

**ĐỀ SỐ 19**

**Câu 1.** Một khung dây dẫn hình chữ nhật ABCD, với  $AB = 30 \text{ cm}$ ,  $BC = 20 \text{ cm}$ , được đặt trong một từ trường đều có phương vuông góc với mặt phẳng của khung dây và có cảm ứng là  $0,10 \text{ T}$ . Cho dòng điện cường độ  $5,0 \text{ A}$  chạy qua khung dây dẫn theo chiều A, B, C, D thì độ lớn lực từ tác dụng lên cạnh AB, BC, CD và DA lần lượt là  $F_1, F_2, F_3$  và  $F_4$ . Giá trị của  $(F_1 + 2F_2 + 3F_3 + 4F_4)$  là

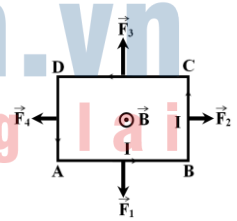
A.  $0,9 \text{ N}$ .B.  $1,8 \text{ N}$ .C.  $1,2 \text{ N}$ .D.  $4,2 \text{ N}$ .**Hướng dẫn**

\* Giả sử từ trường hướng từ trong ra ngoài mặt phẳng hình vẽ, theo quy tắc bàn tay trái hướng của lực từ tác dụng lên các cạnh giống như hình vẽ.

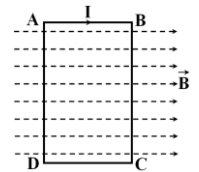
\* Vì các cạnh vuông góc với từ trường nên  $\alpha = 90^\circ$ , độ lớn lực từ

$$\text{tính theo } F = BIl \sin \alpha = BIl \Rightarrow \begin{cases} F_1 = F_3 = 0,1 \cdot 5,0 \cdot 0,3 = 0,15 \text{ (N)} \\ F_2 = F_4 = 0,1 \cdot 5,0 \cdot 0,2 = 0,1 \text{ (N)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_1 + 2F_2 + 3F_3 + 4F_4 = 1,2 \text{ (N)} \Rightarrow \text{Chọn C.}$$



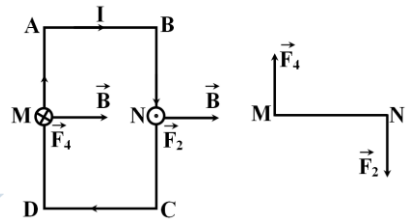
**Câu 2.** Cho một khung dây hình chữ nhật ABCD có  $AB = 10 \text{ cm}$ ;  $BC = 20 \text{ cm}$ , có dòng điện  $I = 4 \text{ A}$  chạy qua đặt trong một từ trường đều có các đường sức từ song song với mặt phẳng chứa khung dây như hình vẽ. Biết  $B = 0,04 \text{ T}$ . Độ lớn mômen của lực từ do từ trường đều tác dụng lên khung dây là

A.  $32 \cdot 10^{-4} \text{ Nm}$ .B.  $64 \cdot 10^{-4} \text{ Nm}$ .C.  $32 \cdot 10^{-3} \text{ Nm}$ .D.  $64 \cdot 10^{-3} \text{ Nm}$ .**Hướng dẫn**

\* Các cạnh AB và CD song song với các đường sức từ nên lực từ tác dụng lên các cạnh này bằng 0 ( $F_2 = F_4 = 0$ ). Lực từ tác dụng lên các cạnh BC và AD có điểm đặt tại trung điểm của mỗi cạnh, có phương vuông góc với mặt phẳng khung dây, lực tác dụng lên cạnh BC hướng từ trong ra ngoài, lực tác dụng lên cạnh AD hướng từ ngoài vào trong và có độ lớn:  $F_2 = F_4 = B \cdot I \cdot BC = 32 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ .

\* Hai lực này tạo thành một ngẫu lực có tác dụng làm cho khung dây quay đến vị trí mà mặt phẳng khung dây vuông góc với các đường sức từ.

\* Độ lớn mômen lực:  $M = F \cdot d = 32 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1 = 32 \cdot 10^{-4} \text{ Nm} \Rightarrow \text{Chọn A.}$



**Câu 3.** Suất điện động của nguồn điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng

A. tạo ra điện tích dương trong một giây.

B. tạo ra các điện tích trong một giây.

C. thực hiện công của nguồn điện trong một giây.

D. thực hiện công của nguồn điện khi di chuyển một đơn vị điện tích dương ngược chiều điện trường bên trong nguồn điện.

**Hướng dẫn**

\* Suất điện động của nguồn điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng thực hiện công của nguồn điện khi di chuyển một đơn vị điện tích dương ngược chiều điện trường bên trong nguồn điện ⇒ **Chọn D.**

**Câu 4.** Khi chất khí bị đốt nóng, các hạt tải điện trong chất khí

A. chỉ là ion dương.

B. chỉ là electron.

C. chỉ là ion âm.

D. là electron, ion dương và ion âm.

**Hướng dẫn**

\* Khi chất khí bị đốt nóng làm xuất hiện các hạt tải là electron, ion dương và ion âm ⇒ **Chọn D.**

**Câu 5.** Chọn câu *sai*

A. Ở điều kiện bình thường, không khí là điện môi.

B. Khi bị đốt nóng chất khí trở nên dẫn điện.

C. Nhờ tác nhân ion hóa, trong chất khí xuất hiện các hạt tải điện.

D. Khi nhiệt độ hạ đến dưới  $0^{\circ}\text{C}$  các chất khí dẫn điện tốt.

**Hướng dẫn**

\* Ở điều kiện thường trong chất khí mật độ hạt tải rất nhỏ, hạ thấp nhiệt độ cũng không làm tăng mật độ hạt tải ⇒ **Chọn D.**

**Câu 6.** Câu nào dưới đây nói về đường sức từ là *không đúng*?

A. Đường sức từ là những đường vẽ trong không gian sao cho tiếp tuyến với nó tại mỗi điểm đều có phương trùng phương của từ trường tại điểm đó.

B. Có thể quan sát sự phân bố các đường sức từ bằng thí nghiệm từ phổ khi rắc nhẹ các hạt sắt nhỏ lên mặt tấm nhựa phẳng đặt trong từ trường, nếu mặt phẳng của tấm nhựa trùng với mặt phẳng chứa các đường sức.

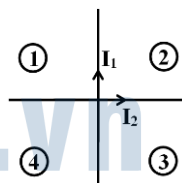
C. Các đường sức từ của dòng điện thẳng dài là các đường tròn nằm trong các mặt phẳng vuông góc với dòng điện thẳng, có tâm nằm trên dòng điện và có chiều xác định theo quy tắc bàn tay trái.

D. Các đường sức từ là những đường cong khép kín hoặc vô hạn ở hai đầu và được quy ước vẽ sao cho chỗ nào từ trường càng mạnh thì các đường sức từ càng mau (sít nhau) hơn.

**Hướng dẫn**

\* Chiều xác định theo quy tắc nắm tay phải ⇒ **Chọn C.**

**Câu 7.** Trong miền nào giữa hai dây dẫn thẳng đặt vuông góc với nhau trong cùng một mặt phẳng thẳng đứng và có các dòng điện không đổi  $I_1, I_2$  chạy qua như hình vẽ sẽ tạo ra các từ trường cùng hướng?



A. 1 và 3.

B. 1 và 4.

C. 2 và 3.

D. 1 và 2.

**Hướng dẫn**

\* Dùng quy tắc nắm tay phải ⇒ **Chọn A.**

**Câu 8.** Chọn câu *sai*.

A. Các đường magnet của từ phổ cho biết dạng các đường sức từ.

B. Các đường sức của từ trường đều có thể là các đường cong cách đều nhau.

C. Nói chung các đường sức điện thì không kín, còn các đường sức từ là các đường cong kín.

D. Một hạt mang điện chuyển động theo quỹ đạo tròn trong từ trường thì quỹ đạo đó không phải là một đường sức từ.

**Hướng dẫn**

\* Từ trường đều có đường sức song song cách đều nhau ⇒ **Chọn B.**

**Câu 9.** Một khung dây dẫn hình chữ nhật ABCD, có chu vi  $\ell$ , có dòng điện cường độ  $I$  chạy qua, được đặt trong một từ trường đều có phương vuông góc với mặt phẳng của khung dây và có cảm ứng là  $B$ . Lực từ tổng hợp tác dụng lên khung dây dẫn có

A. hướng vuông góc với mặt phẳng khung dây.

B. hướng song song với mặt phẳng khung dây.

C. độ lớn bằng 0.

D. độ lớn bằng  $B\ell$ .

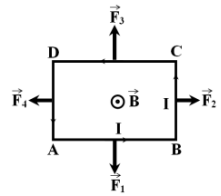
**Hướng dẫn**

\* Giả sử từ trường hướng từ trong ra ngoài mặt phẳng hình vẽ, theo quy tắc bàn tay trái hướng của lực từ tác dụng lên các cạnh giống như hình vẽ.

\* Vì các cạnh vuông góc với từ trường nên  $\alpha = 90^\circ$ , độ lớn lực từ tính theo:

$$F = BI\ell \sin \alpha = BI\ell \Rightarrow \begin{cases} F_1 = F_3 = BI \cdot AB \\ F_2 = F_4 = BI \cdot BC \end{cases}$$

$$\Rightarrow \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 = \vec{0} \Rightarrow \text{Chọn C.}$$



**Câu 10.** Cho một khung dây hình chữ nhật ABCD có  $AB = 10\sqrt{3}$  cm;  $BC = 20$  cm, có dòng điện  $I = 5$  A chạy qua đặt

trong một từ trường đều có độ lớn  $B = 1$  T, có các đường sức từ song song với mặt phẳng chứa khung dây và hợp với cạnh AD một góc  $\alpha = 30^\circ$  như hình vẽ. Độ lớn lực từ do từ trường đều tác dụng lên các cạnh AB, BC, CD và DA lần lượt là  $F_1, F_2, F_3$  và  $F_4$ . Giá trị của  $(F_1 + 2F_2 + 3F_3 + 4F_4)$  là

A. 3 N.

B. 6 N.

C. 5 N.

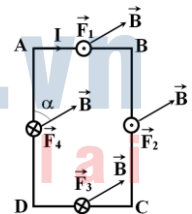
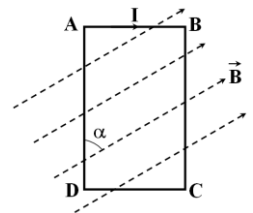
D. 4 N.

**Hướng dẫn**

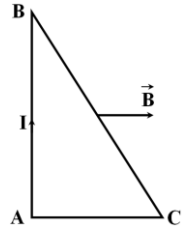
\* Các lực từ tác dụng lên từng cạnh của khung dây có điểm đặt tại trung điểm của mỗi cạnh, có phương vuông góc với mặt phẳng chứa khung dây và vuông góc với từng cạnh, lực tác dụng lên các cạnh AB và BC hướng từ trong ra, các lực tác dụng lên các cạnh CD và AD hướng từ ngoài vào và có độ lớn:

$$\begin{cases} F_1 = F_3 = B \cdot I \cdot AB \cdot \sin(90^\circ - \alpha) = 0,75(N) \\ F_2 = F_4 = B \cdot I \cdot BC \cdot \sin \alpha = 0,5(N) \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_1 + 2F_2 + 3F_3 + 4F_4 = 6(N) \Rightarrow \text{Chọn B.}$$



**Câu 11.** Một dây dẫn được uốn thành một khung dây có dạng hình tam giác vuông ABC có  $AB = 8 \text{ cm}$ ,  $AC = 6 \text{ cm}$  như hình vẽ. Đặt khung dây vào trong từ trường đều có véc tơ cảm ứng từ song song với cạnh AC, có độ lớn  $B = 5 \text{ T}$ . Coi khung dây nằm cố định trong mặt phẳng hình vẽ. Khi dòng điện chạy trong khung dây có cường độ  $I = 5 \text{ A}$  thì độ lớn lực từ do từ trường đều tác dụng lên các cạnh AB, BC và CA lần lượt là  $F_1, F_2$  và  $F_3$ . Giá trị của  $(F_1 + F_2 + F_3)$  là



- A. 3 N.                      B. 6 N.                      C. 5 N.                      D. 4 N.

**Hướng dẫn**

\* Lực từ tác dụng lên cạnh AB là có điểm đặt tại trung điểm của AB, có phương vuông góc với mặt phẳng chứa khung dây, hướng từ ngoài vào (quy tắc bàn tay trái) và có độ lớn:

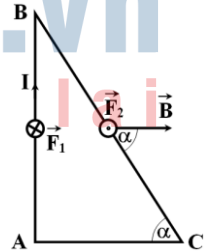
$$F_1 = B.I.AB = 2(N).$$

\* Lực từ tác dụng lên cạnh BC là có điểm đặt tại trung điểm của BC, có phương vuông góc với mặt phẳng chứa khung dây, hướng từ trong ra (quy tắc bàn tay trái) và có độ lớn:

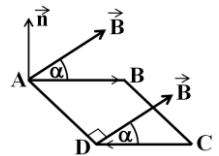
$$F_2 = B.I.BC.\sin \alpha = B.I.BC.\frac{AB}{BC} = 2(N).$$

\* Vì cạnh AC song song với từ trường nên lực từ tác dụng lên cạnh AC là  $F_3 = 0$ .

$$\Rightarrow F_1 + F_2 + F_3 = 4(N) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$



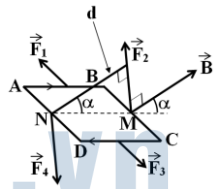
**Câu 12.** Cho một khung dây dẫn cứng hình chữ nhật ABCD có  $AB = 10 \text{ cm}$ ;  $BC = 20 \text{ cm}$ , có dòng điện  $I = 4 \text{ A}$  chạy qua đặt trong một từ trường đều có các đường sức từ hợp với mặt phẳng chứa khung dây một góc  $60^\circ$  như hình vẽ. Biết  $B = 0,04 \text{ T}$ . Độ lớn mômen của lực từ do từ trường đều tác dụng lên khung dây là



- A.  $32.10^{-4} \text{ Nm}$ .                      B.  $16.10^{-4} \text{ Nm}$ .                      C.  $32.10^{-3} \text{ Nm}$ .                      D.  $64.10^{-3} \text{ Nm}$ .

**Hướng dẫn**

\* Lực tác dụng lên các cạnh AB và CD cùng phương ngược chiều cùng độ lớn ( $F_1$  và  $F_3$ ) nên chúng cân bằng nhau. Lực từ tác dụng lên các cạnh BC và AD có điểm đặt tại trung điểm của mỗi cạnh, có phương vuông góc với mặt phẳng khung dây, lực tác dụng lên cạnh BC hướng từ trong ra ngoài, lực tác dụng lên cạnh AD hướng từ ngoài vào trong và có độ lớn:  $F_2 = F_4 = B.I.BC = F$ .

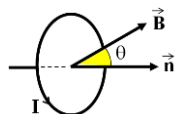


\* Hai lực này tạo thành một ngẫu lực có tác dụng làm cho khung dây quay đến vị trí mà mặt phẳng khung dây vuông góc với các đường sức từ.

\* Độ lớn mômen lực:  $M = F.d = F.MN\cos\alpha = I.B.BC.AB\cos\alpha = 16.10^{-4} \text{ Nm}$

$\Rightarrow$  **Chọn B.**

**Câu 13.** Biết rằng, một vòng dây phẳng có diện tích S, có dòng điện chạy qua I, đặt trong từ trường đều như hình vẽ, thì vòng dây sẽ chịu tác dụng của mômen ngẫu lực từ  $M = IB S \sin\theta$ . Một khung dây tròn



bán kính 5 cm gồm 75 vòng được đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ 0,25 T. Mặt phẳng của khung hợp với đường sức từ góc  $60^\circ$ . Cho biết mỗi vòng dây có dòng điện 8 A chạy qua. Độ lớn momen ngẫu lực từ tác dụng lên khung là

- A. 3,14 Nm.      B. 0,59 Nm.      C. 0,71 Nm.      D. 0,77 Nm.

**Hướng dẫn**

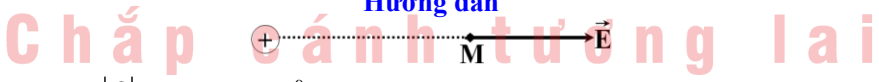
\* Tính:  $M = NIBS \sin \theta = NIB\pi r^2 \sin \theta = 75 \cdot 8 \cdot 0,25 \cdot \pi \cdot 0,05^2 \sin 30^\circ = \frac{3\pi}{16} (Nm)$

⇒ **Chọn B.**

**Câu 14.** Tính cường độ điện trường do một điện tích điểm  $+4 \cdot 10^{-9}$  C gây ra tại một điểm cách nó 5 cm trong chân không.

- A. 144 kV/m.      B. 14,4 kV/m.      C. 288 kV/m.      D. 28,8 kV/m.

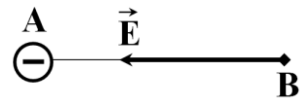
**Hướng dẫn**



\* Tính:  $E = k \frac{|Q|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{4 \cdot 10^{-9}}{0,05^2} = 14,4 \cdot 10^3 (V/m) \Rightarrow$  **Chọn B.**

**Câu 15.** Một điện tích điểm  $Q = -2 \cdot 10^{-7}$  C, đặt tại điểm A trong môi trường có hằng số điện môi  $\epsilon = 2$ . Véc tơ cường độ điện trường do điện tích Q gây ra tại điểm B với  $AB = 7,5$  cm có

- A. phương AB, chiều từ A đến B, độ lớn  $2,5 \cdot 10^5$  V/m.  
 B. phương AB, chiều từ B đến A, độ lớn  $1,6 \cdot 10^5$  V/m.  
 C. phương AB, chiều từ B đến A, độ lớn  $2,5 \cdot 10^5$  V/m.  
 D. phương AB, chiều từ A đến B, độ lớn  $1,6 \cdot 10^5$  V/m.



**Hướng dẫn**

\* Điện tích âm nên chiều của điện trường hướng về.

\* Tính:  $E = k \frac{|Q|}{\epsilon r^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{2 \cdot 10^{-7}}{2 \cdot 0,075^2} = 160 \cdot 10^3 (V/m) \Rightarrow$  **Chọn B.**

**Câu 16.** Điện trường trong khí quyển gần mặt đất có cường độ 200 V/m, hướng thẳng đứng từ trên xuống dưới. Một positron ( $+e = +1,6 \cdot 10^{-19}$ C) ở trong điện trường này sẽ chịu tác dụng một lực điện có cường độ và hướng như thế nào?

- A.  $3,2 \cdot 10^{-21}$  N, hướng thẳng đứng từ trên xuống.  
 B.  $3,2 \cdot 10^{-21}$  N, hướng thẳng đứng từ dưới lên.  
 C.  $3,2 \cdot 10^{-17}$  N, hướng thẳng đứng từ trên xuống.  
 D.  $3,2 \cdot 10^{-17}$  N, hướng thẳng đứng từ dưới lên.

**Hướng dẫn**

\* Tính:  $\vec{F} = q\vec{E} = +1,6 \cdot 10^{-19} \vec{E} \begin{cases} \vec{F} \uparrow \uparrow \vec{E} \\ F = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 200 = 3,2 \cdot 10^{-17} (N) \end{cases} \Rightarrow$  **Chọn C.**

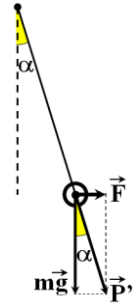
**Câu 17.** Một quả cầu nhỏ tích điện, có khối lượng  $m = 0,1$  g, được treo ở đầu một sợi chỉ mảnh, trong một điện trường đều, có phương nằm ngang và có cường độ điện trường  $E = 10^3$  V/m. Dây chỉ hợp với phương thẳng đứng một góc  $14^\circ$ . Tính độ lớn điện tích của quả cầu. Lấy  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

- A. 0,176  $\mu$ C.      B. 0,276  $\mu$ C.      C. 0,249  $\mu$ C.      D. 0,272  $\mu$ C.

**Hướng dẫn**

\* Khi hệ cân bằng:  $\tan \alpha = \frac{F}{mg} = \frac{|q|E}{mg}$

$\Rightarrow |q| = \frac{mg \tan \alpha}{E} = \frac{0,1 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \tan 14^\circ}{10^3} = 0,249 \cdot 10^{-6} (C) \Rightarrow \text{Chọn C.}$



**Câu 18.** Một vật hình cầu, có khối lượng riêng của dầu là  $D_1 = 8 (kg/m^3)$ , có bán kính  $R = 1 \text{ cm}$ , tích điện  $q$ , nằm lơ lửng trong không khí trong đó có một điện trường đều. Vector cường độ điện trường hướng thẳng đứng từ trên xuống dưới và có độ lớn là  $E = 500 \text{ V/m}$ . Khối lượng riêng của không khí là  $D_2 = 1,2 (kg/m^3)$ . Gia tốc trọng trường là  $g = 9,8 (m/s^2)$ . Chọn phương án đúng.

A.  $q = -0,652 \mu C.$

B.  $q = -0,0,558 \mu C.$

C.  $q = -0,652 \mu C.$

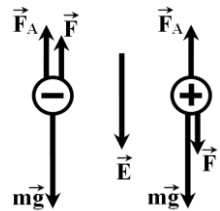
D.  $q = +0,0,558 \mu C.$

**Hướng dẫn**

\* Thể tích và khối lượng giọt dầu: 
$$\begin{cases} V = \frac{4\pi R^3}{3} \\ m = VD_1 \end{cases}$$

\* Điều kiện cân bằng:  $m\vec{g} + \vec{F}_A + \vec{F} = \vec{0}$

\* Lực tĩnh điện:  $\vec{F} = q\vec{E} \begin{cases} q > 0 \Rightarrow \vec{F} \uparrow \uparrow \vec{E} \\ q < 0 \Rightarrow \vec{F} \downarrow \downarrow \vec{E} \end{cases}$



\* Lực đẩy Asimet hướng lên và có độ lớn:  $F_A = D_2 Vg$

\* Trọng lực hướng xuống và có độ lớn:  $P = mg = D_1 Vg > F_A \Rightarrow$  Muốn vật cân bằng thì  $\vec{F}$  hướng lên  $\Rightarrow q < 0$ , sao cho:  $mg = F_A + |q|E$

$\Rightarrow |q| = \frac{D_1 Vg - D_2 Vg}{E} = \frac{4\pi R^3 g}{3E} (D_1 - D_2) = 5,58 \cdot 10^{-7} (C) \Rightarrow \text{Chọn B.}$

**Câu 19.** Một electron chuyển động với vận tốc ban đầu  $2 \cdot 10^6 \text{ m/s}$  dọc theo một đường sức điện của một điện trường đều được một quãng đường  $1 \text{ cm}$  thì dừng lại. Điện tích của electron là  $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ , khối lượng của electron là  $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ . Xác định độ lớn cường độ điện trường.

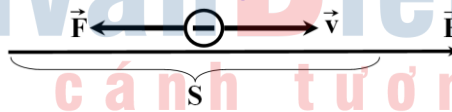
A.  $1137,5 \text{ V/m.}$

B.  $144 \text{ V/m.}$

C.  $284 \text{ V/m.}$

D.  $1175,5 \text{ V/m.}$

**Hướng dẫn**



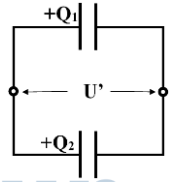
\* Vì  $q < 0$  nên lực tĩnh điện:  $\vec{F} = q\vec{E}$  luôn ngược hướng với  $\vec{E}$ , tức là ngược hướng

với  $\vec{v} \Rightarrow$  Vật chuyển động chậm dần đều với độ lớn gia tốc  $a = \frac{|qE|}{m} = \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot E}{9,1 \cdot 10^{-31}}$

\* Quãng đường đi được tối đa tính từ:  $v_0^2 = 2aS \Rightarrow 10^{12} = 2 \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot E}{9,1 \cdot 10^{-31}} \cdot 0,01$

$\Rightarrow E = 1137,5 (V / m) \Rightarrow$  **Chọn A.**

**Câu 20.** Tích điện cho tụ điện  $C_1$ , điện dung  $20 \mu F$ , dưới hiệu điện thế  $300 V$ . Sau đó nối tụ điện  $C_1$  với tụ điện  $C_2$ , có điện dung  $10 \mu F$ , chưa tích điện. Sau khi nối điện tích trên các tụ  $C_1, C_2$  lần lượt là  $Q_1$  và  $Q_2$ . Chọn phương án đúng.



- A.**  $Q_2 + Q_1 = 2 \text{ mC}$ . **B.**  $Q_1 + Q_2 = 2 \text{ mC}$ .  
**C.**  $Q_1 + Q_2 = 6 \text{ mC}$ . **D.**  $Q_2 + Q_1 = 1,5 \text{ mC}$ .

**Hướng dẫn**

\* Điện tích được bảo toàn:  $Q' = Q \Leftrightarrow C_1 U' + C_2 U' = C_1 U$

$\Rightarrow U' = \frac{U}{1 + C_2 / C_1} = \frac{300}{1 + 0,5} = 200 (V) \Rightarrow \begin{cases} Q_1 = C_1 U' = 20 \cdot 10^{-6} \cdot 200 = 4 \cdot 10^{-3} (C) \\ Q_2 = C_2 U' = 10 \cdot 10^{-6} \cdot 200 = 2 \cdot 10^{-3} (C) \end{cases}$

$\Rightarrow$  **Chọn C.**

**Câu 21.**  $Q$  là một điện tích điểm âm đặt tại điểm  $O$ .  $M$  và  $N$  là hai điểm nằm trong điện trường của  $Q$  với  $OM = 10 \text{ cm}$  và  $ON = 5 \text{ cm}$ . Chỉ ra bất đẳng thức đúng.

- A.**  $V_M < V_N < 0$ . **B.**  $V_N < V_M < 0$ . **C.**  $V_M > V_N$ . **D.**  $V_N > V_M > 0$ .

**Hướng dẫn**

\* Từ:  $V = \frac{kq}{r} \xrightarrow[r_M > r_N]{q < 0} \Rightarrow$  **Chọn B.**

**Câu 22.** Một quả cầu tích điện  $-4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ . Trên quả cầu thừa hay thiếu bao nhiêu electron so với số proton để quả cầu trung hoà về điện?

- A.** Thừa  $4 \cdot 10^{12}$  electron. **B.** Thiếu  $4 \cdot 10^{12}$  electron.  
**C.** Thừa  $25 \cdot 10^{12}$  electron. **D.** Thiếu  $25 \cdot 10^{13}$  electron.

**Hướng dẫn**

\* Vật mang điện âm  $Q = -6,4 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ , số electron thừa:  $N = \frac{|Q|}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 25 \cdot 10^{12}$

$\Rightarrow$  **Chọn C.**

**Câu 23.** Hai hạt bụi trong không khí, mỗi hạt chứa  $5 \cdot 10^8$  electron cách nhau  $0,5 \text{ cm}$ . Lực đẩy tĩnh điện giữa hai hạt bằng

- A.**  $1,44 \cdot 10^{-5} \text{ N}$ . **B.**  $5,76 \cdot 10^{-6} \text{ N}$ . **C.**  $23,04 \cdot 10^{-7} \text{ N}$ . **D.**  $5,76 \cdot 10^{-7} \text{ N}$ .

**Hướng dẫn**

\* Độ lớn điện tích mỗi hạt bụi:  $5 \cdot 10^8 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 8 \cdot 10^{-11} \text{ C}$ .

\* Lực tương tác Cu-lông:  $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{(8 \cdot 10^{-11})^2}{0,005^2} = 23,04 \cdot 10^{-7} (N)$

$\Rightarrow$  **Chọn C.**

**Câu 24.** Hai quả cầu nhỏ mang điện tích có độ lớn bằng nhau, đặt cách nhau  $23 \text{ cm}$  trong chân không thì tác dụng lên nhau một lực  $9 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ . Xác định độ lớn điện tích của hai quả cầu đó.

- A.**  $0,1 \mu C$ . **B.**  $0,23 \mu C$ . **C.**  $0,15 \mu C$ . **D.**  $0,25 \mu C$ .



**Hướng dẫn**

\* Từ:  $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \Rightarrow 9 \cdot 10^{-3} = 9 \cdot 10^9 \frac{q^2}{0,23^2} \Rightarrow |q| = 0,23 \cdot 10^{-6} (C) \Rightarrow \text{Chọn B.}$

**Câu 25.** Thế năng của một positron tại điểm M trong điện trường của một điện tích điểm là  $-4 \cdot 10^{-19} J$ . Điện thế tại điểm M là

- A.** 3,2 V.                      **B.** -3 V.                      **C.** 2 V.                      **D.** -2,5 V.

**Hướng dẫn**

\* Tính:  $V_M = \frac{W_M}{q} = \frac{-4 \cdot 10^{-19}}{+1,6 \cdot 10^{-19}} = -2,5 (V) \Rightarrow \text{Chọn B.}$

**Câu 26.** Điện trở  $R_1$  tiêu thụ một công suất P khi được mắc vào một hiệu điện thế U không đổi. Nếu mắc nối tiếp với  $R_1$  một điện trở  $R_2$  rồi mắc vào hiệu điện thế U nói trên thì công suất tiêu thụ bởi  $R_1$  sẽ

- A.** giảm.                      **B.** không thay đổi.  
**C.** tăng.                      **D.** có thể tăng hoặc giảm.

**Hướng dẫn**

\* Mắc nối tiếp làm giảm I nên P giảm  $\Rightarrow \text{Chọn A.}$

**Câu 27.** Đối với mạch điện kín gồm nguồn điện với mạch ngoài là biến trở thì hiệu điện thế mạch ngoài

- A.** tỉ lệ thuận với cường độ dòng điện chạy trong mạch.  
**B.** tăng khi cường độ dòng điện chạy trong mạch tăng,  
**C.** giảm khi cường độ dòng điện chạy trong mạch tăng.  
**D.** tỉ lệ nghịch với cường độ dòng điện chạy trong mạch.

**Hướng dẫn**

\* Từ:  $I = \frac{\mathcal{E}}{R_N + r} \Rightarrow \mathcal{E} = IR_N + Ir = U_N + Ir \Rightarrow \text{Chọn C.}$

**Câu 28.** Đối với mạch điện kín gồm nguồn điện và mạch ngoài là điện trở thì dòng điện mạch chính

- A.** có dòng độ tỉ lệ thuận với hiệu điện thế mạch ngoài và tỉ lệ nghịch với điện trở toàn mạch.  
**B.** Có cường độ tỉ lệ thuận với suất điện động của nguồn điện và tỉ lệ nghịch với điện trở toàn mạch.  
**C.** đi ra từ cực âm và đi tới cực dương của nguồn điện.  
**D.** có cường độ tỉ lệ nghịch với điện trở mạch ngoài.

**Hướng dẫn**

\* Từ:  $I = \frac{\mathcal{E}}{R_N + r} \Rightarrow \text{Chọn B.}$

**Câu 29.** Mắc một điện trở  $7 \Omega$  vào hai cực của một nguồn điện có điện trở trong là  $1 \Omega$  thì hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn là  $8,4 V$ . Cường độ dòng điện chạy trong mạch và suất điện động của nguồn điện lần lượt là

- A.** 0,6 A và 9 V.              **B.** 0,6 A và 12 V.              **C.** 0,9 A và 12 V.              **D.** 1,2 A và 18 V.



**Hướng dẫn**

$$* \text{ Từ: } \begin{cases} I = \frac{U}{R} = \frac{8,4}{7} = 1,2(A) \\ \mathcal{E} = I(R+r) = 1,2(14+1) = 18(V) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

**Câu 30.** Một điện trở  $R = 1 \Omega$  được mắc vào nguồn điện có suất điện động  $1,5 \text{ V}$  để tạo thành mạch điện kín thì công suất tỏa nhiệt ở điện trở này là  $0,36 \text{ W}$ . Hiệu điện thế giữa hai đầu điện trở  $R$  và điện trở trong của nguồn điện lần lượt là

- A.**  $1,2 \text{ V}$  và  $3 \Omega$ .      **B.**  $1,2 \text{ V}$  và  $1 \Omega$ .  
**C.**  $1,2 \text{ V}$  và  $3 \Omega$ .      **D.**  $0,6 \text{ V}$  và  $1,5 \Omega$ .

**Hướng dẫn**

$$* \text{ Từ: } \begin{cases} P_R = I^2 R \xrightarrow{P_R=0,36} I = 0,6(A) \Rightarrow U = IR = 0,6(V) \\ I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \Rightarrow 0,6 = \frac{1,5}{1+r} \Rightarrow r = 1,5(\Omega) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

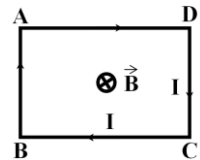
**Câu 31.** Khi mắc điện trở  $R_1 = 3 \Omega$  vào hai cực của một nguồn điện thì dòng điện trong mạch có cường độ  $I_1 = 1 \text{ A}$ . Khi mắc điện trở  $R_2 = 1 \Omega$  thì dòng điện trong mạch là  $I_2 = 1,5 \text{ A}$ . Suất điện động và điện trở trong của nguồn điện lần lượt là

- A.**  $3 \text{ V}$  và  $2 \Omega$ .      **B.**  $2 \text{ V}$  và  $3 \Omega$ .      **C.**  $6 \text{ V}$  và  $3 \Omega$ .      **D.**  $3 \text{ V}$  và  $4 \Omega$ .

**Hướng dẫn**

$$* \text{ Từ: } I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \Rightarrow R+r = \frac{\mathcal{E}}{I} \begin{cases} 3+r = \frac{\mathcal{E}}{1} \\ 1+r = \frac{\mathcal{E}}{1,5} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \mathcal{E} = 6(V) \\ r = 3(\Omega) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

**Câu 32.** Cho một khung dây cứng hình chữ nhật ABCD có  $AB = 15 \text{ cm}$ ;  $BC = 25 \text{ cm}$ , có dòng điện  $I = 5 \text{ A}$  chạy qua đặt trong một từ trường đều có các đường cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng chứa khung dây và hướng từ ngoài vào trong như hình vẽ. Biết  $B = 0,02 \text{ T}$ . Độ lớn lực từ tác dụng lên cạnh AB, BC, CD và DA lần lượt là  $F_1, F_2, F_3$  và  $F_4$ . Chọn phương án đúng.



**A.** Lực từ làm cho khung dây chuyển động.

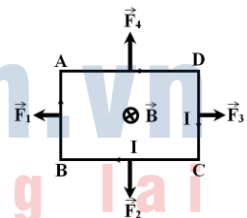
**B.**  $F_1 + F_2 + F_3 + F_4 = 0$ .

**C.**  $F_1 + 2F_2 + 2F_3 + F_4 = 0,12 \text{ N}$ .

**D.** Lực từ có xu hướng nén khung dây.

**Hướng dẫn**

\* Các lực từ tác dụng lên từng cạnh của khung dây có điểm đặt tại trung điểm của mỗi cạnh, có phương nằm trong mặt phẳng chứa khung dây và vuông góc với từng cạnh, có chiều như hình vẽ và có độ lớn:



$F_1 = F_3 = B \cdot I \cdot AB = 15 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ ;  $F_2 = F_4 = B \cdot I \cdot BC = 25 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ .

\* Các lực này cân bằng với nhau từng đôi một nhưng có tác dụng kéo dãn các cạnh của khung dây.

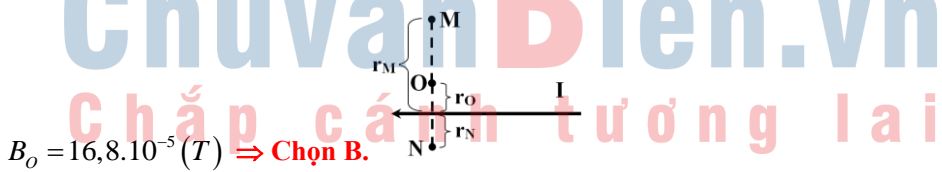
$\Rightarrow$  **Chọn C.**

**Câu 33.** Dòng điện thẳng dài I và hai điểm M, N nằm trong cùng mặt phẳng, nằm hai phía so với dòng điện sao cho MN vuông góc với dòng điện. Gọi O là trung điểm của MN. Nếu độ lớn cảm ứng từ tại M và N lần lượt là  $B_M = 2,8 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ ,  $B_N = 4,2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$  thì độ lớn cảm ứng từ tại O là

- A.  $3,36 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ .      B.  $16,8 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ .      C.  $3,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ .      D.  $56 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ .

**Hướng dẫn**

\* Từ:  $B = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{r} \Rightarrow r \sim \frac{1}{B} \xrightarrow{2r_O = r_M - r_N} 2 \frac{1}{B_O} = \frac{1}{B_M} - \frac{1}{B_N} \xrightarrow{\substack{B_M = 2,8 \cdot 10^{-5} \\ B_N = 4,2 \cdot 10^{-5}}}$



**Câu 34.** Một đoạn dây dài 46 cm của đường dây tải điện không đổi được đặt nằm ngang theo hướng Đông – Tây. Lực từ trường Trái Đất tác dụng lên đoạn dây dẫn đó có phương thẳng đứng, hướng xuống dưới và có độ lớn 0,058 N. Từ trường của Trái Đất bằng  $3,2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$  và song song với mặt đất. Cường độ dòng điện là

- A. 39,4 A và chiều từ Đông sang Tây.      B. 39,4 A và chiều từ Tây sang Đông.  
C. 29,4 A và chiều từ Đông sang Tây.      D. 29,4 A và chiều từ Tây sang Đông.

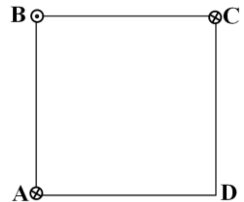
**Hướng dẫn**

\* Theo quy tắc bàn tay trái, chiều từ Đông sang Tây.

\* Từ:  $F = BIl \sin \alpha \Rightarrow 0,058 = 3,2 \cdot 10^{-5} \cdot I \cdot 46 \sin 90^\circ \Rightarrow I = 39,4 \text{ (N)} \Rightarrow \text{Chọn A.}$

**Câu 35.** Cho ba dòng điện  $I_1 = I_2 = 0,5 I_3 = 5 \text{ A}$ , thẳng dài, song song, vuông góc với mặt phẳng hình vẽ và đi qua ba đỉnh A, B, C của một hình vuông cạnh 10 cm. Nếu  $I_1, I_3$  hướng ra phía sau còn  $I_2$  hướng ra phía trước mặt phẳng hình vẽ thì độ lớn cảm ứng từ tại đỉnh thứ tư D của hình vuông là

- A.  $10,58 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ .      B.  $2,12 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ .  
C.  $1,58 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ .      D.  $6,93 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ .



**Hướng dẫn**

\* Dòng  $I_1, I_2$  và  $I_3$  gây ra tại D véc tơ cảm ứng từ  $\vec{B}_1, \vec{B}_2, \vec{B}_3$ , có hướng như trên hình (quy tắc nắm tay phải), có độ lớn:

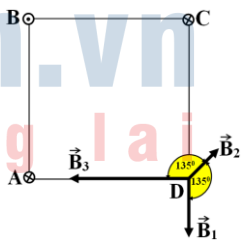
$B_1 = \sqrt{2} B_2 = 0,5 B_3 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_1}{a} = 10^{-5} \text{ (T)}$

\* Vì không có tính nên để tính cảm ứng từ tổng hợp tại M:

$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3$  ta dùng phương pháp số phức. Chọn trục

chuẩn trùng với hướng của  $\vec{B}_2$  và có độ lớn tính từ phép cộng số phức:

$\vec{B} = B_1 \angle -135^\circ + B_2 + B_3 \angle 135^\circ$





\* Cảm ứng từ tổng hợp tại M là  $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$ . Vì  $\vec{B}_1$  và  $\vec{B}_2$  đối xứng qua đường thẳng song song với AB và qua M nên  $\vec{B}$  cùng hướng với  $\vec{BA}$  và có độ lớn:

$$B = B_1 \cos \alpha + B_2 \cos \alpha = 2B_1 \frac{MN}{AM} = 2 \cdot \frac{2}{x} \cdot 10^{-6} \frac{\sqrt{x^2 - 0,08^2}}{x}$$

$$B = \frac{4 \cdot 10^{-6}}{0,08} \sqrt{\frac{0,08^2}{x^2} \left(1 - \frac{0,08^2}{x^2}\right)} = \max \Leftrightarrow \frac{0,08^2}{x^2} = \left(1 - \frac{0,08^2}{x^2}\right) \Rightarrow x = 0,08\sqrt{2} (m)$$

$$\Rightarrow B_{\max} = 2,5 \cdot 10^{-5} (T) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

**Câu 38.** Một thanh kim loại MN có chiều dài  $\ell$  và khối lượng  $m$  được treo thẳng ngang bằng hai dây kim loại, nhẹ, cứng song song cùng độ dài AM và CN từ trường đều, tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Cảm ứng từ của từ trường này có độ lớn  $B$ , hướng vuông góc với thanh MN và chệch lên phía trên hợp với phương thẳng đứng một góc  $\alpha = 30^\circ$ . Lúc đầu, hai dây treo AM và CN nằm trong mặt phẳng thẳng đứng. Sau đó, cho dòng điện cường độ  $I$  chạy qua thanh MN, sao cho  $BI\ell = 0,5mg$ . Gọi  $\gamma$  là góc lệch của mặt phẳng chứa hai dây treo AM và CN so với mặt phẳng thẳng đứng. Giá trị  $\gamma$  gần giá trị nào nhất sau đây?

A.  $74^\circ$ .

B.  $26^\circ$ .

C.  $45^\circ$ .

D.  $14^\circ$ .

### Hướng dẫn

\* Chọn mặt phẳng hình vẽ, là mặt phẳng thẳng đứng vuông góc với MN, chiều dòng điện hướng từ ngoài vào trong. Cảm ứng từ nằm trong mặt phẳng hình vẽ và chệch lên trên, theo quy tắc bàn tay trái, hướng của lực từ có dạng như hình vẽ, có độ lớn  $F = BI\ell$ . Trọng lực hướng thẳng đứng từ trên xuống, có độ lớn  $P = mg = 2F$ .

Khi cân bằng thì hợp lực  $\vec{R} = \vec{F} + \vec{P}$  phải ở vị trí như hình vẽ.

\* Áp dụng định lý hàm số cos và hàm số sin cho tam giác:

$$\begin{cases} R^2 = F^2 + P^2 - 2FP \cos \beta = F^2 + P^2 - 2FP \sin \alpha \\ \frac{F}{\sin \gamma} = \frac{R}{\sin \beta} = \frac{R}{\cos \alpha} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \sin \gamma = \frac{F \cos \alpha}{\sqrt{F^2 + P^2 - 2FP \sin \alpha}} = \frac{\cos 30^\circ}{\sqrt{1^2 + 2^2 - 4 \sin 30^\circ}} \Rightarrow \gamma = 30^\circ \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

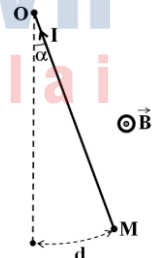
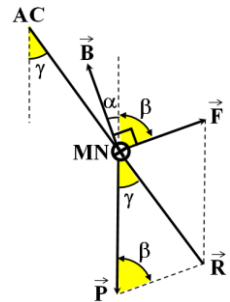
**Câu 39.** Một thanh dẫn điện đồng chất có khối lượng  $m = 10$  g, dài  $\ell = 1$  m được treo trong từ trường đều có phương vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, chiều trong ra ngoài. Đầu trên O của thanh có thể quay tự do xung quanh một trục nằm ngang. Khi cho dòng điện cường độ  $I = 8$  A qua thanh thì đầu dưới M của thanh di chuyển một đoạn  $d = 26$  cm. Lấy  $g = 9,8$  m/s<sup>2</sup>. Độ lớn cảm ứng từ B là

A.  $3,18 \cdot 10^{-4}$  T.

B.  $5,6 \cdot 10^{-6}$  T.

C.  $3,185$  mT.

D.  $3,149 \cdot 10^{-3}$  T.



**Hướng dẫn**

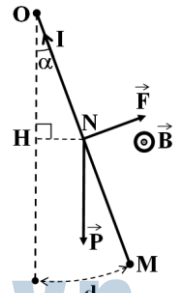
\* Theo quy tắc bàn tay trái, hướng của lực từ có dạng như hình vẽ, có độ lớn  $F = BIl$ , điểm đặt tại trung điểm N của thanh.

\* Trọng lực hướng thẳng đứng từ trên xuống, có độ lớn  $P = mg$ , điểm đặt tại N.

\* Khi cân bằng thì độ lớn mômen của F đối với O bằng độ lớn

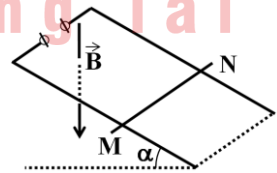
mômen P đối với O:  $F.ON = P.HN \Leftrightarrow BIl \cdot \frac{l}{2} = mg \cdot \frac{l}{2} \sin \alpha$

$$\Rightarrow B = \frac{mg}{Il} \sin \frac{d}{l} = \frac{0,019,8}{8,1} \sin \frac{0,26}{1} = 3,149 \cdot 10^{-3} (T) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$



**Câu 40.** Có hai thanh ray song song, cách nhau 1 m, đặt trong mặt phẳng nghiêng nằm trong từ trường đều có  $B = 0,05 T$ . Góc hợp bởi mặt phẳng nghiêng và mặt phẳng nằm ngang bằng  $\alpha = 30^\circ$  như hình vẽ.

Các đường sức từ có phương thẳng đứng và có chiều hướng từ trên xuống dưới. Một thanh nhôm khối lượng 0,16 kg, hệ số ma sát giữa thanh nhôm và hai thanh ray là 0,4. Biết thanh nhôm trượt xuống dưới với gia tốc  $5 \text{ m/s}^2$ , thanh luôn nằm ngang và cường độ dòng điện trong thanh nhôm không đổi bằng I chiều từ N đến M. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Giá trị I gần giá trị nào nhất sau đây?



A. 4,5 A.

B. 5,5 A.

C. 10,5 A.

D. 4,0 A.

**Hướng dẫn**

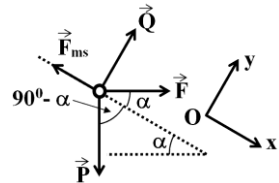
\* Thanh chịu tác dụng của ba lực: trọng lực P, phản lực Q, lực từ F và lực ma sát  $F_{ms}$ .

\* Từ:

$$\vec{P} + \vec{Q} + \vec{F} + \vec{F}_{ms} = m\vec{a} \Rightarrow \begin{cases} -mg \cos \alpha + Q + F \sin \alpha = 0 \\ mg \sin \alpha + F \cos \alpha - F_{ms} = ma \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} Q = mg \cos \alpha - F \sin \alpha \\ mg \sin \alpha + F \cos \alpha - \mu Q = ma \end{cases} \Rightarrow F = \frac{-mg \sin \alpha + \mu mg \cos \alpha + ma}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha} = 0,52 (N)$$

$$\xrightarrow{F=BIl} I = \frac{F}{Bl} = 10,4 (A) \Rightarrow \text{Chọn C.}$$



**ChuvanBien.vn**  
Chấp cánh tương lai