray xuống dưới nên lực F có chiều hướng xuống dưới, áp dụng quy tắc bàn tay trái ta được cường độ dòng điện I có chiều hướng từ ngoài vào trong (+) nên dòng điện sẽ chạy từ M đến N nên cực dương phải nối với M.

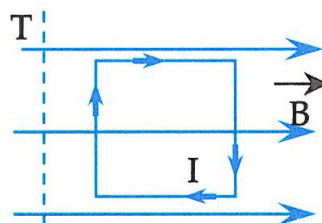
+ Khi thanh nhôm chuyển động nó vẫn luôn nằm ngang nên $\vec{F} + \vec{P} + \vec{N} = \vec{0}$, chọn trục Oxy theo hướng của mặt phẳng nghiêng.

+ Chiếu theo phương của Ox ta được: $P \sin \alpha - F \cos \alpha = 0$

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{F}{P} = \frac{BIl}{mg}$$

$$I = \frac{mg \tan \alpha}{Bl} = \frac{0,16 \cdot 10 \cdot \tan 30^\circ}{0,05 \cdot 1} = 18,5 \text{ A}$$

Câu 44: Đáp án B.



$$M = NIBS \sin \phi = 50 \cdot 10 \cdot 0,2 \pi \cdot 0,1^2 = 3,14 \text{ N.m}$$

Câu 45: Đáp án C.

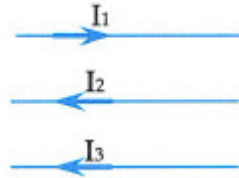
+ Vì đường sức từ hợp với mặt phẳng khung dây một góc 60° nên $(\vec{B}, \vec{n}) = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$

$$+ M = NIBS \sin \alpha = 75 \cdot \pi \cdot 0,05^2 \cdot 0,25 \cdot 8 \cdot \sin 30^\circ = 0,59 \text{ N.m}$$

Câu 46: Đáp án D.

Đường sức từ song song với mặt phẳng khung nên nó vuông góc với vectơ pháp tuyến $\vec{n}$ của mặt phẳng

$$\Rightarrow M = IBA^2 \sin 90^\circ = IBA^2$$

Câu 47: Đáp án A.

+ Vì hai dòng điện 1 và 3 ngược chiều nhau nên tương tác giữa 2 dòng điện là tương tác đẩy nên vectơ $\vec{F}_{13}$ sẽ hướng ra ngoài.

+ Vì hai dòng điện 2 và 3 cùng chiều nhau nên tương tác giữa 2 dòng điện là tương tác hút nên vectơ $\vec{F}_{23}$ sẽ hướng vào trong.

$$+ \vec{F}_3 = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23}, \text{ mà } \vec{F}_{13} \uparrow \downarrow \vec{F}_{23} \Rightarrow F_3 = |F_{13} - F_{23}|, \text{ với:}$$

$$\begin{cases} F_{13} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I_1 I_3}{a+b} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{12 \cdot 8,4}{0,12} = 1,68 \cdot 10^{-4} \text{ T} \\ F_{23} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I_2 I_3}{b} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{6,8 \cdot 4}{0,07} = 1,44 \cdot 10^{-4} \text{ T} \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_3 = 2,4 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

Câu 48: Đáp án B.

+ Vì hai dòng điện 2 và 3 cùng chiều nhau nên tương tác giữa 2 dòng điện là tương tác hút nên vectơ $\vec{F}_{32}$ sẽ hướng về phía dòng điện 3.

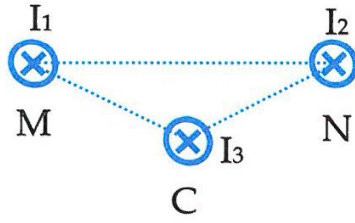
+ Vì hai dòng điện 1 và 2 ngược chiều nhau nên tương tác giữa 2 dòng điện là tương tác đẩy nên vectơ $\vec{F}_{12}$ sẽ hướng ra ngoài hay là về phía dòng điện 3.

$$+ \vec{F}_2 = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{32}, \text{ mà } \vec{F}_{12} \uparrow \uparrow \vec{F}_{32} \Rightarrow F_2 = F_{12} + F_{32}, \text{ với:}$$

$$\begin{cases} F_{12} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I_1 I_2}{a} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{12 \cdot 6}{0,05} = 2,88 \cdot 10^{-4} \text{ T} \\ F_{23} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I_2 I_3}{b} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{6,8 \cdot 4}{0,07} = 1,44 \cdot 10^{-4} \text{ T} \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_2 = 43,2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

Câu 49: Đáp án C.



Hợp lực do hai dòng điện tác dụng lên dòng điện I_3 là

$$F_3 = \sqrt{F_{13}^2 + F_{23}^2 + 2F_{13}F_{23} \cos 120^\circ}$$

$$= \sqrt{F_{13}^2 + F_{23}^2 - F_{13}F_{23}} = F_{13} = F_{23}$$

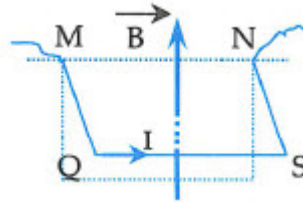
Để lực từ tác dụng lên dòng điện I_3 cân bằng với trọng lượng của dây thì ta phải có:

$$P = F_3 \Leftrightarrow mg = 2.10^{-7} \frac{I_1 I_3}{MC} \cdot \ell_3 \Leftrightarrow D V g = 2.10^{-7} \frac{I_1 I_3}{MC} \cdot \ell_3$$

$$\boxed{I_3 = \frac{D \pi d^2 g \cdot MC}{8.10^{-7} \cdot I_1}} \Leftrightarrow D \cdot \pi \frac{d^2}{4} \ell_3 \cdot g = 2.10^{-7} \frac{I_1 I_3}{MC} \cdot \ell_3 \Leftrightarrow$$

Thay số với chú ý $D = 8900 \text{ kg/m}^3$ ta được: $I_3 = 78,6 \text{ (A)}$.

Câu 50: Đáp án D.



+ Gọi Q' và S' lần lượt là điểm lệch khỏi của dây theo phương ngang, theo đề bài $QQ' = SS' = 1 \text{ cm}$

+ Gọi P_1 là trọng lượng các cạnh MK, NS, P_2 là trọng lượng cạnh QS

+ Momen $\vec{P}_1, \vec{P}_2$ đối với trục quay MN là: $M_p = 2P_1 \cdot \frac{Q'Q}{2} + P_2 \cdot QQ'$

Gọi F là lực từ tác dụng lên QS, momen của $\vec{F}$ đối với trục quay MN là $M_F = F \cdot MQ' = Fa$

$$+ P_1 = \frac{P}{35} \cdot 10, P_2 = \frac{P}{35} \cdot 15, F = IBb$$

$$+ \text{Từ điều kiện } M_p = M_F \Rightarrow mg \cdot Q'Q \cdot \frac{25}{35} = IBba$$

$$\Rightarrow m = \frac{7IBba}{5g \cdot Q'Q} = 0,0315 \text{ kg} = 31,5 \text{ g}$$

CHƯƠNG IV. TỪ TRƯỜNG

CHUYÊN ĐỀ 2: LỰC TỪ

DẠNG 4. XÁC ĐỊNH LỰC TỪ TÁC DỤNG LÊN MỘT ĐIỆN TÍCH CHUYỂN ĐỘNG

1. Phương pháp chung

- Lực từ tác dụng lên điện tích chuyển động (lực Lorenxơ)

Lực Lorenxơ tác dụng lên điện tích q đang chuyển động với

vận tốc $\vec{v}$ trong từ trường có:

- Điểm đặt tại điện tích q

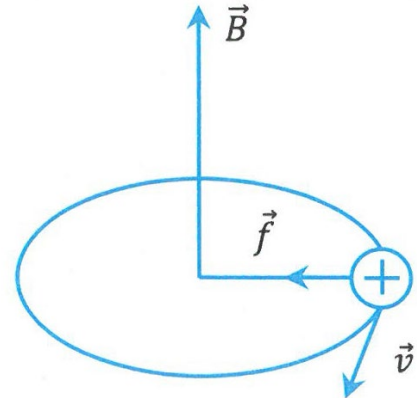
- Phương: Vuông góc với mặt phẳng $(\vec{v}, \vec{B})$

- 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: $f = |q| \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha$ với $\alpha = (\vec{v}, \vec{B})$



2. Ví dụ minh họa

Ví dụ 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 Lorenxơ tác dụng lên electron

- A. $1,1648.10^{-16}$ N. B. $11,648.10^{-16}$ N. C. $0,11648.10^{-16}$ N. D. $1,1648.10^{-15}$ N.

Lời giải

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

$$f = |e|vB = 1,6.10^{-19} \cdot 9,1.10^{-4} \cdot 8.10^5 = 1,1648.10^{-16} \text{ N}$$

Đáp án A.

Ví dụ 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° . Lực Lorenxơ 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.

Lời giải

$$\text{Vận tốc của hạt đó } v = \frac{F}{|q|B \sin \alpha} = \frac{8.10^{-14}}{3,2.10^{-19} \cdot 0,5 \cdot \sin 30^\circ} = 10^6 \text{ (m/s)}.$$

Đáp án B.

Ví dụ 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 $v_1 = 1,8 \cdot 10^6$ m/s thì lực Loren tác dụng lên hạt có độ lớn là $f_1 = 2 \cdot 10^{-6}$ N, nếu hạt chuyển động với vận tốc là $v_2 = 4,5 \cdot 10^7$ m/s thì lực Loren tác dụng lên hạt có giá trị là?

- A. $2 \cdot 10^{-5}$ N. B. $3 \cdot 10^{-5}$ N. C. $5 \cdot 10^{-5}$ N. D. 10^{-5} N.

Lời giải

$$\text{Ta có } f \sim v \Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow f_2 = \frac{v_2}{v_1} f_1 = \frac{4,5 \cdot 10^7}{1,8 \cdot 10^6} \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ N}$$

Đáp án C.

Ví dụ 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. $9,636 \cdot 10^{-4}$ T. B. $4,818 \cdot 10^{-4}$ T. C. $3,212 \cdot 10^{-4}$ T. D. $6,424 \cdot 10^{-4}$ T.

Lời giải

Áp dụng định lí biến thiên động năng ta được:

$$W_{d2} - W_{d1} = A \Rightarrow 0,5mv^2 = |e|U \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2|e|U}{m}} = 11859989 \text{ (m/s)}$$

Khi chuyển động trong từ trường đều $\vec{B} \perp \vec{v}$.

Theo quy tắc bàn tay trái, ta có $\vec{f} \perp \vec{v}$ nên electron sẽ chuyển động tròn đều trong mặt phẳng vuông góc với $\vec{B}$. Lực lorenxơ $\vec{f}$ đóng vai trò lực hướng tâm trong chuyển động tròn đều:

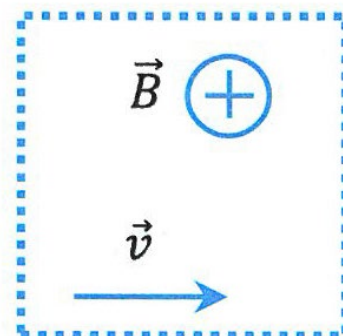
$$f = ma_{ht} \Rightarrow |e|vB = \frac{mv^2}{R} \Rightarrow B = \frac{mv}{R|e|} = 9,636 \cdot 10^{-4} \text{ T}$$

Đáp án A.

Ví dụ 5: Một electron chuyển động thẳng đều trong một miền có từ trường đều $\vec{B}$ và điện trường đều $\vec{E}$ như hình.

a) Xác định chiều của đường sức điện và cường độ điện trường E . Biết vận tốc của electron là $v = 2 \cdot 10^6$ m/s, từ trường $B = 0,004$ T.

- A. $\vec{E}$ hướng từ trên xuống, cường độ 8000 V/m.
 B. $\vec{E}$ hướng từ dưới lên, cường độ 8000 V/m.
 C. $\vec{E}$ hướng theo $\vec{v}$, cường độ 8000 V/m.
 D. $\vec{E}$ ngược hướng $\vec{v}$, cường độ 8000 V/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.

Lời giải

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 $\overrightarrow{F_d}$ phải hướng lên

+ Vì $q_e < 0$ nên $\overrightarrow{E}$ hướng xuống dưới và đặt tại B

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

Đáp án A.

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 $\overrightarrow{E}$ hướng xuống và $q > 0$ nên $\overrightarrow{F_d}$ hướng xuống

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

$\Rightarrow$ Proton vẫn chuyển động thẳng đều.

Đáp án A.

BÀI TẬP RÈN LUYỆN KĨ NĂNG

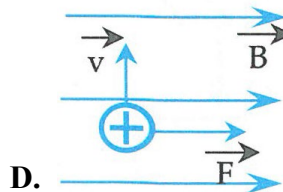
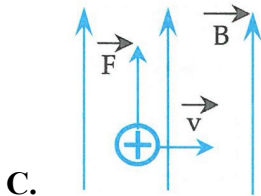
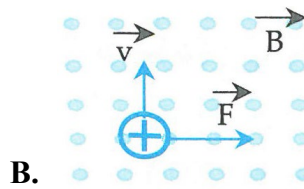
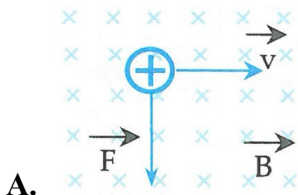
Câu 1: Một hạt proton chuyển động với vận tốc $\vec{v}_0$ vào trong từ trường theo phương song song với đường sức từ thì:

- A. động năng của proton tăng.
- B. vận tốc của proton tăng.
- C. hướng chuyển động của proton không đổi.
- D. tốc độ không đổi nhưng hướng chuyển động của proton thay đổi.

Câu 2: Lực Lorenxơ tác dụng lên một điện tích q chuyển động tròn trong từ trường có đặc điểm:

- A. luôn hướng về tâm của quỹ đạo.
- B. luôn tiếp tuyến với quỹ đạo.
- C. chỉ hướng vào tâm khi $q > 0$.
- D. chưa kết luận được vì phụ thuộc vào hướng của $\vec{B}$.

Câu 3: Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxơ tác dụng lên hạt mang điện dương chuyển động trong từ trường đều:



Câu 4: Chọn một đáp án **sai**:

- A. Từ trường không tác dụng lực lên một điện tích chuyển động song song với đường sức từ.
- B. Lực từ sẽ đạt giá trị cực đại khi điện tích chuyển động vuông góc với từ trường.
- C. Quỹ đạo chuyển động của electron trong từ trường là một đường tròn.
- D. Độ lớn của lực Lorenxơ tỉ lệ thuận với q và v .

Câu 5: Đưa một nam châm mạnh lại gần ống phóng điện tử của máy thu hình thì hình ảnh trên màn hình bị nhiễu. Giải thích nào là đúng:

- A. Từ trường của nam châm tác dụng lên sóng điện từ của đài truyền hình.
- B. Từ trường của nam châm tác dụng lên dòng điện trong dây dẫn.
- C. Nam châm làm lệch đường đi của ánh sáng trong máy thu hình.
- D. Từ trường của nam châm làm lệch đường đi của các electron trong đèn hình.

Câu 6: Hỏi một hạt mang điện có thể chuyển động thẳng với vận tốc không đổi trong từ trường đều được không?

- A. Có thể, nếu hạt chuyển động vuông góc với đường sức từ của từ trường đều.
- B. Không thể, vì nếu hạt chuyển động luôn chịu lực tác dụng vuông góc với vận tốc.
- C. Có thể, nếu hạt chuyển động dọc theo đường sức của từ trường đều.

D. Có thể, nếu hạt chuyển động hợp với đường sức từ trường một góc không đổi.

Câu 7: Đáp án nào sau đây là **sai**:

A. Lực tương tác giữa hai dòng điện song song bao giờ cũng nằm trong mặt phẳng chứa hai dòng điện đó.

B. Hạt mang điện chuyển động trong từ trường đều, lực Lorenxơ nằm trong mặt phẳng chứa vectơ vận tốc của hạt.

C. Lực từ tác dụng lên khung dây mang dòng điện đặt song song với đường sức từ có xu hướng làm quay khung.

D. Lực từ tác dụng lên đoạn dây mang dòng điện có phương vuông góc với đoạn dây đó.

Câu 8: Thành phần nằm ngang của từ trường trái đất bằng 3.10^{-5} T, thành phần thẳng đứng rất nhỏ. Một proton chuyển động theo phương ngang theo chiều từ Tây sang Đông thì lực Lorenxơ tác dụng lên nó bằng trọng lượng của nó, biết khối lượng của proton là $1,67.10^{-27}$ kg và điện tích là $1,6.10^{-19}$ C. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$, tính vận tốc của proton:

A. 3.10^{-3} m/s . **B.** $2,5.10^{-3} \text{ m/s}$. **C.** $1,5.10^{-3} \text{ m/s}$. **D.** $3,5.10^{-3} \text{ m/s}$.

Câu 9: 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 vận tốc $v_1 = 1,8.10^6 \text{ m/s}$ thì lực Lorenxơ tác dụng lên hạt là 2.10^{-6} N . Hỏi nếu hạt chuyển động với vận tốc $v_2 = 4,5.10^7 \text{ m/s}$ thì lực Lorenxơ tác dụng lên hạt có độ lớn bằng bao nhiêu:

A. 5.10^{-5} N . **B.** 4.10^{-5} N . **C.** 3.10^{-5} N . **D.** 2.10^{-5} N .

Câu 10: Một điện tích $q = 3,2.10^{-39} \text{ C}$ đang chuyển động với vận tốc $v = 5.10^6 \text{ m/s}$ thì gặp miền không gian từ trường đều $B = 0,036 \text{ T}$ có hướng vuông góc với vận tốc. Tính độ lớn lực Lorenxơ tác dụng lên điện tích:

A. $5,76.10^{-14} \text{ N}$. **B.** $5,76.10^{-15} \text{ N}$. **C.** $2,88.10^{-14} \text{ N}$. **D.** $2,88.10^{-15} \text{ N}$.

Câu 11: Một proton bay vào trong từ trường đều theo phương hợp với đường sức 30° với vận tốc ban đầu 3.10^7 m/s , từ trường $B = 1,5 \text{ T}$. Lực Lorenxơ tác dụng lên hạt đó là:

A. 36.10^{12} N . **B.** $0,36.10^{-12} \text{ N}$. **C.** $3,6.10^{-12} \text{ N}$. **D.** $1,8\sqrt{3}.10^{-12} \text{ N}$.

Câu 12: Một hạt mang điện $3,2.10^{-19} \text{ C}$ bay vào trong từ trường đều có $B = 0,5 \text{ T}$ hợp với hướng của đường sức từ 30° . Lực Lorenxơ tác dụng lên hạt có độ lớn 8.10^{-14} N . Vận tốc của hạt đó khi bắt đầu vào trong từ trường là:

A. 10^7 m/s . **B.** 5.10^6 m/s . **C.** $0,5.10^6 \text{ m/s}$. **D.** 10^6 m/s .

Câu 13: Một electron chuyển động với vận tốc 2.10^6 m/s vào trong từ trường đều $B = 0,01 \text{ T}$ chịu tác dụng của lực Lorenxơ 16.10^{-16} N . Góc hợp bởi vectơ vận tốc và hướng đường sức từ trường là:

A. 60° . **B.** 30° . **C.** 90° . **D.** 45° .

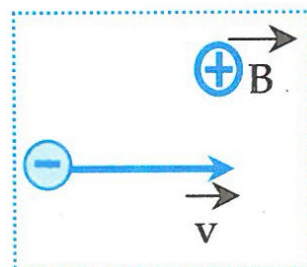
Câu 14: Một electron được tăng tốc bởi hiệu điện thế 1000 V rồi cho bay vào trong từ trường đều theo phương vuông góc với các đường sức từ. Tính lực Lorenxơ tác dụng lên nó biết $m_e = 9,1.10^{-31} \text{ kg}$, $e = -1,6.10^{-19} \text{ C}$, $B = 2 \text{ T}$, vận tốc của hạt trước khi tăng tốc rất nhỏ.

A. 6.10^{-11} N . **B.** 6.10^{-12} N . **C.** $2,3.10^{-12} \text{ N}$. **D.** 2.10^{-12} N .

Câu 15: Một hạt mang điện $3,2 \cdot 10^{-19}$ C được tăng tốc bởi hiệu điện thế 1000 V rồi cho bay vào trong từ trường đều theo phương vuông góc với các đường sức từ. Tính lực Lorenxơ tác dụng lên nó biết $m = 6,67 \cdot 10^{-27}$ kg, $B = 2$ T, vận tốc của hạt trước khi tăng tốc rất nhỏ.

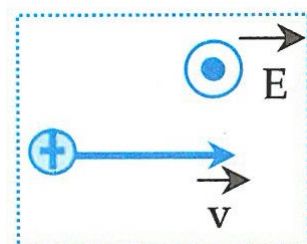
- A. $1,2 \cdot 10^{-13}$ N. B. $1,98 \cdot 10^{-13}$ N. C. $3,21 \cdot 10^{-13}$ N. D. $3,4 \cdot 10^{-13}$ N.

Câu 16: Một electron chuyển động thẳng đều trong miền có cả từ trường đều và điện trường đều. Vectơ vận tốc của hạt và hướng đường sức từ như hình vẽ. $B = 0,004$ T, $v = 2 \cdot 10^6$ m/s, xác định hướng và cường độ điện trường $\vec{E}$:



- A. $\vec{E}$ hướng lên, $E = 6000$ V/m.
 B. $\vec{E}$ hướng xuống, $E = 6000$ V/m.
 C. $\vec{E}$ hướng xuống, $E = 8000$ V/m.
 D. $\vec{E}$ hướng lên, $E = 8000$ V/m.

Câu 17: Một proton chuyển động thẳng đều trong miền có cả từ trường đều và điện trường đều. Vectơ vận tốc của hạt và hướng đường sức điện trường như hình vẽ. $E = 8000$ V/m, $v = 2 \cdot 10^6$ m/s, xác định hướng và độ lớn $\vec{B}$:



- A. $\vec{B}$ hướng ra, $B = 0,002$ T.
 B. $\vec{B}$ hướng lên, $B = 0,003$ T.
 C. $\vec{B}$ hướng xuống, $B = 0,004$ T.
 D. $\vec{B}$ hướng vào, $B = 0,0024$ T.

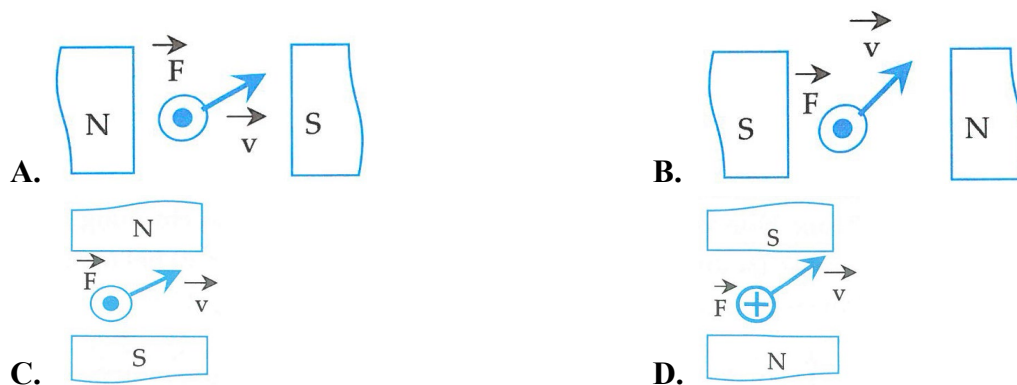
Câu 18: Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxơ tác dụng lên hạt mang điện dương chuyển động trong từ trường đều:

- A.
- B.
- C.
- D.

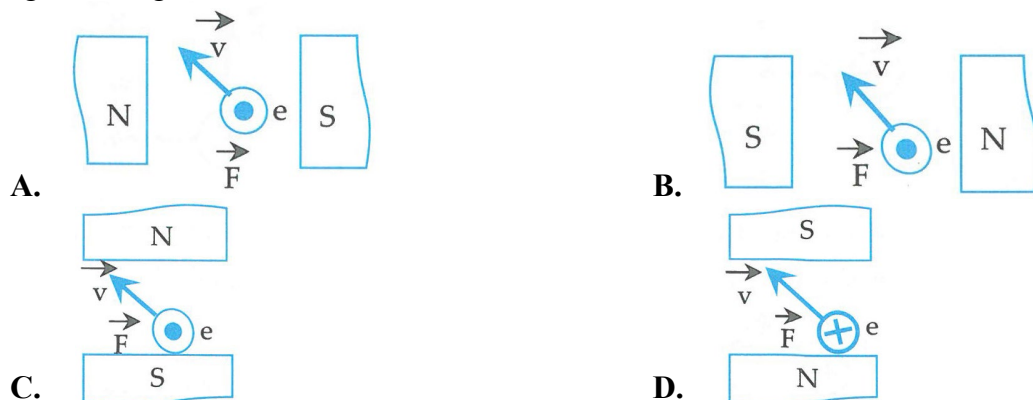
Câu 19: Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxơ tác dụng lên electron chuyển động trong từ trường đều:

- A.
- B.
- C.
- D.

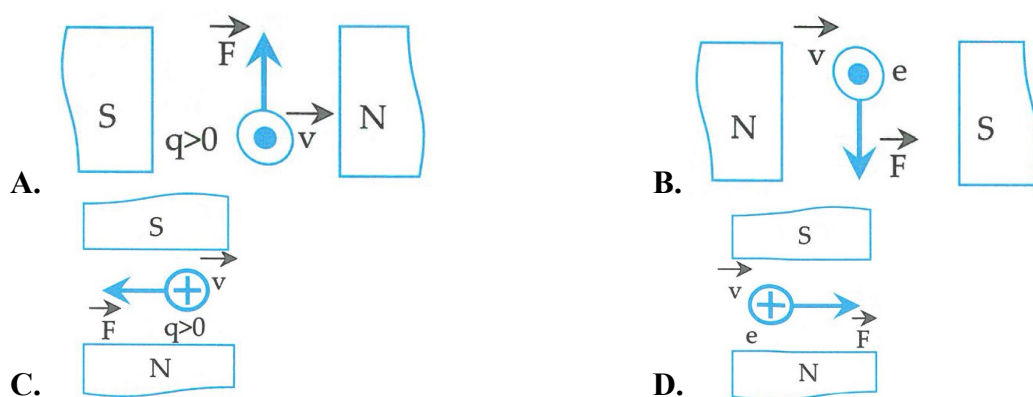
Câu 20: Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxơ tác dụng lên hạt mang điện dương chuyển động trong từ trường đều:



Câu 21: Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxơ tác dụng lên electron chuyển động trong từ trường đều:



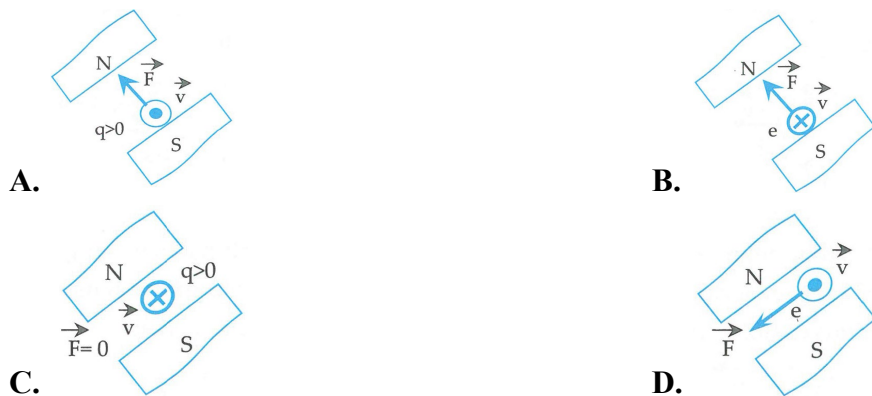
Câu 22: Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxơ tác dụng lên electron và hạt mang điện dương chuyển động trong từ trường đều:



Câu 23: Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxơ tác dụng lên electron và hạt mang điện dương chuyển động trong từ trường đều:



Câu 24: Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxơ tác dụng lên electron và hạt mang điện dương chuyển động trong từ trường đều:



Câu 25: Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxơ tác dụng lên electron và hạt mang điện dương chuyển động trong từ trường đều:



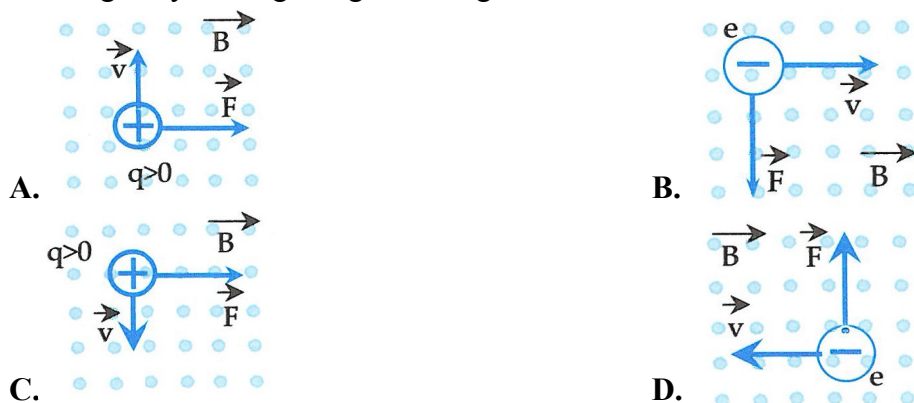
Câu 26: Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxơ tác dụng lên electron và hạt mang điện dương chuyển động trong từ trường đều:



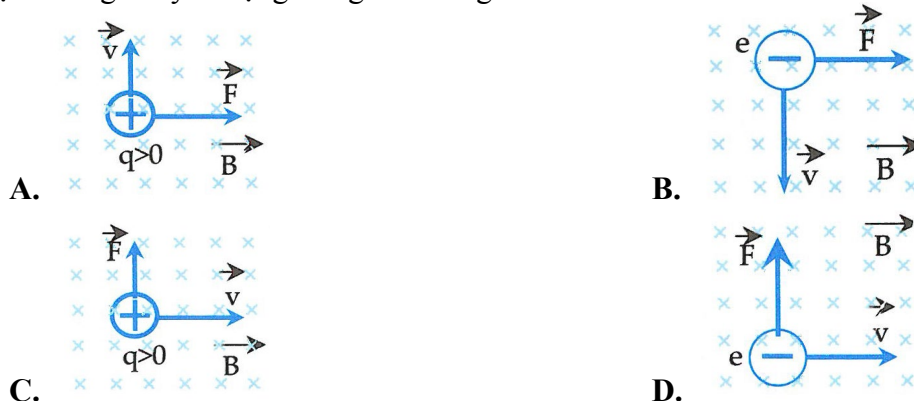
Câu 27: Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxơ tác dụng lên electron và hạt mang điện dương chuyển động trong từ trường đều:



Câu 28: Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxơ tác dụng lên electron và hạt mang điện dương chuyển động trong từ trường đều:



Câu 29: Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxơ tác dụng lên electron và hạt mang điện dương chuyển động trong từ trường đều:



Câu 30: Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxơ tác dụng lên electron và hạt mang điện dương chuyển động trong từ trường đều:



ĐÁP ÁN

1-C	2-A	3-B	4-C	5-D	6-C	7-B	8-D	9-A	10-A
11-C	12-D	13-B	14-B	15-B	16-C	17-C	18-D	19-B	20-B
21-A	22-B	23-B	24-D	25-A	26-C	27-D	28-A	29-C	30-B

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án C.

Do $\vec{v} // \vec{B}$ nên lực lorenxơ sẽ bằng 0, suy ra hướng chuyển động của proton không đổi.

Câu 2: Đáp án A.

Khi chuyển động tròn trong từ trường thì lực lorenxơ đóng vai trò như một lực hướng tâm và luôn hướng về tâm quỹ đạo.

Câu 3: Đáp án B.

Theo quy tắc bàn tay trái ở hình B, vectơ cảm ứng B có hướng từ trong ra ngoài, điện tích chuyển động có hướng từ ngoài vào trong nên F sẽ có hướng sang bên phải.

Câu 4: Đáp án C.

Quỹ đạo chuyển động của electron trong từ trường có thể là 1 dạng hình khác không nhất thiết phải là hình tròn.

Câu 5: Đáp án D.

Từ trường của nam châm tác dụng lên các electron 1 lực gọi là lực lorenxơ làm lệch đường đi của các electron trong đèn hình.

Câu 6: Đáp án C.

Nếu hạt đó chuyển động dọc theo đường sức của từ trường đều thì $\vec{B} // \vec{v}$ nên lực lorenxơ sẽ bằng 0 nên hạt sẽ chuyển động với vận tốc không đổi.

Câu 7: Đáp án B.

Đáp án B là sai vì lực lorenxơ nằm trong mặt phẳng chứa vectơ vận tốc của hạt và vectơ cảm ứng tại điểm khảo sát.

Câu 8: Đáp án D.

Theo đề bài thì: $|q|vB = mg \Rightarrow v = \frac{mg}{|q|B} = \frac{1,67 \cdot 10^{-27} \cdot 10}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 3 \cdot 10^{-5}} = 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$

Câu 9: Đáp án A.

Ta có: $f \sim v \Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow f_2 = \frac{v_2}{v_1} f_1 = \frac{4,5 \cdot 10^7}{1,8 \cdot 10^6} \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ N}$

Câu 10: Đáp án A.

$$f = |q|vB \sin \alpha = 3,2 \cdot 10^{-19} \cdot 0,036 \cdot 5 \cdot 10^6 \cdot \sin 90^\circ \\ = 5,76 \cdot 10^{-14} \text{ N}$$

Câu 11: Đáp án C.

$$f = |q|vB \sin \alpha = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 3 \cdot 10^7 \cdot 1,5 \cdot \sin 30^\circ = 3,6 \cdot 10^{-12} \text{ N}$$

Câu 12: Đáp án D.

$$v = \frac{F}{|q|B \sin \alpha} = \frac{8 \cdot 10^{-14}}{3,2 \cdot 10^{-19} \cdot 0,5 \cdot \sin 30^\circ} = 10^6 \text{ m/s}$$

Câu 13: Đáp án B.

$$\sin \alpha = \frac{F}{|e|vB} = \frac{16.10^{-16}}{1,6.10^{-19}.0,01.2.10^6} = 0,5 \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

Câu 14: Đáp án B.

Sử dụng công thức độ biến thiên động năng ta được: $W_{d2} - W_{d1} = A = |e|U \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2|e|U}{m}} = 18752289 \text{ m/s}$

$$\Rightarrow f = |e|vB \sin \alpha = 18752289.2.1,6.10^{-19} = 6.10^{-12} \text{ N}$$

Câu 15: Đáp án B.

Sử dụng công thức độ biến thiên động năng ta được:

$$W_{d2} - W_{d1} = A = |q|U \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2|q|U}{m}} = 309761 \text{ m/s}$$

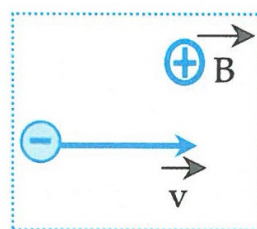
$$\Rightarrow f = |q|vB \sin \alpha = 309761.2.3,2.10^{-19} = 1,98.10^{-13} \text{ N}$$

Câu 16: Đáp án C.

+ 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 .

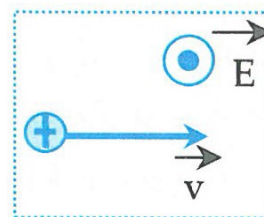
$$+ F_d = f \Rightarrow E = vB = 8000 \text{ V/m}$$



Câu 17: Đáp án C.

$$+ \text{ Để proton chuyển động thẳng đều được thì } F_d = F \Rightarrow B = \frac{E}{v} = 0,004 \text{ T}$$

+ Hơn nữa $F_d \uparrow \downarrow f$, mặt khác E có hướng xuống dưới $q > 0$ nên F_d hướng xuống nên f hướng lên, theo quy tắc bàn tay trái thì cảm ứng từ B phải hướng xuống.



Câu 18: Đáp án D.

Ở hình D sử dụng quy tắc bàn tay trái 2 do $\vec{B} \uparrow \uparrow \vec{v}$ nên $\vec{F} = 0$.

Câu 19: Đáp án B.

Theo quy tắc bàn tay trái do cảm ứng từ ra Bắc vào Nam, $\vec{v}$ hướng lên trên nên lực F sẽ có hướng ra xa chúng ta nên biểu thị bằng dấu (+) nên hình B là đúng.

Câu 20: Đáp án B.

Theo quy tắc bàn tay trái thì ở hình B lực F có hướng lại gần chúng ta hay được biểu thị bằng 1 dấu (-).

Câu 21: Đáp án A.

Theo quy tắc bàn tay trái kết hợp với $q_e < 0$ nên lực F sẽ có hướng lại gần chúng ta như hình vẽ A.

Câu 22: Đáp án B.

Theo quy tắc bàn tay trái ở hình vẽ B cảm ứng từ có hướng ra Bắc vào Nam, $\vec{v}$ có hướng lại gần chúng ta, $e > 0$ nên lực F sẽ hướng xuống dưới.

Câu 23: Đáp án B.

Theo quy tắc bàn tay trái cảm ứng từ có hướng ra bắc vào nam, $\vec{v}$ có hướng sang bên phải $e < 0$, nên F có hướng ra xa chúng ta như hình vẽ B.

Câu 24: Đáp án D.

Hình D biểu diễn đúng lực F theo quy tắc bàn tay trái.

Câu 25: Đáp án A.

Hình A biểu diễn đúng chiều lực F , vuông góc với mặt phẳng và ra xa khỏi chúng ta.

Câu 26: Đáp án C.

Theo quy tắc bàn tay trái, v hướng xuống dưới, cảm ứng từ ra bắc vào Nam, $q > 0$ nên lực F sẽ vuông góc với mặt phẳng và tiến lại gần chúng ta.

Câu 27: Đáp án D.

Ta có $\vec{B} \uparrow \downarrow \vec{v}$ nên lực $F = 0$ nên hình D là đúng.

Câu 28: Đáp án A.

Theo quy tắc bàn tay trái cảm ứng từ có hướng từ trong ra ngoài, $q > 0$ nên lực F sẽ có hướng sang bên phải như hình vẽ A.

Câu 29: Đáp án C.

Hình vẽ C biểu diễn đúng hướng của lực lorenxơ theo quy tắc bàn tay trái.

Câu 30: Đáp án B.

Hình vẽ B biểu diễn đúng hướng của lực lorenxơ theo quy tắc bàn tay trái.