

CHƯƠNG IV. TỪ TRƯỜNG

CHUYÊN ĐỀ 1. TỪ TRƯỜNG CỦA DÒNG ĐIỆN

A. KIẾN THỨC CẦN NHỚ

1. Từ trường

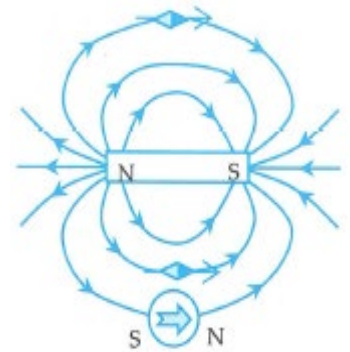
- Giữa hai dây dẫn có dòng điện (hai dòng điện), giữa hai nam châm, giữa một dòng điện và một nam châm đều có lực tương tác; những lực tương tác ấy gọi là **lực từ**. Ta nói dòng điện và nam châm có **từ tính**.

- Xung quanh mỗi nam châm hay mỗi dòng điện tồn tại một từ trường.

- **Từ trường** là một dạng vật chất mà biểu hiện cụ thể là sự xuất hiện lực từ tác dụng lên một nam châm hay một dòng điện đặt trong khoảng không gian có từ trường.

- Tại một điểm trong không gian có từ trường, **hướng của từ trường** là hướng Nam – Bắc của kim nam châm nhỏ nằm cân bằng tại điểm đó.

- **Đường sức từ** là những đường vẽ ở trong không gian có từ trường, sao cho tiếp tuyến tại mỗi điểm có phương trùng với phương của từ trường tại điểm đó.



Đường sức từ của nam châm

Các tính chất của đường sức từ:

- Tại mỗi điểm trong không gian có từ trường chỉ vẽ được một và chỉ một đường sức từ.

- Các đường sức từ là những đường cong khép kín hoặc vô hạn ở hai đầu.

- Chiều của các đường sức từ tuân theo những quy tắc xác định (quy tắc nắm tay phải, quy tắc vào Nam ra Bắc).

- Quy ước vẽ các đường sức từ sao cho chỗ nào từ trường mạnh thì các đường sức từ mau và chỗ nào từ trường yếu thì các đường sức từ thưa.

2. Cảm ứng từ

Tại mỗi điểm trong không gian có từ trường xác định một véc tơ cảm ứng từ:

- Có hướng trùng với hướng của từ trường;

- Có độ lớn bằng $\frac{F}{I\ell}$, với F là độ lớn của lực từ tác dụng lên phần tử dòng điện có độ dài ℓ , cường độ I , đặt vuông góc với hướng của từ trường tại điểm đó. Đơn vị cảm ứng từ là tesla (T).

STUDY TIP

Từ trường đều là từ trường mà cảm ứng từ tại mọi điểm đều bằng nhau. Đường sức từ của từ trường đều là các đường thẳng song song, cách đều nhau.

3. Từ trường của dòng điện chạy trong các dây dẫn có hình dạng đặc biệt

a. Véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}$ do dòng điện thẳng rất dài gây ra

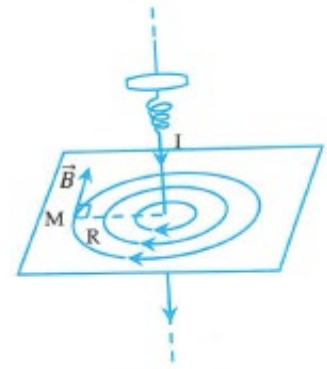
• Có điểm đặt: tại điểm ta xét

• Có phương: vuông góc với mặt phẳng chứa dây dẫn và điểm ta xét

- Có chiều: xác định theo quy tắc nắm tay phải: để bàn tay phải sao cho ngón cái nằm dọc theo dây dẫn và chỉ theo chiều dòng điện, khi đó các ngón kia khum lại cho ta chiều của các đường sức từ.
- Có độ lớn: $B = 2.10^{-7} \frac{I}{r}$.

Trong đó I là cường độ của dòng điện (A)

r là khoảng cách từ điểm ta xét tới dòng điện (m).



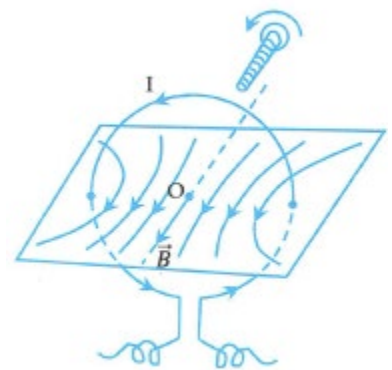
b. Véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}$ do dòng điện chạy trong khung dây tròn gây ra tại tâm của vòng dây

- Có điểm đặt: tại tâm vòng dây;
- Có phương: vuông góc với mặt phẳng chứa vòng dây;
- Có chiều: xác định theo quy tắc nắm tay phải hoặc vào Nam ra Bắc.
- Có độ lớn: $B = 2\pi.10^{-7} \frac{NI}{r}$ (N là số vòng dây).

Trong đó N là số vòng dây

I là cường độ dòng điện (A)

r là bán kính của khung dây tròn (m)



c. Véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}$ do dòng điện chạy trong ống dây dài ở trong lòng ống dây dẫn hình trụ (vùng có từ trường đều)

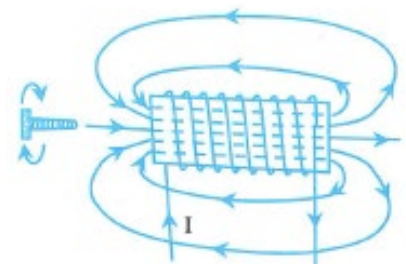
- Có điểm đặt: ta điểm ta xét.
- Có phương: song song với trục của ống dây.
- Có chiều: xác định theo quy tắc nắm tay phải hoặc vào Nam ra Bắc.
- Có độ lớn: $B = 4\pi.10^{-7} \frac{NI}{\ell} I = 4\pi.10^{-7} nI$.

Trong đó N là số vòng dây

I là cường độ dòng điện (A)

ℓ là chiều dài ống dây (m)

n là số vòng dây trên 1 mét chiều dài (vòng/m)



4. Nguyên lý chồng chất từ trường

Véc tơ cảm ứng từ tại một điểm do nhiều dòng điện gây ra bằng tổng các véc tơ cảm ứng từ do từng dòng điện gây ra tại điểm đó.

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \dots + \vec{B}_n.$$

CHƯƠNG IV. TỪ TRƯỜNG

CHUYÊN ĐỀ 1. TỪ TRƯỜNG CỦA DÒNG ĐIỆN

B. CÁC DẠNG BÀI TẬP VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

Dạng bài. Xác định cảm ứng từ tạo bởi dòng điện

1. Phương pháp chung

- Sử dụng kết quả về từ trường của những dòng điện đặc biệt đã nêu ở phần kiến thức cần nhớ.
- Áp dụng quy tắc tổng hợp véc tơ và nguyên lý chồng chất từ trường để xác định từ trường tổng hợp tạo bởi nhiều dòng điện.

2. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Hai dây dẫn thẳng song song dài vô hạn đặt cách nhau 10 cm trong không khí. Dòng điện chạy trong 2 dây dẫn ngược chiều nhau và có cường độ $I_1 = 10 \text{ A}$; $I_2 = 20 \text{ A}$. Tìm cảm ứng từ tại:

a) Điểm A cách mỗi dây 5 cm.

- A. 4.10^{-5} T . B. 8.10^{-5} T . C. 12.10^{-5} T . D. 16.10^{-5} T .

b) Điểm B cách dây 1 đoạn 4 cm cách dây 2 đoạn 14 cm

- A. $7,857.10^{-5} \text{ T}$. B. $2,143.10^{-5} \text{ T}$. C. $4,286.10^{-5} \text{ T}$. D. $3,929 \text{ T}$.

c) Điểm M cách mỗi dây 10 cm.

- A. 2.10^{-5} T . B. 4.10^{-5} T . C. $3,464.10^{-5} \text{ T}$. D. $4,472.10^{-5} \text{ T}$.

d) Điểm N cách dây 1 đoạn 8 cm và cách dây 2 đoạn 6 cm.

- A. $2,5.10^{-5} \text{ T}$. B. $6,67.10^{-5} \text{ T}$. C. $7,12.10^{-5} \text{ T}$. D. $6,18.10^{-5} \text{ T}$.

Lời giải

a) Điểm A cách mỗi dây 5 cm.

Vì khoảng cách giữa hai dây là 10 cm, mà $10/2 = 5 \text{ cm}$ nên điểm A chính là trung điểm của đoạn thẳng nối giữa hai sợi dây.

+ Cảm ứng từ gây ra tổng hợp tại A: $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$, vì 2 dòng điện này ngược chiều nên $\vec{B}_1 \uparrow \uparrow \vec{B}_2 \Rightarrow B = B_1 + B_2$

$$+ \begin{cases} B_1 = 2.10^{-7} \cdot \frac{10}{0,05} = 4.10^{-5} \text{ T} \\ B_2 = 2.10^{-7} \cdot \frac{20}{0,05} = 8.10^{-5} \text{ T} \end{cases} \Rightarrow B = 12.10^{-5} \text{ T}$$

Đáp án C.

b) Điểm B cách dây 1 đoạn 4 cm cách dây 2 đoạn 14 cm

+ Điểm B thỏa mãn đề bài sẽ nằm ngoài đoạn nối 2 dây và gần dây 1 hơn

+ Cảm ứng từ tại B thỏa mãn $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$, dựa vào hình vẽ ta có $\vec{B}_1 \uparrow \downarrow \vec{B}_2$

$$\Rightarrow B = |B_1 - B_2| = 2.10^{-7} \cdot \left| \frac{10}{0,04} - \frac{20}{0,14} \right| = 2,143.10^{-5} \text{ T}$$

Đáp án B.

c) Điểm M cách mỗi dây 10 cm.

+ Gọi 2 đầu dây là A và B điểm M cách A và B 10 cm nên tam giác MAB là tam giác đều.

+ Cảm ứng từ tại M thỏa mãn $\vec{B}_M = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$, gọi $\alpha = (\vec{B}_1, \vec{B}_2) \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3}$

$$\Rightarrow B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1B_2 \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right)}, \text{ với } \begin{cases} B_1 = 2.10^{-7} \cdot \frac{10}{0,1} = 2.10^{-5} \text{ T} \\ B_2 = 2.10^{-5} \cdot \frac{20}{0,1} = 4.10^{-5} \text{ T} \end{cases}$$

$$\Rightarrow B = 3,464.10^{-5} \text{ T}$$

Đáp án C.

d) Điểm N cách dây 1 đoạn 8 cm và cách dây 2 đoạn 6 cm.

+ Điểm N như vậy tạo với A, B thành một tam giác vuông NAB, vuông tại N.

+ Cảm ứng từ tại N thỏa mãn $\vec{B}_N = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$ và $\vec{B}_1$ vuông góc $\vec{B}_2$

$$\text{Từ đó suy ra } B_N = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}, \text{ với } \begin{cases} B_1 = 2.10^{-7} \cdot \frac{10}{0,08} = 2,5.10^{-5} \text{ T} \\ B_2 = 2.10^{-7} \cdot \frac{20}{0,06} = 6,67.10^{-5} \text{ T} \end{cases}$$

Thay số ta được $B_N = 7,12.10^{-5} \text{ T}$.

Đáp án C.

Ví dụ 2: Hai dây dẫn thẳng, rất dài, đặt song song, cách nhau 20 cm trong không khí, có hai dòng điện ngược chiều, có cường độ $I_1 = 12 \text{ A}$; $I_2 = 15 \text{ A}$ chạy qua. Xác định cảm ứng từ tổng hợp do hai dòng điện này gây ra tại điểm M cách dây dẫn mang dòng I_1 một đoạn 15 cm và cách dây dẫn mang dòng I_2 một đoạn 5 cm.

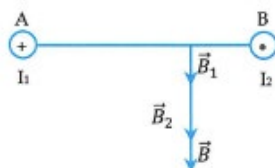
A. $1,6.10^{-5} \text{ T}$.

B. 6.10^{-5} T .

C. $7,6.10^{-5} \text{ T}$.

D. $4,4.10^{-5} \text{ T}$.

Lời giải



Giả sử hai dây dẫn đó được đặt vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, dòng điện I_1 đi vào tại A, dòng I_2 đi ra tại B thì các dòng điện I_1 và I_2 gây ra tại M các véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ có phương chiều như hình vẽ, có độ lớn:

$$B_1 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_1}{AM} = 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ (T)}; B_2 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_2}{BM} = 6 \cdot 10^{-5} \text{ (T)}.$$

Cảm ứng từ tổng hợp tại M là $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$.

Vì $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ cùng phương, cùng chiều nên $\vec{B}$ cùng phương, cùng chiều với $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ và có độ lớn $B = B_1 + B_2 = 7,6 \cdot 10^{-5} \text{ (T)}$.

Đáp án C.

Ví dụ 3: Hai dây dẫn thẳng, rất dài, đặt song song, cách nhau 10 cm trong không khí, có hai dòng điện ngược chiều, có cường độ $I_1 = 6 \text{ A}$; $I_2 = 12 \text{ A}$ chạy qua. Xác định cảm ứng từ tổng hợp do hai dòng điện này gây ra tại điểm M cách dây dẫn mang dòng I_1 một đoạn 5 cm và cách dây dẫn mang dòng I_2 một đoạn 15 cm.

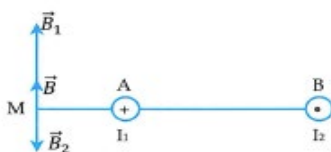
A. $2,4 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

B. $1,6 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

C. $0,8 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

D. $4 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

Lời giải



Giả sử hai dây dẫn được đặt vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, dòng điện I_1 đi vào tại A, dòng I_2 đi ra tại B thì các dòng điện I_1 và I_2 gây ra tại M các véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ có phương chiều như hình vẽ, có độ lớn:

$$B_1 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_1}{AM} = 2,4 \cdot 10^{-5} \text{ T}; B_2 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_2}{BM} = 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ T}.$$

Cảm ứng từ tổng hợp tại M là $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$.

Vì $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ cùng phương, ngược chiều và $B_1 > B_2$ nên $\vec{B}$ cùng phương, chiều với $\vec{B}_1$ và có độ lớn: $B = B_1 - B_2 = 0,8 \cdot 10^{-5} \text{ (T)}$.

Đáp án C.

Ví dụ 4: Hai dây dẫn thẳng, rất dài, đặt song song, cách nhau 10 cm trong không khí, có hai dòng điện cùng chiều, có cường độ $I_1 = 9 \text{ A}$; $I_2 = 16 \text{ A}$ chạy qua. Xác định cảm ứng từ tổng hợp do hai dòng điện này gây ra tại điểm M cách dây dẫn mang dòng I_1 6 cm và cách dây dẫn mang dòng I_2 8 cm.

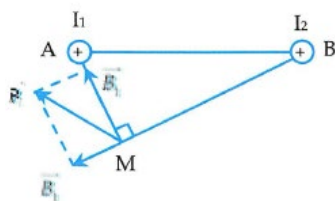
A. $5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

B. $3 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

C. $4 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

D. $1 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

Lời giải



Giả sử hai dây dẫn được đặt vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, dòng điện I_1 đi vào tại A, dòng điện I_2 đi vào tại B.

Vì $AM^2 + MB^2 = 6^2 + 8^2 = 10^2 = AB^2$ nên tam giác AMB vuông tại M.

Các dòng điện I_1 và I_2 gây ra tại M các véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ có phương chiều như hình vẽ, có độ lớn:

$$B_1 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_1}{AM} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ T}; B_2 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_2}{BM} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ T}.$$

Cảm ứng từ tổng hợp tại M là: $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$ có phương chiều như hình vẽ và có độ lớn:

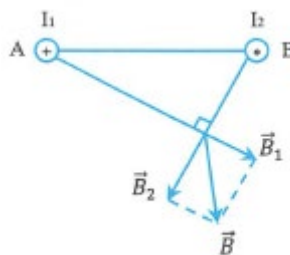
$$B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ T}.$$

Đáp án A.

Ví dụ 5: Hai dây dẫn thẳng, rất dài, đặt song song, cách nhau 20 cm trong không khí, có hai dòng điện ngược chiều, có cường độ $I_1 = I_2 = 12 \text{ A}$ chạy qua. Xác định cảm ứng từ tổng hợp do hai dòng điện này gây ra tại điểm M cách dây dẫn mang dòng I_1 16 cm và cách dây dẫn mang dòng I_2 12 cm.

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

Lời giải



Giả sử hai dây dẫn được đặt vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, dòng I_1 đi vào tại A, dòng I_2 đi ra tại B.

Vì $AM^2 + MB^2 = AB^2$ nên tam giác AMB vuông tại M.

Các dòng điện I_1 và I_2 gây ra tại M các véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ có phương chiều như hình vẽ, có độ lớn:

$$B_1 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_1}{AM} = 1,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}; B_2 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_2}{BM} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T}.$$

Cảm ứng từ tổng hợp tại M là: $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$ có phương chiều như hình vẽ và có độ lớn:

$$B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}.$$

Đáp án C.

Ví dụ 6: Hai dây dẫn thẳng, rất dài, đặt song song, cách nhau 20 cm trong không khí, có hai dòng điện ngược chiều, cùng cường độ $I_1 = I_2 = 9 \text{ A}$ chạy qua. Xác định cảm ứng từ tổng hợp do hai dòng điện này gây ra tại điểm M cách đều hai dây dẫn một khoảng 30 cm.

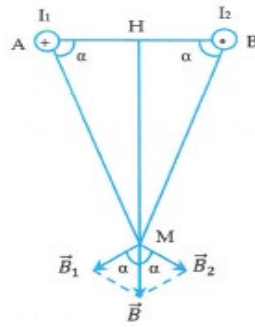
A. 6.10^{-6} T.

B. 3.10^{-6} T.

C. 4.10^{-6} T.

D. 5.10^{-6} T.

Lời giải



Giả sử hai dây dẫn được đặt vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, dòng I_1 đi vào tại A, dòng I_2 đi ra tại B. Các dòng điện I_1 và I_2 gây ra tại M các véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ có phương chiều như hình vẽ, có độ lớn:

$$B_1 = B_2 = 2.10^{-7} \frac{I_1}{AM} = 6.10^{-6} \text{ T.}$$

Cảm ứng từ tổng hợp tại M là: $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$ có phương chiều như hình vẽ và có độ lớn:

$$B = B_1 \cos \alpha + B_2 \cos \alpha = 2B_1 \cos \alpha = 2B_1 \frac{AH}{AM} = 4.10^{-6} \text{ T.}$$

Đáp án C.

Ví dụ 7: Hai dây dẫn thẳng, rất dài, đặt song song, cách nhau 10 cm trong không khí, có hai dòng điện cùng chiều, cùng cường độ $I_1 = I_2 = 6$ A chạy qua. Xác định cảm ứng từ tổng hợp do hai dòng điện này gây ra tại điểm M cách đều hai dây dẫn một khoảng 20 cm.

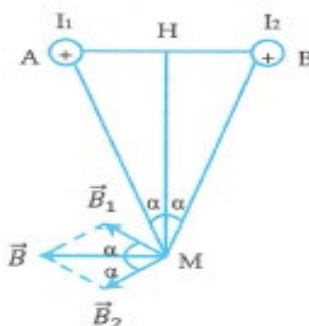
A. 6.10^{-6} T.

B. $11,6.10^{-6}$ T.

C. 5.10^{-6} T.

D. 12.10^{-6} T.

Lời giải



Giả sử hai dây dẫn được đặt vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, dòng I_1 đi vào tại A, dòng I_2 đi ra tại B. Các dòng điện I_1 và I_2 gây ra tại M các véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ có phương chiều như hình vẽ, có độ lớn:

$$B_1 = B_2 = 2.10^{-7} \frac{I_1}{AM} = 6.10^{-6} \text{ T.}$$

Cảm ứng từ tổng hợp tại M là: $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$, có phương chiều như hình vẽ và có độ lớn:

$$B = 2B_1 \cos \alpha = 2B_1 \frac{\sqrt{AM^2 - AH^2}}{AM} = 11,6 \cdot 10^{-6} \text{ T.}$$

Đáp án B.

Ví dụ 8: Hai dây dẫn thẳng dài vô hạn, đặt song song trong không khí cách nhau một đoạn $d = 12 \text{ cm}$ có các dòng điện cùng chiều $I_1 = I_2 = I = 10 \text{ A}$ chạy qua. Một điểm M cách đều hai dây dẫn một đoạn x .

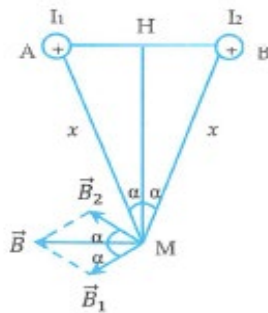
a) Khi $x = 10 \text{ cm}$. Tính độ lớn cảm ứng từ tổng hợp do hai dòng điện chạy trong hai dây dẫn gây ra tại điểm M.

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

b) Hãy xác định x để độ lớn cảm ứng từ tổng hợp do hai dòng điện gây ra đạt giá trị cực đại. Tính giá trị cực đại đó.

- A. $x = 8,5 \text{ cm}; B_{\max} = 3,32 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. B. $x = 6 \text{ cm}; B_{\max} = 3,32 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.
C. $x = 4\sqrt{3} \text{ cm}; B_{\max} = 1,66 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. D. $x = 8,5 \text{ cm}; B_{\max} = 1,66 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

Lời giải



a) Giả sử hai dây dẫn được đặt vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, dòng I_1 đi vào tại A, dòng I_2 đi vào tại B.

Các dòng điện I_1 và I_2 gây ra tại M các véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ có phương chiều như hình vẽ, có độ lớn:

$$B_1 = B_2 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{x} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T.}$$

Cảm ứng từ tổng hợp tại M là: $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$ có phương chiều như hình vẽ và có độ lớn:

$$B = B_1 \cos \alpha + B_2 \cos \alpha = 2B_1 \cos \alpha = 2B_1 \frac{\sqrt{x^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2}}{x} = 3,2 \cdot 10^{-5} \text{ T.}$$

Đáp án D.

b) Theo câu a) ta có: $B_1 = B_2 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{x}$;

$$B = 2B_1 \cos \alpha = 2.2.10^{-7} \frac{I}{x} \frac{\sqrt{x^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2}}{x} = 4.10^{-7} \sqrt{\frac{1}{x^2} - \frac{d^2}{4x^2}};$$

B đạt cực đại khi $\frac{1}{x^2} - \frac{d^2}{4x^2} = \frac{4}{d^2} \cdot \frac{d^2}{4x^2} \cdot \left(1 - \frac{d^2}{4x^2}\right)$ đạt cực đại.

Theo bất đẳng thức Côsi thì

$$\frac{d^2}{4x^2} \cdot \left(1 - \frac{d^2}{4x^2}\right) \leq \left[\frac{\frac{d^2}{4x^2} + \left(1 - \frac{d^2}{4x^2}\right)}{2} \right]^2 = \frac{1}{4}$$

Từ đó suy ra $\frac{1}{x^2} - \frac{d^2}{4x^2} = \frac{4}{d^2} \cdot \frac{d^2}{4x^2} \cdot \left(1 - \frac{d^2}{4x^2}\right) \leq \frac{4}{d^2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{d^2}$ hay $B \leq 4.10^{-7} \cdot \frac{1}{d}$.

Dấu bằng xảy ra $\frac{d^2}{4x^2} = 1 - \frac{d^2}{4x^2}$ hay tương đương $x = \frac{d}{\sqrt{2}}$.

Thay số ta được $x = \frac{d}{\sqrt{2}} = 8,5 \text{ cm}$. Khi đó $B_{\max} = 3,32.10^{-5} \text{ T}$.

Đáp án A.

Ví dụ 9: Hai dây dẫn thẳng dài vô hạn, đặt song song trong không khí cách nhau một đoạn $d = 2a$ có các dòng điện ngược chiều cùng cường độ $I_1 = I_2 = I$ chạy qua.

a) Xác định cảm ứng từ tổng hợp do hai dòng điện này gây ra tại điểm M cách đều hai dây dẫn một đoạn x .

A. $B = 4.10^{-7} I \cdot \frac{a}{x^2}$.

B. $B = 2.10^{-7} I \cdot \frac{a}{x^2}$.

C. $B = 10^{-7} I \cdot \frac{a}{x^2}$.

D. $B = 3.10^{-7} I \cdot \frac{a}{x^2}$.

b) Hãy xác định x để độ lớn cảm ứng từ tổng hợp do hai dòng điện gây ra tại M đạt giá trị cực đại.

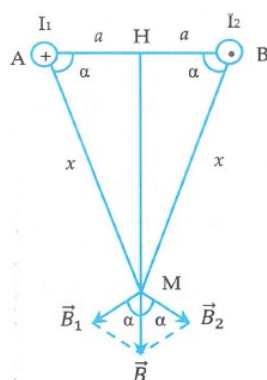
A. $x = a\sqrt{2}$.

B. $x = a$.

C. $x = a\sqrt{3}$.

D. $x = \frac{a}{2}$.

Lời giải



a) Giả sử hai dây dẫn được đặt vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, dòng I_1 đi vào tại A, dòng I_2 đi ra tại B. Các dòng điện I_1 và I_2 gây ra tại M các véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ có phương chiều như hình vẽ, có độ lớn:

$$B_1 = B_2 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{x}.$$

Cảm ứng từ tổng hợp tại M là: $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$ có phương chiều như hình vẽ và có độ lớn:

$$B = B_1 \cos \alpha + B_2 \cos \alpha = 2B_1 \cos \alpha = 2 \cdot 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{x} \cdot \frac{a}{x} = 4 \cdot 10^{-7} I \cdot \frac{a}{x^2}.$$

Đáp án A.

b) Đặt $MH = y$; ta có $x^2 = a^2 + y^2 \geq a^2$ từ đó suy ra $B \leq 4 \cdot 10^{-7} I \cdot \frac{a}{a^2} = 4 \cdot 10^{-7} \frac{I}{a}.$

Dấu bằng xảy ra khi và chỉ khi $y = 0$ hay $x = a$, khi đó $B_{\max} = 4 \cdot 10^{-7} \frac{I}{a}.$

Đáp án B.

Ví dụ 10: Hai dây dẫn thẳng, rất dài, đặt song song, cách nhau 15 cm trong không khí, có hai dòng điện cùng chiều, có cường độ $I_1 = 10$ A, $I_2 = 5$ A chạy qua. Xác định điểm M mà tại đó cảm ứng từ tổng hợp do hai dòng điện này gây ra bằng 0.

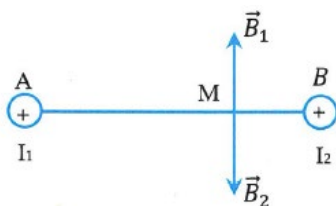
A. điểm M nằm trên đường thẳng cách dây dẫn mang dòng I_1 10 cm và cách dây dẫn mang dòng I_2 5 cm; hoặc các điểm cách rất xa hai dây dẫn.

B. điểm M nằm trên đường thẳng cách dây dẫn mang dòng I_1 5 cm và cách dây dẫn mang dòng I_2 10 cm; hoặc các điểm cách rất xa hai dây dẫn.

C. điểm M nằm trên đường thẳng cách dây dẫn mang dòng I_1 7,5 cm và cách dây dẫn mang dòng I_2 7,5 cm; hoặc các điểm cách rất xa hai dây dẫn.

D. điểm M nằm trên đường thẳng cách dây dẫn mang dòng I_1 8 cm và cách dây dẫn mang dòng I_2 7 cm; hoặc các điểm cách rất xa hai dây dẫn.

Lời giải



Giả sử hai dây dẫn được đặt vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, dòng I_1 đi vào tại A, dòng I_2 đi vào tại B. Các dòng điện I_1 và I_2 gây ra tại M các véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$.

Để cảm ứng từ tổng hợp tại M bằng 0 thì $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 = \vec{0} \Rightarrow \vec{B}_1 = -\vec{B}_2$ tức là $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ phải cùng phương, ngược chiều và bằng nhau về độ lớn. Để thỏa mãn các điều kiện đó thì M phải nằm trên đường thẳng nối A, B; nằm trong đoạn thẳng AB.

$$\text{Với } B_1 = B_2 \text{ thì ta có: } 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_1}{AM} = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_2}{AB - AM}$$

$$\Rightarrow AM = \frac{AB \cdot I_1}{I_1 + I_2} = 10 \text{ cm} \Rightarrow MB = 5 \text{ cm}$$

Vậy điểm M phải nằm trên đường thẳng cách dây dẫn mang dòng I_1 10 cm và cách dây dẫn mang dòng I_2 5 cm.

Ngoài ra, còn có các điểm ở rất xa hai dây dẫn cũng có cảm ứng từ tổng hợp do hai dòng điện này gây ra cũng bằng 0 vì cảm ứng từ do mỗi dòng điện gây ra ở các điểm cách rất xa nó bằng 0.

Đáp án A.

Ví dụ 11: Hai dây dẫn thẳng song song dài vô hạn đặt trong không khí cách nhau 12 cm. Có $I_1 = 2 \text{ A}$; $I_2 = 4 \text{ A}$. Xác định những vị trí có từ trường tổng hợp bằng không khi:

a) Hai dòng điện cùng chiều.

A. M thuộc đường thẳng song song với 2 dây, nằm trong mặt phẳng chứa hai dây, cách dây 1 là 8 cm, cách dây 2 là 4 cm; hoặc M là điểm ở rất xa 2 dây.

B. M thuộc đường thẳng song song với 2 dây, nằm trong mặt phẳng chứa hai dây, cách dây 1 là 4 cm, cách dây 2 là 8 cm; hoặc M là điểm ở rất xa 2 dây.

C. M thuộc đường thẳng song song với 2 dây, nằm trong mặt phẳng chứa hai dây, cách dây 1 là 6 cm, cách dây 2 là 6 cm; hoặc M là điểm ở rất xa 2 dây.

D. M thuộc đường thẳng song song với 2 dây, nằm trong mặt phẳng chứa hai dây, cách dây 1 là 2 cm, cách dây 2 là 10 cm; hoặc M là điểm ở rất xa 2 dây.

b) Hai dòng điện ngược chiều

A. N thuộc đường thẳng song song với 2 dây, nằm trong mặt phẳng chứa hai dây, cách dây 1 là 18 cm, cách dây 2 là 6 cm; hoặc M là điểm ở rất xa 2 dây.

B. N thuộc đường thẳng song song với 2 dây, nằm trong mặt phẳng chứa hai dây, cách dây 1 là 6 cm, cách dây 2 là 18 cm; hoặc M là điểm ở rất xa 2 dây.

C. N thuộc đường thẳng song song với 2 dây, nằm trong mặt phẳng chứa hai dây, cách dây 1 là 12 cm, cách dây 2 là 24 cm; hoặc M là điểm ở rất xa 2 dây.

D. N thuộc đường thẳng song song với 2 dây, nằm trong mặt phẳng chứa hai dây, cách dây 1 là 24 cm, cách dây 2 là 12 cm; hoặc M là điểm ở rất xa 2 dây.

Lời giải

Những điểm ở rất xa hai dây có từ trường tổng hợp bằng 0.

Xét trường hợp các điểm ở gần:

Những điểm có từ trường bằng 0 thỏa mãn $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 = \vec{0}$ nên $\begin{cases} \vec{B}_1 \uparrow \downarrow \vec{B}_2 \\ B_1 = B_2 \end{cases}$. Từ đó suy ra

$$\frac{I_1}{r_1} = \frac{I_2}{r_2} \Leftrightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{r_1}{r_2} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow r_2 = 2r_1.$$

a) Hai dòng điện cùng chiều thì để $\vec{B}_1 \uparrow \downarrow \vec{B}_2$ thì điểm M phải nằm trong đoạn nối 2 dây, suy ra

$$\begin{cases} r_2 = 2r_1 \\ r_2 + r_1 = 12 \text{ cm} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} r_2 = 8 \text{ cm} \\ r_1 = 4 \text{ cm} \end{cases}$$

Vậy để có từ trường tổng hợp bằng 0 thì M thuộc đường thẳng song song với 2 dây, nằm trong mặt phẳng chứa hai dây, cách dây 1 là 4 cm, cách dây 2 là 8 cm.

Đáp án B.

b) Hai dòng điện ngược chiều thì để $\vec{B}_1 \uparrow \downarrow \vec{B}_2$ thì điểm N phải nằm ngoài đoạn nối 2 dây, hơn nữa $r_2 > r_1$ nên M nằm gần I_1 hơn

$$\Rightarrow \begin{cases} r_2 = 2r_1 \\ r_2 - r_1 = 12 \text{ cm} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} r_1 = 12 \text{ cm} \\ r_2 = 24 \text{ cm} \end{cases}$$

Vậy trong trường hợp này để có từ trường tổng hợp bằng 0 thì N thuộc đường thẳng song song với 2 dây, nằm trong mặt phẳng chứa hai dây, cách dây 1 là 12 cm, cách dây 2 là 24 cm.

Đáp án C.

Ví dụ 12: Hai dây dẫn thẳng, rất dài, đặt song song, cách nhau 10 cm trong không khí, có hai dòng điện ngược chiều, có cường độ $I_1 = 20 \text{ A}$, $I_2 = 10 \text{ A}$ chạy qua. Xác định điểm N mà tại đó cảm ứng từ tổng hợp do hai dòng điện này gây ra bằng 0.

A. điểm M nằm trên đường thẳng cách dây dẫn mang dòng I_1 20 cm và cách dây dẫn mang dòng I_2 10 cm; hoặc các điểm cách rất xa hai dây dẫn.

B. điểm M nằm trên đường thẳng cách dây dẫn mang dòng I_1 10 cm và cách dây dẫn mang dòng I_2 20 cm; hoặc các điểm cách rất xa hai dây dẫn.

C. điểm M nằm trên đường thẳng cách dây dẫn mang dòng I_1 10 cm và cách dây dẫn mang dòng I_2 10 cm; hoặc các điểm cách rất xa hai dây dẫn.

D. điểm M nằm trên đường thẳng cách dây dẫn mang dòng I_1 15 cm và cách dây dẫn mang dòng I_2 15 cm; hoặc các điểm cách rất xa hai dây dẫn.

Lời giải

Những điểm ở rất xa hai dây có từ trường tổng hợp bằng 0.

Xét trường hợp các điểm ở gần:

Giả sử hai dây dẫn được đặt vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, dòng I_1 đi vào tại A, dòng I_2 đi ra tại B.

Các dòng điện I_1 và I_2 gây ra tại M các véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$. Để cảm ứng từ tổng hợp tại M

bằng 0 thì $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 = \vec{0} \Rightarrow \vec{B}_1 = -\vec{B}_2$ tức là $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ phải cùng phương, ngược chiều và bằng nhau về độ lớn. Để thỏa mãn các điều kiện đó thì M phải nằm trên đường thẳng nối A, B; nằm ngoài đoạn thẳng AB, gần dây dẫn mang dòng I_2 hơn (vì $I_1 > I_2$).

$$\text{Với } B_1 = B_2 \text{ thì } 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_1}{AM} = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_2}{AM - AB}$$

$$\Rightarrow AM = \frac{AB \cdot I_1}{I_1 - I_2} = 20 \text{ cm} \Rightarrow BM = 10 \text{ cm}.$$

Vậy điểm M nằm trên đường thẳng cách dây dẫn mang dòng I_1 20 cm và cách dây dẫn mang dòng I_2 10 cm. Ngoài ra còn có các điểm ở rất xa hai dây dẫn cũng có cảm ứng từ tổng hợp do hai dòng điện này gây ra cũng bằng 0 vì cảm ứng từ do mỗi dòng điện gây ra ở các điểm cách rất xa nó bằng 0.

Đáp án A.

Ví dụ 13: Hai dây dẫn thẳng, rất dài, đặt trong không khí, trùng với hai trục tọa độ vuông góc xOy . Dòng điện qua dây Ox chạy cùng chiều với chiều dương của trục tọa độ và có cường độ $I_1 = 2 \text{ A}$, dòng điện qua dây Oy chạy ngược chiều với chiều dương của trục tọa độ và có cường độ $I_2 = 3 \text{ A}$. Xác định cảm ứng từ tổng hợp do hai dòng điện này gây ra tại điểm A có tọa độ $x = 4 \text{ cm}$ và $y = -2 \text{ cm}$.

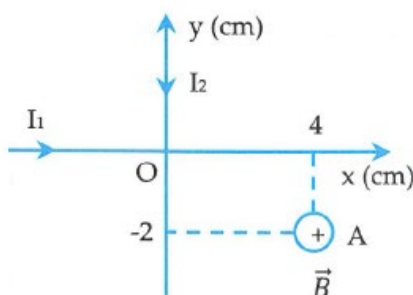
A. $0,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

B. $2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

C. $1,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

D. $3,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

Lời giải



Dòng I_1 gây ra tại A véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}_1$ vuông góc với mặt phẳng xOy , hướng từ ngoài vào, có độ lớn:

$$B_1 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_1}{|y|} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T}.$$

Dòng I_2 gây ra tại A véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}_2$ vuông góc với mặt phẳng xOy , hướng từ trong ra, có độ lớn:

$$B_2 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_2}{|x|} = 1,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}.$$

Cảm ứng từ tổng hợp tại A là $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$. Vì $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ cùng phương, ngược chiều và $B_1 > B_2$ nên $\vec{B}$ cùng phương, cùng chiều với $\vec{B}_1$ và có độ lớn

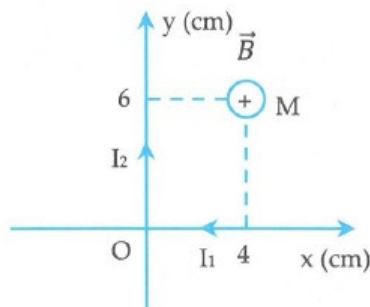
$$B = B_1 - B_2 = 0,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}.$$

Đáp án A.

Ví dụ 14: Hai dây dẫn thẳng, rất dài, đặt trong không khí, trùng với hai trục tọa độ vuông góc xOy . Dòng điện qua dây Ox chạy ngược chiều với chiều dương của trục tọa độ và có cường độ $I_1 = 6 \text{ A}$, dòng điện qua dây Oy chạy cùng chiều với chiều dương của trục tọa độ và có cường độ $I_2 = 9 \text{ A}$. Xác định cảm ứng từ tổng hợp do hai dòng điện này gây ra tại điểm M có tọa độ $x = 4 \text{ cm}$ và $y = 6 \text{ cm}$.

- A. $4,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. B. $2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. C. $6,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. D. $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

Lời giải



Dòng I_1 gây ra tại M véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}_1$ vuông góc với mặt phẳng xOy , hướng từ ngoài vào, có độ lớn: $B_1 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_1}{|y|} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

Dòng I_2 gây ra tại M véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}_2$ vuông góc với mặt phẳng xOy , hướng từ ngoài vào, có độ lớn: $B_2 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_2}{|x|} = 4,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

Cảm ứng từ tổng hợp tại M là $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$. Vì $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ cùng phương, cùng chiều nên $\vec{B}$ cùng phương, cùng chiều với $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ có độ lớn

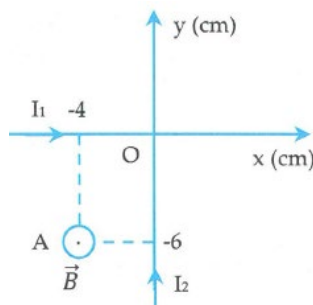
$$B = B_1 + B_2 = 6,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}.$$

Đáp án C.

Ví dụ 15: Hai dây dẫn thẳng, rất dài, đặt trong không khí, trùng với hai trục tọa độ vuông góc xOy . Dòng điện qua các dây dẫn đều cùng chiều với chiều dương của trục tọa độ và có cùng cường độ $I_1 = I_2 = 12 \text{ A}$. Xác định cảm ứng từ tổng hợp do hai dòng điện này gây ra tại điểm A có tọa độ $x = -4 \text{ cm}$ và $y = -6 \text{ cm}$.

- A. $6 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. B. $2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. C. $4 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. D. $8 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

Lời giải



Dòng I_1 gây ra tại A véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}_1$ vuông góc với mặt phẳng xOy , hướng từ ngoài vào, có độ lớn:

$$B_1 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_1}{|y|} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ T.}$$

Dòng I_2 gây ra tại A véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}_2$ vuông góc với mặt phẳng xOy , hướng từ trong ra, có độ lớn:

$$B_2 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_2}{|x|} = 6 \cdot 10^{-5} \text{ T.}$$

Do $B_2 > B_1$ nên từ trường tổng hợp có chiều hướng từ trong ra.

Cảm ứng từ tổng hợp tại A là $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$, độ lớn $B = |B_2 - B_1| = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T.}$

Đáp án B.

Ví dụ 16: Một vòng dây tròn đặt trong chân không có bán kính $R = 10 \text{ cm}$ mang dòng điện $I = 50 \text{ A}$.

a) Tính độ lớn của véc tơ cảm ứng từ tại tâm vòng dây.

A. $B = 31,4 \cdot 10^{-5} \text{ T.}$

B. $B = 10 \cdot 10^{-5} \text{ T.}$

C. $B = 20 \cdot 10^{-5} \text{ T.}$

D. $B = 3,14 \cdot 10^{-5} \text{ T.}$

b) Nếu cho dòng điện trên qua vòng dây có bán kính $R' = 4R$ thì cảm ứng từ tại tâm vòng dây có độ lớn bao nhiêu?

A. $B = 31,4 \cdot 10^{-5} \text{ T.}$

B. $B = 15,7 \cdot 10^{-5} \text{ T.}$

C. $B = 7,85 \cdot 10^{-5} \text{ T.}$

D. $B = 10,46 \cdot 10^{-5} \text{ T.}$

Lời giải

a) Độ lớn cảm ứng từ tại tâm vòng dây:

$$B = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{I}{R} = 31,4 \cdot 10^{-5} \text{ T.}$$

Đáp án A.

b) Với vòng dây có bán kính $R' = 4R$ thì:

$$B' = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{I}{4R} = \frac{B}{4} = 7,85 \cdot 10^{-5} \text{ T.}$$

Đáp án C.

Ví dụ 17: Một khung dây tròn đặt trong chân không có bán kính $R = 12 \text{ cm}$ mang dòng điện $I = 48 \text{ A}$.

Biết khung dây có 15 vòng. Tính độ lớn của véc tơ cảm ứng từ tại tâm vòng dây.

A. $B = 183,9 \cdot 10^{-5} \text{ T.}$

B. $B = 117,13 \cdot 10^{-5} \text{ T.}$

C. $B = 367,8 \cdot 10^{-5} \text{ T.}$

D. $B = 58,57 \cdot 10^{-5} \text{ T.}$

Lời giải

Độ lớn véc tơ cảm ứng từ tại tâm vòng dây được cho bởi

$$B = 2\pi \cdot 10^{-7} N \frac{I}{R} = 367,8 \cdot 10^{-5} \text{ T}.$$

Đáp án C.

Ví dụ 18: Cuộn dây tròn dẹt có 20 vòng, bán kính là 3,14 cm. Khi có dòng điện đi vào thì tại tâm của vòng dây xuất hiện từ trường là $B = 2 \cdot 10^{-3} \text{ T}$. Tính cường độ dòng điện trong vòng dây.

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

Lời giải

Cường độ dòng điện trong vòng dây là

$$B = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{NI}{R} \Rightarrow I = \frac{BR}{2\pi \cdot 10^{-7} N} = \frac{2 \cdot 10^{-3} \cdot 3,14 \cdot 10^{-2}}{40\pi \cdot 10^{-7}} = 5 \text{ A}$$

Đáp án C.

Ví dụ 19: Một dây dẫn trong không khí được uốn thành vòng tròn. Bán kính $R = 0,1 \text{ m}$ có $I = 3,2 \text{ A}$ chạy qua. Mặt phẳng vòng dây trùng với mặt phẳng kinh tuyến từ. Tại tâm vòng dây treo một kim nam châm nhỏ. Tính góc quay của kim nam châm khi ngắt dòng điện. Cho biết thành phần nằm ngang của cảm ứng từ trái đất có $B_d = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

- A. $\alpha = 44,85^\circ$. B. $\alpha = 30^\circ$. C. $\alpha = 60^\circ$. D. $\alpha = 90^\circ$.

Lời giải

Cảm ứng từ gây ra bởi dòng điện tròn tại tâm có phương vuông góc với mặt phẳng vòng dây, suy ra nó cũng vuông góc với cảm ứng từ trái đất $\Rightarrow \vec{B}$ vuông góc với $\vec{B}_d$.

Gọi góc quay của kim nam châm khi ngắt dòng điện là α . Ta có

$$\tan \alpha = \frac{B_d}{B}$$

$$\text{Mặt khác, } B = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{r} = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{3,2}{0,1} = 2,01 \cdot 10^{-5} \text{ T} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{2}{2,01} \Rightarrow \alpha = 44,85^\circ.$$

Đáp án A.

Ví dụ 20: Một ống dây điện đặt trong không khí sao cho trục của nó vuông góc với mặt phẳng kinh tuyến từ. Cảm ứng từ trái đất có thành phần nằm ngang $B_d = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. Trong ống dây có treo một kim nam châm. Khi có dòng điện $I = 2 \text{ mA}$ chạy qua dây dẫn thì ta thấy kim nam châm lệch khỏi vị trí ban đầu 45° . Biết ống dây dài 31,4 cm và chỉ cuốn một lớp. Tìm số vòng dây của ống.

- A. 1000 vòng. B. 2500 vòng. C. 3500 vòng. D. 4000 vòng.

Lời giải

Cảm ứng từ B nằm trong ống dây có phương vuông góc với cảm ứng từ của Trái Đất. Mặt khác, cảm ứng từ tổng hợp của ống dây làm cho kim nam châm lệch 1 góc 45° nên ta có:

$$\tan \alpha = \frac{B_d}{B} = 1 \Rightarrow B = B_d = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

$$\text{Từ trường } B = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{N}{l} \cdot I$$

$$\Rightarrow N = \frac{Bl}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot I} = \frac{2 \cdot 10^{-5} \cdot 31,4 \cdot 10^{-2}}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 2 \cdot 10^{-3}} = 2500 \text{ vòng}$$

Đáp án B.

Ví dụ 21: Một dây dẫn thẳng, dài có vỏ bọc cách điện, ở khoảng giữa được uốn thành vòng tròn, bán kính $R = 20 \text{ cm}$ như hình vẽ. Dòng điện chạy qua dây dẫn có cường độ 5 A . Xác định cảm ứng từ tại tâm O của vòng tròn.

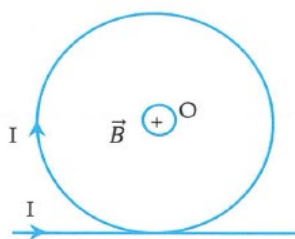
A. $B = 5 \cdot 10^{-6} \text{ T}$.

B. $B = 15,7 \cdot 10^{-6} \text{ T}$.

C. $B = 10,7 \cdot 10^{-6} \text{ T}$.

D. $B = 20,7 \cdot 10^{-6} \text{ T}$.

Lời giải



Dòng điện chạy trong vòng tròn gây ra tại tâm O cảm ứng từ $\vec{B}_1$ vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, hướng từ ngoài vào và có độ lớn:

$$B_1 = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{R} = 15,7 \cdot 10^{-6} \text{ T}.$$

Dòng điện chạy trong dây dẫn thẳng gây ra tại tâm O cảm ứng từ $\vec{B}_2$ vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, hướng từ trong ra và có độ lớn:

$$B_2 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{R} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ T}.$$

Cảm ứng từ tổng hợp tại O là $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$.

Vì $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ cùng phương, ngược chiều và $B_1 > B_2$ nên $\vec{B}$ cùng phương, cùng chiều với $\vec{B}_1$ và có độ lớn

$$B = B_1 - B_2 = 10,7 \cdot 10^{-6} \text{ T}.$$

Đáp án C.

Ví dụ 22: Một dây dẫn đường kính tiết diện $d = 0,5 \text{ mm}$ được phủ một lớp sơn cách điện mỏng và quấn thành một ống dây, các vòng dây quấn sát nhau. Cho dòng điện có cường độ $I = 2 \text{ A}$ chạy qua ống dây. Xác định cảm ứng từ tại một điểm trên trục trong ống dây.

A. $B = 5 \cdot 10^{-4} \text{ T}$.

B. $B = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ T}$.

C. $B = 1,25 \cdot 10^{-4} \text{ T}$.

D. $B = 3,75 \cdot 10^{-4} \text{ T}$.

Lời giải

Số vòng dây quấn sát nhau trên ống dây: $N = \frac{l}{d}$.

Cảm ứng từ tại một điểm bên trong ống dây:

$$B = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N}{l} I = 5 \cdot 10^{-4} \text{ T.}$$

Đáp án A.

Ví dụ 23: Cho dòng điện cường độ $I = 0,15 \text{ A}$ chạy qua các vòng dây của một ống dây, thì cảm ứng từ bên trong ống dây là $B = 35 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. Ống dây dài 50 cm. Tính số vòng dây của ống dây.

- A. 1858 vòng. B. 929 vòng. C. 1394 vòng. D. 465 vòng.

Lời giải

Cảm ứng từ bên trong ống dây là $B = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N}{l} I$

Số vòng dây của ống dây:

$$N = \frac{lB}{4\pi \cdot 10^{-7} I} = 929 \text{ vòng.}$$

Đáp án B.

Ví dụ 24: Dùng một dây đồng có phủ một lớp sơn cách điện mỏng, quấn quanh một hình trụ dài $L = 50 \text{ cm}$, có đường kính $d = 4 \text{ cm}$ để làm một ống dây. Sợi dây quấn ống dây có chiều dài $l = 314 \text{ cm}$ và các vòng dây được quấn sát nhau. Hỏi nếu cho dòng điện cường độ $I = 0,4 \text{ A}$ chạy qua ống dây, thì cảm ứng từ bên trong ống dây bằng bao nhiêu?

- A. $5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. B. $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. C. $1,25 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. D. $3 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

Lời giải

Chu vi của mỗi vòng dây: πd

Số vòng dây: $N = \frac{l}{\pi d}$.

Cảm ứng từ bên trong ống dây:

$$B = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N}{L} I = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{l}{\pi d L} I = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ T.}$$

Đáp án B.

Ví dụ 25: Một ống dây đặt trong không khí sao cho trục ống dây vuông góc với mặt phẳng kinh tuyến từ. Thành phần nằm ngang của từ trường Trái Đất $B_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. Ống dây dài 50 cm được quấn một lớp vòng dây sát nhau. Trong lòng ống dây có treo một kim nam châm.

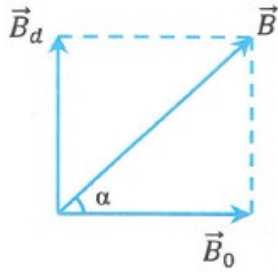
a) Cho dòng điện $I = 0,2 \text{ A}$ chạy qua ống dây thì kim nam châm quay lệch so với hướng Nam – Bắc lúc đầu 45° . Tính số vòng dây của ống dây.

- A. 20 vòng. B. 40 vòng. C. 60 vòng. D. 80 vòng.

b) Cho dòng điện $I' = 0,1 \text{ A}$ qua ống dây thì kim nam châm quay lệch một góc bao nhiêu?

- A. $\alpha = 26,6^\circ$. B. $\alpha = 14,04^\circ$. C. $\alpha = 53,2^\circ$. D. $\alpha = 28,08^\circ$.

Lời giải



a) Kim nam châm sẽ được định hướng theo hướng của từ trường tổng hợp. Vì cảm ứng từ $\vec{B}_d$ do dòng điện chạy trong ống dây gây ra vuông góc với cảm ứng từ $\vec{B}_0$ của từ trường Trái Đất, mà cảm ứng từ tổng hợp $\vec{B} = \vec{B}_d + \vec{B}_0$ hợp với $\vec{B}_0$ góc 45° nên $B_d = B_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

Ta có: $B_d = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N}{L} I = B_0 \Rightarrow N = \frac{LB_0}{4\pi \cdot 10^{-7} I} = 40 \text{ vòng}$.

Đáp án B.

b) Ta có: $B'_d = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N}{L} I' = \frac{B_d}{2} = 10^{-5} \text{ T}$ (vì $I' = \frac{I}{2}$).

Suy ra: $\tan \alpha' = \frac{B'_d}{B_0} = \frac{1}{2} = \tan 26,6^\circ \Rightarrow \alpha' = 26,6^\circ$.

Đáp án A.

C. BÀI TẬP RÈN LUYỆN KĨ NĂNG

Câu 1: Chọn một đáp án **sai** khi nói về từ trường:

- A. Tại mỗi điểm trong từ trường chỉ vẽ được một và chỉ một đường cảm ứng từ đi qua.
- B. Các đường cảm ứng từ là những đường cong không khép kín.
- C. Các đường cảm ứng từ không cắt nhau.
- D. Tính chất cơ bản của từ trường là tác dụng lực từ lên nam châm hay dòng điện đặt trong nó.

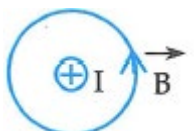
Câu 2: Công thức nào sau đây tính cảm ứng từ tại tâm của vòng dây tròn lên bán kính R mang dòng điện I :

- A. $B = 2 \cdot 10^{-7} I / R$.
- B. $B = 2\pi \cdot 10^{-7} I / R$.
- C. $B = 2\pi \cdot 10^{-7} I \cdot R$.
- D. $B = 4\pi \cdot 10^{-7} I / R$.

Câu 3: Độ lớn cảm ứng từ trong lòng một ống dây hình trụ có dòng điện chạy qua tính bằng biểu thức:

- A. $B = 2\pi \cdot 10^{-7} I \cdot N$.
- B. $B = 4\pi \cdot 10^{-7} I N / l$.
- C. $B = 4\pi \cdot 10^{-7} N / I l$.
- D. $B = 4\pi \cdot I N / l$.

Câu 4: Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn đúng hướng của đường cảm ứng từ của dòng điện trong dây dẫn thẳng dài vô hạn vuông góc với mặt phẳng hình vẽ:

- A. 
- B. 
- C. 
- D. B và C.

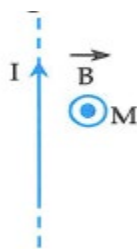
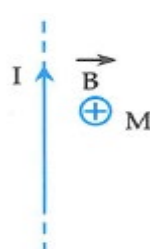
Câu 5: Độ lớn cảm ứng từ tại một điểm bên trong lòng ống dây có dòng điện đi qua sẽ tăng hay giảm bao nhiêu lần nếu số vòng dây và chiều dài ống dây đều tăng lên hai lần và cường độ dòng điện qua ống dây giảm bốn lần:

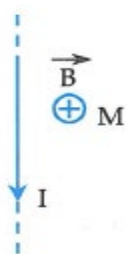
- A. không đổi.
- B. giảm 2 lần.
- C. giảm 4 lần.
- D. tăng 2 lần.

Câu 6: Hai điểm M và N gần dòng điện thẳng dài, cảm ứng từ tại M lớn hơn cảm ứng từ tại N 4 lần. Kết luận nào sau đây đúng:

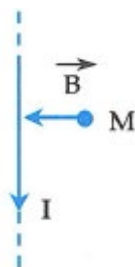
- A. $r_M = 4r_N$.
- B. $r_M = \frac{r_N}{4}$.
- C. $r_M = 2r_N$.
- D. $r_M = \frac{r_N}{2}$.

Câu 7: Hình vẽ nào dưới đây xác định đúng hướng của véc tơ cảm ứng từ tại M gây bởi dòng điện trong dây dẫn thẳng dài vô hạn:

- A. 
- B. 

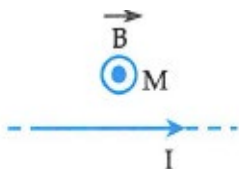


C.

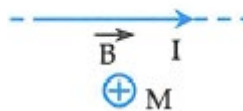


D.

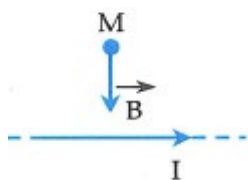
Câu 8: Hình vẽ nào dưới đây xác định **sai** hướng của véc tơ cảm ứng từ tại M gây bởi dòng điện trong dây dẫn thẳng dài vô hạn:



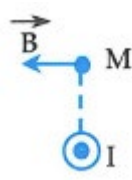
A.



B.

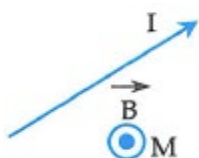


C.

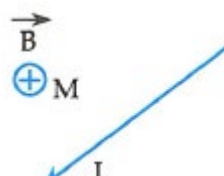


D.

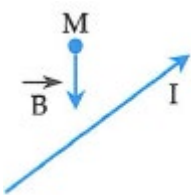
Câu 9: Hình vẽ nào dưới đây xác định **đúng** hướng của véc tơ cảm ứng từ tại M gây bởi dòng điện trong dây dẫn thẳng dài vô hạn:



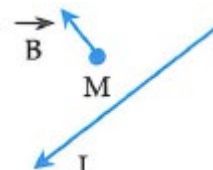
A.



B.

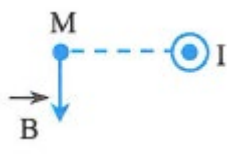


C.

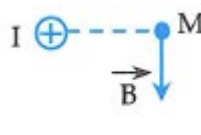


D.

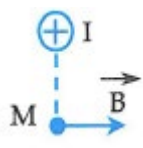
Câu 10: Hình vẽ nào dưới đây xác định **sai** hướng của véc tơ cảm ứng từ tại M gây bởi dòng điện trong dây dẫn thẳng dài vô hạn:



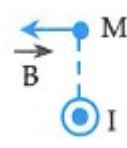
A.



B.

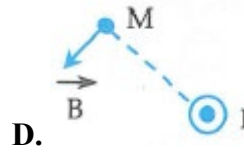
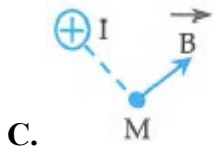
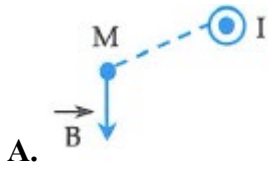


C.

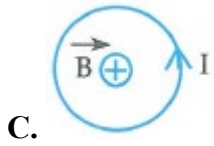
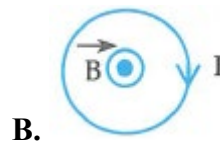
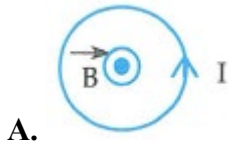


D.

Câu 11: Hình vẽ nào dưới đây xác định **đúng** hướng của véc tơ cảm ứng từ tại M gây bởi dòng điện trong dây dẫn thẳng dài vô hạn:

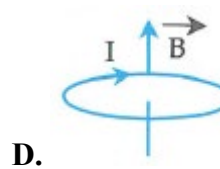
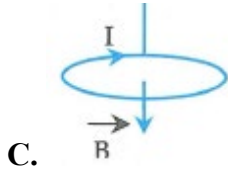
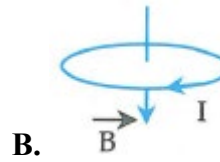
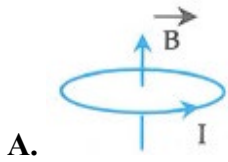


Câu 12: Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn đúng hướng của véc tơ cảm ứng từ tại tâm vòng dây của dòng điện trong vòng dây tròn mang dòng điện:

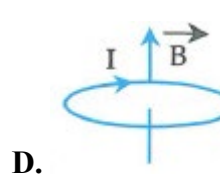
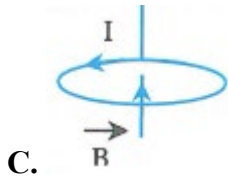
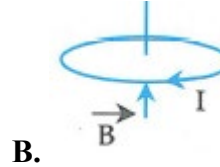
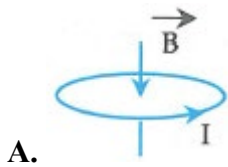


D. B và C.

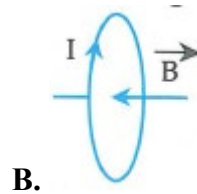
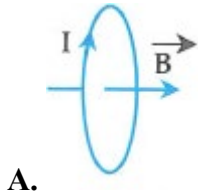
Câu 13: Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn sai hướng của véc tơ cảm ứng từ tại tâm vòng dây của dòng điện trong vòng dây tròn mang dòng điện:

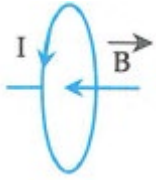


Câu 14: Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn đúng hướng của véc tơ cảm ứng từ tại tâm vòng dây của dòng điện trong vòng dây tròn mang dòng điện:

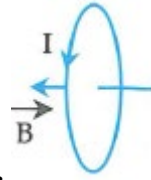


Câu 15: Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn đúng hướng của véc tơ cảm ứng từ tại tâm vòng dây của dòng điện trong vòng dây tròn mang dòng điện:



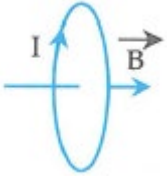


C.

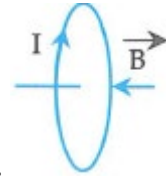


D.

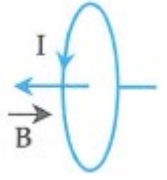
Câu 16: Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn **sai** hướng của véc tơ cảm ứng từ tại tâm vòng dây của dòng điện trong vòng dây tròn mang dòng điện:



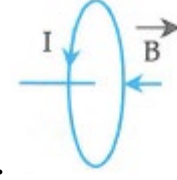
A.



B.

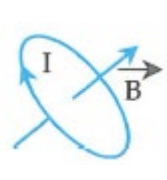


C.

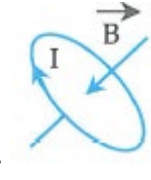


D.

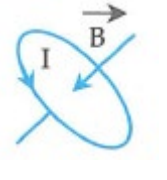
Câu 17: Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn **đúng** hướng của véc tơ cảm ứng từ tại tâm vòng dây của dòng điện trong vòng dây tròn mang dòng điện:



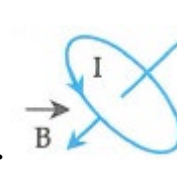
A.



B.

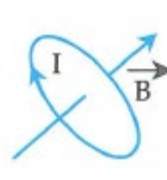


C.

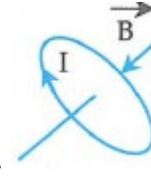


D.

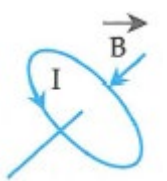
Câu 18: Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn **sai** hướng của véc tơ cảm ứng từ tại tâm vòng dây của dòng điện trong vòng dây tròn mang dòng điện:



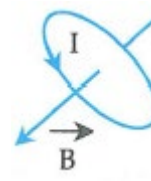
A.



B.

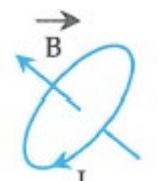


C.

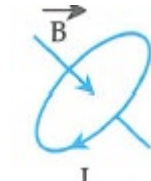


D.

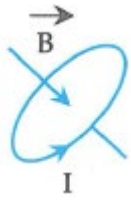
Câu 19: Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn **đúng** hướng của véc tơ cảm ứng từ tại tâm vòng dây của dòng điện trong vòng dây tròn mang dòng điện:



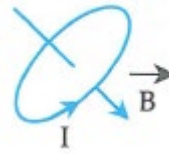
A.



B.

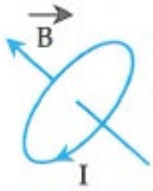


C.

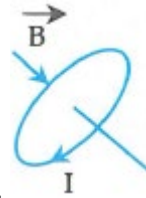


D.

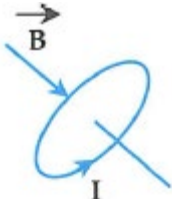
Câu 20: Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn **sai** hướng của véc tơ cảm ứng từ tại tâm vòng dây của dòng điện trong vòng dây tròn mang dòng điện:



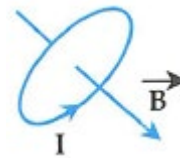
A.



B.

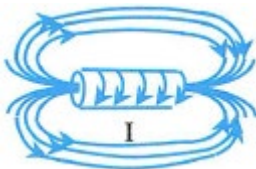


C.

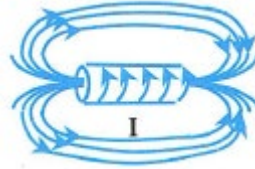


D.

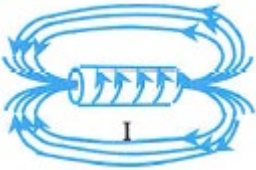
Câu 21: Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn đúng hướng của đường cảm ứng từ của dòng điện trong ống dây gây nên:



A.



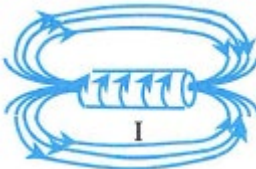
B.



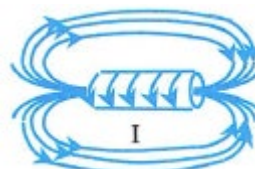
C.

D. A và C.

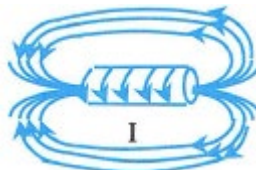
Câu 22: Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn **sai** hướng của đường cảm ứng từ của dòng điện trong ống dây gây nên:



A.



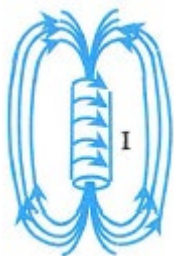
B.



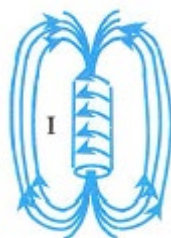
C.

D. A và B.

Câu 23: Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn đúng hướng của đường cảm ứng từ của dòng điện trong ống dây gây nên:



A.



B.



C.

D. B và C.

Câu 24: Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn **sai** hướng của đường cảm ứng từ của dòng điện trong ống dây gây nên:



A.



B.



C.

D. A và B.

Câu 25: Cho dòng điện cường độ 1 A chạy trong dây dẫn thẳng dài vô hạn. Cảm ứng từ tại những điểm cách dây 10 cm có độ lớn:

A. $2 \cdot 10^{-6} \text{ T}$.

B. $2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

C. $5 \cdot 10^{-6} \text{ T}$.

D. $0,5 \cdot 10^{-6} \text{ T}$.

Câu 26: Dây dẫn thẳng dài có dòng điện 5 A chạy qua. Cảm ứng từ tại M có độ lớn 10^{-5} T . Điểm M cách dây một khoảng:

A. 20 cm.

B. 10 cm.

C. 1 cm.

D. 2 cm.

Câu 27: Tại tâm của dòng điện tròn cường độ 5 A người ta đo được cảm ứng từ $B = 31,4 \cdot 10^{-6} \text{ T}$. Đường kính của dòng điện tròn là:

A. 20 cm.

B. 10 cm.

C. 2 cm.

D. 1 cm.

Câu 28: Tại tâm của dòng điện tròn gồm 100 vòng, người ta đo được cảm ứng từ $B = 62,8 \cdot 10^{-4} \text{ T}$. Đường kính vòng dây là 10 cm. Cường độ dòng điện chạy qua mỗi vòng là:

A. 5 A.

B. 1 A.

C. 10 A.

D. 0,5 A.

Câu 29: Người ta muốn tạo ra từ trường có cảm ứng từ $B = 250 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ bên trong một ống dây, mà dòng điện chạy trong mỗi vòng của ống dây chỉ là 2 A thì số vòng quấn trên ống phải là bao nhiêu, biết ống dây dài 50 cm

A. 7490 vòng.

B. 4790 vòng.

C. 479 vòng.

D. 497 vòng.

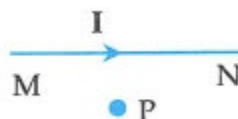
Câu 30: Dùng loại dây đồng đường kính 0,5 mm, bên ngoài có phủ một lớp sơn cách điện mỏng quấn quanh một hình trụ tạo thành một ống dây, các vòng dây quấn sát nhau. Cho dòng điện 0,1 A chạy qua các vòng dây thì cảm ứng từ bên trong ống dây bằng:

- A. $18,6 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. B. $26,1 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. C. $25 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. D. $30 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

Câu 31: Đáp án nào sau đây đúng khi nói về đường sức từ:

- A. xuất phát từ $-\infty$, kết thúc tại $+\infty$.
 B. xuất phát tại cực bắc, kết thúc tại cực nam.
 C. xuất phát tại cực nam, kết thúc tại cực bắc.
 D. là đường cong kín nên nói chung không có điểm bắt đầu và kết thúc.

Câu 32: Hình vẽ bên biểu diễn chùm tia electron chuyển động theo chiều mũi tên từ M đến N. Xác định hướng véc tơ cảm ứng từ tại điểm P:



- A. Hướng theo chiều từ M đến N.
 B. Hướng theo chiều từ N đến M.
 C. Hướng vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, đi vào trong.
 D. Hướng vuông góc với MN, trong mặt phẳng hình vẽ đi xuống.

Câu 33: Các đường sức từ của dòng điện thẳng dài có dạng là các đường:

- A. thẳng vuông góc với dòng điện.
 B. tròn đồng tâm vuông góc với dòng điện.
 C. tròn đồng tâm vuông góc với dòng điện, tâm trên dòng điện.
 D. tròn vuông góc với dòng điện.

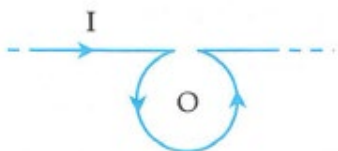
Câu 34: Người ta xác định chiều của đường sức từ của dòng điện thẳng, đường sức từ tại tâm của dòng điện tròn lần lượt bằng quy tắc sau đây:

- A. quy tắc cái đinh ốc 1, cái đinh ốc 2.
 B. quy tắc cái đinh ốc 2, cái đinh ốc 1.
 C. quy tắc bàn tay trái, bàn tay phải.
 D. quy tắc bàn tay phải, bàn tay trái.

Câu 35: Một dây dẫn thẳng dài có dòng điện đi qua, nằm trong mặt phẳng P, M và N là hai điểm cùng nằm trong mặt phẳng P và đối xứng nhau qua dây dẫn. Véc tơ cảm ứng từ tại hai điểm này có tính chất nào sau đây:

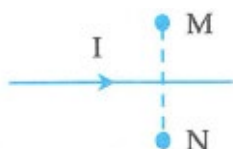
- A. cùng vuông góc với mặt phẳng P, Song song cùng chiều nhau.
 B. cùng vuông góc với mặt phẳng P, song song ngược chiều nhau, cùng độ lớn.
 C. cùng nằm trong mặt phẳng P, song song cùng chiều nhau.
 D. cùng nằm trong mặt phẳng P, song song ngược chiều nhau, cùng độ lớn.

Câu 36: Một dây dẫn thẳng dài có đoạn giữa uốn thành hình vòng tròn như hình vẽ. Cho dòng điện chạy qua dây dẫn theo chiều mũi tên thì véc tơ cảm ứng từ tại tâm O của vòng tròn có hướng:



- A. thẳng đứng hướng lên trên.
- B. vuông góc với mặt phẳng hình tròn, hướng ra phía sau.
- C. vuông góc với mặt phẳng hình tròn, hướng ra phía trước.
- D. thẳng đứng hướng xuống dưới.

Câu 37: Một dòng điện cường độ 5 A chạy trong một dây dẫn thẳng dài chiều như hình vẽ. Cảm ứng từ tại hai điểm M và N quan hệ với nhau như thế nào, biết M và N đều cách dòng điện 4 cm, đều nằm trên mặt phẳng hình vẽ đối xứng nhau qua dây dẫn.



- A. $B_M = B_N$; hai véc tơ $\vec{B}_M$ và $\vec{B}_N$ song song cùng chiều.
- B. $B_M = B_N$; hai véc tơ $\vec{B}_M$ và $\vec{B}_N$ song song ngược chiều.
- C. $B_M > B_N$; hai véc tơ $\vec{B}_M$ và $\vec{B}_N$ song song cùng chiều.
- D. $B_M = B_N$; hai véc tơ $\vec{B}_M$ và $\vec{B}_N$ vuông góc với nhau.

Câu 38: Cảm ứng từ của một dòng điện thẳng tại điểm N cách dòng điện 2,5 cm bằng $1,8 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. Tính cường độ dòng điện:

- A. 1 A.
- B. 1,25 A.
- C. 2,25 A.
- D. 3,25 A.

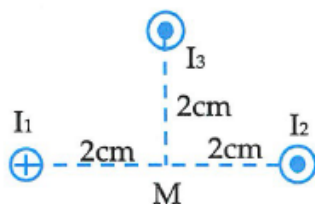
Câu 39: Hai dây dẫn thẳng dài song song cách nhau một khoảng cố định 42 cm. Dây thứ nhất mang dòng điện 3 A, dây thứ hai mang dòng điện 1,5 A, nếu hai dòng điện cùng chiều, những điểm mà tại đó cảm ứng từ bằng không nằm trên đường thẳng:

- A. song song với I_1, I_2 và cách I_1 28 cm.
- B. nằm giữa hai dây dẫn, trong mặt phẳng và song song với I_1, I_2 , cách I_2 14 cm.
- C. trong mặt phẳng và song song với I_1, I_2 , nằm ngoài khoảng giữa hai dòng điện cách I_2 14 cm.
- D. song song với I_1, I_2 và cách I_2 20 cm.

Câu 40: Hai dây dẫn thẳng dài song song cách nhau một khoảng cố định 42 cm. Dây thứ nhất mang dòng điện 3 A, dây thứ hai mang dòng điện 1,5 A, nếu hai dòng điện ngược chiều, những điểm mà tại đó cảm ứng từ bằng không nằm trên đường thẳng:

- A. song song với I_1, I_2 và cách I_1 28 cm.
- B. nằm giữa hai dây dẫn, trong Mặt phẳng và song song với I_1, I_2 và cách I_2 14 cm.
- C. trong mặt phẳng và song song với I_1, I_2 , nằm ngoài khoảng giữa hai dòng điện gần I_2 cách I_2 42 cm.
- D. song song với I_1, I_2 và cách I_2 20 cm.

Câu 41: Ba dòng điện thẳng song song vuông góc với mặt phẳng hình vẽ. Khoảng cách từ điểm M đến ba dòng điện trên mô tả như hình vẽ. Xác định véc tơ cảm ứng từ tại M trong trường hợp cả ba dòng điện đều hướng ra phía trước mặt phẳng hình vẽ. Biết $I_1 = I_2 = I_3 = 10 \text{ A}$

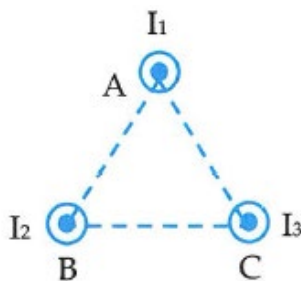


- A. 10^{-4} T . B. $2 \cdot 10^{-4} \text{ T}$. C. $3 \cdot 10^{-4} \text{ T}$. D. $4 \cdot 10^{-4} \text{ T}$.

Câu 42: Ba dòng điện thẳng song song vuông góc với mặt phẳng hình vẽ. Khoảng cách từ điểm M đến ba dòng điện trên mô tả như hình vẽ. Xác định véc tơ cảm ứng từ tại M trong trường hợp cả ba dòng điện có hướng như hình vẽ. Biết $I_1 = I_2 = I_3 = 10 \text{ A}$

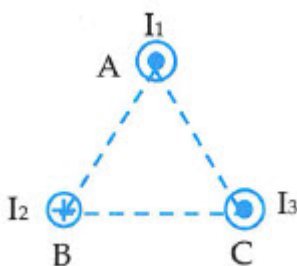
- A. $\sqrt{2} \cdot 10^{-4} \text{ T}$. B. $\sqrt{3} \cdot 10^{-4} \text{ T}$. C. $\sqrt{5} \cdot 10^{-4} \text{ T}$. D. $\sqrt{6} \cdot 10^{-4} \text{ T}$.

Câu 43: Ba dòng điện thẳng song song vuông góc với mặt phẳng hình vẽ có chiều như hình vẽ. Tam giác ABC đều. Xác định véc tơ cảm ứng từ tại tâm O của tam giác, biết $I_1 = I_2 = I_3 = 5 \text{ A}$, cạnh của tam giác bằng 10 cm:



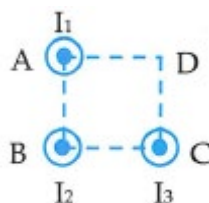
- A. 0. B. 10^{-5} T . C. $2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. D. $3 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

Câu 44: Ba dòng điện thẳng song song vuông góc với mặt phẳng hình vẽ có chiều như hình vẽ. Tam giác ABC đều. Xác định véc tơ cảm ứng từ tại tâm O của tam giác, biết $I_1 = I_2 = I_3 = 5 \text{ A}$, cạnh của tam giác bằng 10 cm:



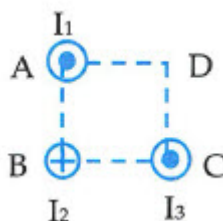
- A. $\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ T}$. B. $2\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ T}$. C. $3\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ T}$. D. $4\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

Câu 45: Ba dòng điện thẳng song song vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, có chiều như hình vẽ. ABCD là hình vuông cạnh 10 cm, $I_1 = I_2 = I_3 = 5 \text{ A}$, xác định véc tơ cảm ứng từ tại đỉnh thứ tư D của hình vuông:



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

Câu 46: Ba dòng điện thẳng song song vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, có chiều như hình vẽ. ABCD là hình vuông cạnh 10 cm, $I_1 = I_2 = I_3 = 5\text{ A}$, xác định véc tơ cảm ứng từ tại đỉnh thứ tư D của hình vuông:



- A. $0,2\sqrt{3}.10^{-5}T$. B. $2\sqrt{2}.10^{-5}T$. C. $1,25\sqrt{2}.10^{-5}T$. D. $0,5\sqrt{2}.10^{-5}T$.

Câu 47: Một khung dây tròn bán kính 4 cm gồm 10 vòng dây. Dòng điện chạy trong mỗi vòng có cường độ 0,3 A. Tính cảm ứng từ tại tâm của khung.

- A. $4,7.10^{-5}T$. B. $3,7.10^{-5}T$. C. $2,7.10^{-5}T$. D. $1,7.10^{-5}T$.

Câu 48: Một khung dây tròn gồm 24 vòng dây, mỗi vòng dây có dòng điện cường độ 0,5 A chạy qua. Tính toán thấy cảm ứng từ ở tâm khung bằng $6,3.10^{-5}T$. Bán kính của khung dây đó là:

- A. 0,1 m. B. 0,12 m. C. 0,16 m. D. 0,19 m.

Câu 49: Một khung dây tròn gồm 24 vòng dây, mỗi vòng dây có dòng điện cường độ 0,5 A chạy qua. Theo tính toán thấy cảm ứng từ ở tâm khung bằng $6,3.10^{-5}T$. Nhưng khi đo thì thấy cảm ứng từ ở tâm bằng $4,2.10^{-5}T$, kiểm tra lại thấy có một số vòng dây bị quấn nhầm chiều ngược chiều với đa số các vòng trong khung. Hỏi có bao nhiêu số vòng dây bị quấn nhầm:

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

Câu 50: Tính cảm ứng từ tại tâm của hai vòng tròn dây dẫn đồng tâm, bán kính một vòng là $R_1 = 8\text{ cm}$, vòng kia là $R_2 = 16\text{ cm}$, trong mỗi vòng dây đều có dòng điện cường độ $I = 10\text{ A}$ chạy qua. Biết hai vòng dây nằm trong cùng một mặt phẳng, và dòng điện chạy trong hai vòng cùng chiều:

- A. $9,8.10^{-5}T$. B. $10,8.10^{-5}T$. C. $11,8.10^{-5}T$. D. $12,8.10^{-5}T$.

Câu 51: Tính cảm ứng từ tại tâm của hai vòng tròn dây dẫn đồng tâm, bán kính một vòng là $R_1 = 8\text{ cm}$, vòng kia là $R_2 = 16\text{ cm}$, trong mỗi vòng dây đều có dòng điện cường độ $I = 10\text{ A}$ chạy qua. Biết hai vòng dây nằm trong cùng một mặt phẳng, và dòng điện chạy trong hai vòng ngược chiều:

- A. $2,7.10^{-5}T$. B. $1,6.10^{-5}T$. C. $4,8.10^{-5}T$. D. $3,9.10^{-5}T$.

Câu 52 : Tính cảm ứng từ tại tâm của hai vòng tròn dây dẫn đồng tâm, bán kính một vòng là $R_1 = 8\text{ cm}$, vòng kia là $R_2 = 16\text{ cm}$, trong mỗi vòng dây đều có dòng điện cường độ $I = 10\text{ A}$ chạy qua. Biết hai vòng dây nằm trong hai mặt phẳng vuông góc với nhau.

- A. $8,8.10^{-5}T$. B. $7,6.10^{-5}T$. C. $6,8.10^{-5}T$. D. $3,9.10^{-5}T$.

Câu 53 : Hai sợi dây đồng giống nhau được uốn thành hai khung dây tròn, khung thứ nhất chỉ có một vòng, khung thứ hai có 2 vòng. Nối hai đầu mỗi khung vào hai cực của mỗi nguồn điện để dòng điện chạy trong mỗi vòng của hai khung là như nhau. Hỏi cảm ứng từ tại tâm của khung nào lớn hơn và lớn hơn bao nhiêu lần :

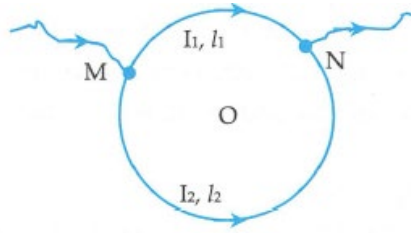
A. $B_{O_2} = 2B_{O_1}$.

B. $B_{O_1} = 2B_{O_2}$.

C. $B_{O_2} = 4B_{O_1}$.

D. $B_{O_1} = 4B_{O_2}$.

Câu 54 : Nối hai điểm M và N của vòng tròn dây dẫn như hình vẽ với hai cực một nguồn điện. Tính cảm ứng từ tại tâm O của vòng tròn, coi cảm ứng từ trong các dây nối với vòng tròn không đáng kể.



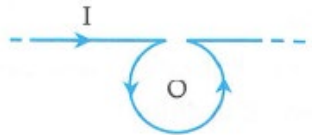
A. $B = I_2 l_2 \cdot 10^{-7} / R^2$.

B. $B = (I_1 l_1 + I_2 l_2) \cdot 10^{-7} / R^2$.

C. $B = I_1 l_1 \cdot 10^{-7} / R^2$.

D. $B = 0$.

Câu 55 : Một dây dẫn rất dài được căng thẳng trừ một đoạn ở giữa dây uốn thành một vòng tròn bán kính 1,5 cm. Cho dòng điện 3 A chạy trong dây dẫn. Xác định cảm ứng từ tại tâm của vòng tròn nếu vòng tròn và phần dây thẳng cùng nằm trong một mặt phẳng :



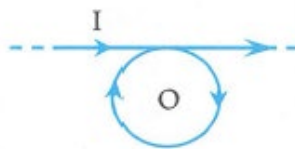
A. $5,6 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

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

C. $7,6 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

D. $8,6 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

Câu 56 : Một dây dẫn rất dài được căng thẳng trừ một đoạn ở giữa dây uốn thành một vòng tròn bán kính 1,5 cm. Cho dòng điện 3 A chạy trong dây dẫn. Xác định cảm ứng từ tại tâm của vòng tròn nếu vòng tròn và phần dây thẳng cùng nằm trong một mặt phẳng, chỗ bắt chéo hai đoạn dây không nối với nhau :



A. $15,6 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

B. $16,6 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

C. $17,6 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

D. $18,6 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

Câu 57 : Một ống hình trụ dài 0,5 m, đường kính 16 cm. Một dây dẫn dài 10 m, được quấn quanh ống dây với các vòng khít nhau cách điện với nhau, cho dòng điện chạy qua mỗi vòng là 100 A. Cảm ứng từ trong lòng ống dây có độ lớn:

A. $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ T}$.

B. $5 \cdot 10^{-3} \text{ T}$.

C. $7,5 \cdot 10^{-3} \text{ T}$.

D. $2 \cdot 10^{-3} \text{ T}$.

Câu 58 : Các đường sức từ trường bên trong ống dây mang dòng điện có dạng, phân bố, đặc điểm như thế nào?

A. là các đường tròn và là từ trường đều.

B. là các đường thẳng vuông góc với trục ống cách đều nhau, là từ trường đều.

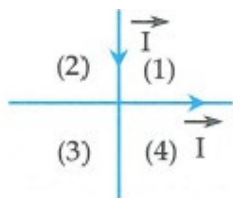
C. là các đường thẳng song song với trục ống cách đều nhau, là từ trường đều.

D. các đường xoắn ốc, là từ trường đều.

Câu 59: Nhìn vào dạng đường sức từ, so sánh ống dây mang dòng điện với nam châm thẳng người ta thấy:

- A. giống nhau, đầu ống dòng điện đi cùng chiều kim đồng hồ là cực bắc.
- B. giống nhau, đầu ống dòng điện đi cùng chiều kim đồng hồ là cực nam.
- C. khác nhau, đầu ống dòng điện đi ngược chiều kim đồng hồ là cực bắc.
- D. khác nhau, đầu ống dòng điện đi ngược chiều kim đồng hồ là cực nam.

Câu 60: Hai dây dẫn thẳng dài đặt vuông góc nhau, rất gần nhau nhưng không chạm vào nhau có chiều như hình vẽ. Dòng điện chạy trong hai dây dẫn có cùng cường độ. Từ trường do hai dây dẫn gây ra có thể triệt tiêu nhau, bằng không ở vùng nào?



- A. vùng 1 và 2.
- B. vùng 3 và 4.
- C. vùng 1 và 3.
- D. vùng 2 và 4.

ĐÁP ÁN

1-B	2-B	3-B	4-A	5-C	6-B	7-B	8-C	9-B	10-C
11-D	12-A	13-C	14-D	15-B	16-B	17-B	18-B	19-B	20-B
21-B	22-B	23-B	24-B	25-A	26-B	27-A	28-A	29-D	30-C
31-D	32-C	33-C	34-A	35-B	36-C	37-B	38-C	39-B	40-C
41-A	42-C	43-A	44-B	45-C	46-D	47-A	48-B	49-C	50-C
51-D	52-A	53-C	54-D	55-D	56-B	57-B	58-C	59-B	60-D

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án B.

Đáp án B là sai vì các đường cảm ứng từ là các đường cong khép kín.

Câu 2: Đáp án B.

Cảm ứng từ tại tâm vòng tròn: $B = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{R}$

Câu 3: Đáp án B.

Cảm ứng từ trong lòng 1 ống dây hình trụ: $B = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{N}{l} \cdot I$

Câu 4: Đáp án A.

Hình A là biểu diễn đúng nhất bởi vì dòng điện ở đây là dòng điện đi từ trong ra ngoài nên cảm ứng từ sẽ có hướng như hình vẽ.

Câu 5: Đáp án C.

$$\frac{B'}{B} = \frac{N'}{N} \cdot \frac{l}{l'} \cdot \frac{I'}{I} = 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$$

Vậy độ lớn cảm ứng từ sẽ giảm đi 4 lần.

Câu 6: Đáp án B.

$$\frac{B_M}{B_N} = \frac{r_N}{r_M} = 4$$

Câu 7: Đáp án B.

Ở hình B ta thấy rằng đường sức đi từ ngoài vào trong nên theo quy tắc cái đinh ốc 1 cảm ứng từ sẽ được biểu diễn như hình B.

Câu 8: Đáp án C.

Theo cái quy tắc cái đinh ốc 1 thì ở hình C cảm ứng từ phải có phương song song với dòng điện I.

Câu 9: Đáp án B.

Ở hình B ta thấy các đường sức từ đi từ trong ra ngoài sử dụng quy tắc cái đinh ốc 1 ta được cảm ứng từ có hướng ngược với chiều dòng điện như hình vẽ B.

Câu 10: Đáp án C.

Dòng điện có các đường sức từ đi từ trong ra ngoài nên ở hình C cảm ứng từ B theo quy tắc cái đinh ốc 1 phải có hướng ngược lại với hình vẽ đề bài.

Câu 11: Đáp án D.

Các đường sức từ ở hình D có chiều đi từ ngoài vào trong nên với chiều dòng điện như hình vẽ, sử dụng quy tắc cái đinh ốc 1 ta được cảm ứng từ B như hình vẽ.

Câu 12: Đáp án A.

Sử dụng quy tắc cái đinh ốc 2 ta được dòng điện ở hình A có các đường sức từ đi từ trong ra ngoài nên cảm ứng từ sẽ có hướng như trên.

Câu 13: Đáp án C.

Dòng điện tròn có chiều di chuyển như trên áp dụng quy tắc cái đinh ốc 2 cho hình C ta phải được véc tơ cảm ứng từ B phải ở phía trên (đường sức từ ở tâm đi từ trong ra ngoài).

Câu 14: Đáp án D.

Hình vẽ D chính là biểu diễn của cảm ứng từ trong khung dây tròn ở tâm.

Câu 15: Đáp án B.

Sử dụng quy tắc cái đinh ốc 2 ta được hình vẽ A là biểu diễn đúng hướng của véc tơ cảm ứng từ (đường sức từ ở tâm vòng tròn có phương ngang và đâm xuyên từ trong ra ngoài).

Câu 16: Đáp án B.

Hình vẽ B biểu diễn sai hướng của các đường sức từ ở tâm vòng tròn dẫn đến cảm ứng từ B được biểu diễn sai.

Câu 17: Đáp án B.

Sử dụng quy tắc cái đinh ốc 2 cho dòng điện ở hình vẽ B ta được chiều của cảm ứng từ tại tâm vòng dây như hình vẽ.

Câu 18: Đáp án B.

Sử dụng quy tắc cái đinh ốc 2 ta thấy rằng ở hình vẽ B chiều của véc tơ cảm ứng từ phải đi như hình vẽ A mới là chính xác.

Câu 19: Đáp án B.

Sử dụng quy tắc cái đinh ốc 2 ta được cảm ứng từ được biểu diễn như hình B là đúng.

Câu 20: Đáp án B.

Sử dụng quy tắc cái đinh ốc 2 ở hình vẽ B đường sức từ phải đi từ ngoài vào trong chứ không phải được biểu diễn như hình vẽ.

Câu 21: Đáp án B.

Sử dụng quy tắc bàn tay phải do dòng điện chạy trong hình B có chiều như trên nên cảm ứng từ nó sẽ ra trái và vào phải.

Câu 22: Đáp án B.

Sử dụng quy tắc bàn tay phải cho dòng điện chạy như trong hình B ta được cảm ứng từ gây ra ở ống dây phải có chiều ra phải vào trái chứ không phải ra trái vào phải như hình vẽ B.

Câu 23: Đáp án B.

Sử dụng quy tắc bàn tay phải ta được hình B là biểu diễn đúng hướng của cảm ứng từ bên trong ống dây.

Câu 24: Đáp án B.

Sử dụng quy tắc bàn tay phải ta được hình B biểu diễn sai hướng của cảm ứng từ (phải có hướng ngược lại).

Câu 25: Đáp án A.

$$B = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{1}{0,1} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ T}$$

Câu 26: Đáp án B.

$$r = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{5}{10^{-5}} 0,1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

Câu 27: Đáp án A.

$$R = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{5}{31,4 \cdot 10^{-6}} = 10 \text{ cm} \Rightarrow d = 2R = 20 \text{ cm}$$

Câu 28: Đáp án A.

$$I = \frac{62,8 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{0,1}{2}}{2\pi \cdot 10^{-7} \cdot 100} = 5 \text{ A}$$

Câu 29: Đáp án D.

$$N = \frac{Bl}{4\pi \cdot 10^{-7} I} = \frac{250 \cdot 10^{-5} \cdot 0,5}{4\pi \cdot 2 \cdot 10^{-7}} = 497 \text{ vòng}$$

Câu 30: Đáp án C.

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

$$\Rightarrow B = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{d} = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{0,1}{0,5 \cdot 10^{-3}} = 25 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

Câu 31: Đáp án D.

Đường sức từ là 1 đường cong kín nói chung không có điểm bắt đầu cũng như kết thúc.

Câu 32: Đáp án C.

Sử dụng quy tắc cái đinh ốc 1 ta được cảm ứng từ có hướng vuông góc với mặt phẳng hình vẽ và đi vào trong do các đường sức từ đi từ trong ra ngoài.

Câu 33: Đáp án C.

Nó có dạng là các đường tròn đồng tâm nằm trong mặt phẳng vuông góc với dòng điện, tâm đặt trên dòng điện.

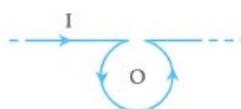
Câu 34: Đáp án A.

Lần lượt theo quy tắc cái đinh ốc 1 và đinh ốc 2.

Câu 35: Đáp án B.

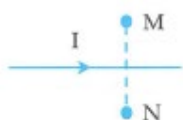
Do 2 điểm M và N đối xứng nhau qua dây dẫn nên véc tơ cảm ứng từ tại 2 điểm này sẽ cùng vuông góc với mặt phẳng P, song song và ngược chiều nhau và đương nhiên vì đối xứng nên sẽ có độ lớn bằng nhau.

Câu 36: Đáp án C.



Sử dụng quy tắc cái đinh ốc 2 ta được vectơ cảm ứng từ tại tâm O của vòng tròn vuông góc với mặt phẳng hình tròn hướng ra phía trước.

Câu 37: Đáp án B.



M và N đều cách dòng điện 1 đoạn như nhau nên $B_M = B_N$, mặt khác M và N đối xứng nhau qua dây dẫn nên hai véc tơ $\vec{B}_M, \vec{B}_N$ song song nhưng ngược chiều nhau.

Câu 38: Đáp án C.

$$I = \frac{1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 2,5 \cdot 10^{-2}}{2 \cdot 10^{-7}} = 2,25 \text{ A}$$

Câu 39: Đáp án B.

Gọi M là điểm có cảm ứng từ bằng 0

$$\Rightarrow \begin{cases} \vec{B}_1 \uparrow \downarrow \vec{B}_2 \\ B_1 = B_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{r_1}{r_2} = 2, \text{ mặt khác 2 dòng điện này cùng chiều với nhau nên M sẽ nằm trên đường}$$

thẳng nằm giữa 2 dây dẫn và song song với I_1, I_2

$$\Rightarrow r_2 = \frac{42}{3} = 14 \text{ cm.}$$

Câu 40: Đáp án C.

Gọi M là điểm có cảm ứng từ bằng 0

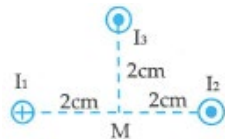
$$\Rightarrow \begin{cases} \vec{B}_1 \uparrow \downarrow \vec{B}_2 \\ B_1 = B_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{r_1}{r_2} = 2, \text{ mặt khác 2 dòng điện này ngược chiều nhau nên M sẽ nằm ngoài khoảng}$$

giữa 2 dòng điện và gần I_2 hơn

$$\Rightarrow \begin{cases} r_1 - r_2 = 42 \\ r_1 = 2r_2 \end{cases} \Rightarrow r_2 = 42 \text{ cm}$$

Vậy M nằm trên đường thẳng trong mặt phẳng và song song với I_1, I_2 , nằm ngoài khoảng giữa hai dòng điện gần I_2 cách I_2 42 cm.

Câu 41: Đáp án A.



$$+ B_1 = B_2 = B_3 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I_1}{r} = \frac{2 \cdot 10^{-7} \cdot 10}{0,02} = 10^{-4} \text{ T}$$

+ Cảm ứng từ tổng hợp tại M thỏa mãn $\vec{B}_M = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3$, hơn nữa khi biểu diễn các vector cảm ứng từ thì $\vec{B}_1 \uparrow \downarrow \vec{B}_2, \vec{B}_3$ vuông góc $\vec{B}_{12}$

$$\Rightarrow B = \sqrt{B_3^2 + (B_1 - B_2)^2} = 10^{-4} \text{ T (do 3 dòng điện đều hướng ra phía trước mặt phẳng)}$$

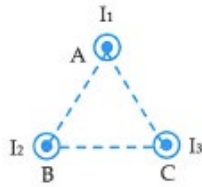
Câu 42: Đáp án C.

$$+ B_1 = B_2 = B_3 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I_1}{r} = \frac{2 \cdot 10^{-7} \cdot 10}{0,02} = 10^{-4} \text{ T}$$

+ Cảm ứng từ tổng hợp tại M thỏa mãn $\vec{B}_M = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3$, hơn nữa khi biểu diễn các vector cảm ứng từ thì $\vec{B}_1 \uparrow \uparrow \vec{B}_2, \vec{B}_3$ vuông góc $\vec{B}_{12}$

$$\Rightarrow B = \sqrt{B_3^2 + (B_1 + B_2)^2} = \sqrt{5} \cdot 10^{-4} \text{ T}$$

Câu 43: Đáp án A.



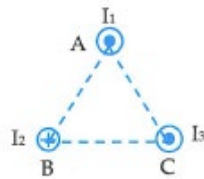
+ Ta có: $B_1 = B_2 = B_3 = \frac{2 \cdot 10^{-7} \cdot 5}{r}$

+ Cảm ứng từ tổng hợp tại O: $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 = \vec{B}_{12} + \vec{B}_3$ (xác định dựa trên quy tắc đinh ốc 1)

+ Do tính chất của tam giác đều nên $\vec{B}_{12} \uparrow \downarrow \vec{B}_3$ và có cùng độ lớn với $B_3 \Rightarrow \vec{B} = \vec{0}$

+ Vậy cảm ứng từ tại tâm O của tam giác đều ABC bằng 0.

Câu 44: Đáp án B.



+ Sử dụng quy tắc đinh ốc 1 ta vẽ được các vector cảm ứng từ

+ Ta có: $I_1 = I_2 = I_3 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{r}$

Vì là tam giác đều nên $r = \frac{2}{3} \sqrt{10^2 - 5^2} = \frac{0,1}{\sqrt{3}} \text{ m}$

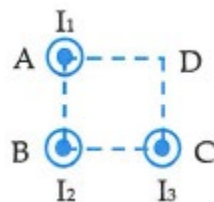
$B_1 = B_2 = B_3 = \sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ T}$

+ Cảm ứng từ tổng hợp tại O: $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 = \vec{B}_{13} + \vec{B}_2$

+ Vì tam giác ABC là tam giác đều nên $B_{13} = \sqrt{B_1^2 + B_3^2 + 2B_1B_3 \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right)} = \sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ T}$

+ Do $\vec{B}_{13} \uparrow \uparrow \vec{B}_2 \Rightarrow B = B_{13} + B_2 = 2\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ T}$

Câu 45: Đáp án C.



+ Ta có: $\begin{cases} r_1 = r_3 = a = 0,1 \text{ m} \\ r_2 = a\sqrt{2} = 0,1\sqrt{2} \text{ m} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} B_1 = B_3 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{5}{0,1} = 10^{-5} \text{ T} \\ B_2 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{5}{0,1\sqrt{2}} = \frac{10^{-5}}{\sqrt{2}} \text{ T} \end{cases}$

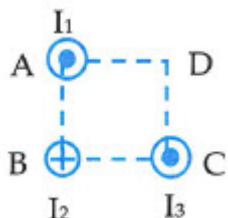
+ Cảm ứng từ tổng hợp tại D: $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 = \vec{B}_{13} + \vec{B}_2$

+ Mà $\vec{B}_1$ vuông góc với $\vec{B}_3 \Rightarrow B_{13} = \sqrt{B_1^2 + B_3^2} = \sqrt{2} \cdot 10^{-5} \text{ T}$

+ Vì $B_1 = B_3$ nên $\vec{B}_{13} \uparrow \uparrow \vec{B}_2$

$$\Rightarrow B = B_{13} + B_2 = 1,5\sqrt{2} \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

Câu 46: Đáp án D.



+ Ta có:

$$\begin{cases} r_1 = r_3 = a = 0,1 \text{ m} \\ r_2 = a\sqrt{2} = 0,1\sqrt{2} \text{ m} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} B_1 = B_3 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{5}{0,1} = 10^{-5} \text{ T} \\ B_2 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{5}{0,1\sqrt{2}} = \frac{10^{-5}}{\sqrt{2}} \text{ T} \end{cases}$$

+ Cảm ứng từ tổng hợp tại D: $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 = \vec{B}_{13} + \vec{B}_2$

+ Mà $\vec{B}_1$ vuông góc với $\vec{B}_3 \Rightarrow B_{13} = \sqrt{B_1^2 + B_3^2} = \sqrt{2} \cdot 10^{-5} \text{ T}$

+ Vì $B_1 = B_3$ nên $\vec{B}_{13} \uparrow \downarrow \vec{B}_2$

$$\Rightarrow B = |B_{13} - B_2| = 0,5\sqrt{2} \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

Câu 47: Đáp án A.

$$B = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{10 \cdot 0,3}{0,04} = 4,7 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

Câu 48: Đáp án B.

$$R = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{NI}{B} = 0,12 \text{ m}$$

Câu 49: Đáp án C.

$B - N$, khi mà các vòng dây bị quấn ngược thì số vòng dây lúc sau của khung dây đó là $N_2 = N_1 - 2n$ với n là số vòng dây bị quấn ngược

$$\Rightarrow \frac{N_1}{N_2} = \frac{B_1}{B_2} = \frac{3}{2} = \frac{N_1}{N_1 - 2n} = \frac{24}{24 - 2n}$$

$$\Rightarrow n = 4 \text{ vòng}$$

Câu 50: Đáp án C.

+ Áp dụng quy tắc cái đinh ốc 2 ta được $\vec{B}_1 \uparrow \uparrow \vec{B}_2$ (đều có chiều từ trong ra ngoài hoặc ngược lại)

$$+ \begin{cases} B_1 = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{R_1} = 7,85 \cdot 10^{-5} \text{ T} \\ B_2 = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{R_2} = 3,92 \cdot 10^{-5} \text{ T} \end{cases}$$

$$\Rightarrow B = B_1 + B_2 = 11,8 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

Câu 51: Đáp án D.

+ Áp dụng quy tắc cái đinh ốc 2 ta được $\vec{B}_1 \uparrow \downarrow \vec{B}_2 \Rightarrow B = |B_1 - B_2|$

$$+ \begin{cases} B_1 = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{R_1} = 7,85 \cdot 10^{-5} \text{ T} \\ B_2 = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{R_2} = 3,92 \cdot 10^{-5} \text{ T} \end{cases}$$

$$\Rightarrow B = |B_1 - B_2| = 3,9 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

Câu 52: Đáp án A.

+ Áp dụng quy tắc cái đinh ốc 2 ta được $\vec{B}_1$ vuông góc với $\vec{B}_2 \Rightarrow B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$

$$+ \begin{cases} B_1 = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{R_1} = 7,85 \cdot 10^{-5} \text{ T} \\ B_2 = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{R_2} = 3,92 \cdot 10^{-5} \text{ T} \end{cases}$$

$$\Rightarrow B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = 8,8 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

Câu 53: Đáp án C.

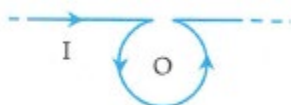
+ Hai sợi dây giống nhau nên sẽ có cùng chiều dài l

$$\Rightarrow l = 2\pi r_1 = 2 \cdot (2\pi r_2) \Rightarrow r_1 = 2r_2$$

$$+ \frac{B_{02}}{B_{01}} = \frac{r_1}{r_2} \cdot \frac{N_2}{N_1} = 2 \cdot 2 = 4$$

Câu 54: Đáp án D.

Câu 55: Đáp án D.



+ Gọi $\vec{B}_1$, $\vec{B}_2$ là cảm ứng từ gây ra bởi dòng điện thẳng và dòng điện tròn tại tâm O.

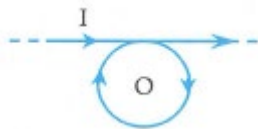
$$+ \text{Ta có: } \begin{cases} B_1 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{R} \\ B_2 = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{R} \end{cases}$$

+ Dựa vào quy tắc cái đinh ốc 1 và 2 ta được $\vec{B}_1 \uparrow \downarrow \vec{B}_2$

+ Cảm ứng từ tổng hợp tại O: $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$

$$\Rightarrow B = |B_1 - B_2| = 2.10^{-7} \cdot \frac{I}{R} (\pi - 1) = 8,6.10^{-5} \text{ T}$$

Câu 56: Đáp án B.



+ Gọi $\vec{B}_1, \vec{B}_2$ là cảm ứng từ gây ra bởi dòng điện thẳng và dòng điện tròn tại tâm O.

+ Ta có:
$$\begin{cases} B_1 = 2.10^{-7} \cdot \frac{I}{R} \\ B_2 = 2\pi.10^{-7} \cdot \frac{I}{R} \end{cases}$$

+ Dựa vào quy tắc cái đinh ốc 1 và 2 ta được $\vec{B}_1 \uparrow \uparrow \vec{B}_2$

+ Cảm ứng từ tổng hợp tại O: $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$

$$\Rightarrow B = B_1 + B_2 = 2.10^{-7} \cdot \frac{I}{R} (\pi + 1) = 16,6.10^{-5} \text{ T}$$

Câu 57: Đáp án B.

Cảm ứng từ trong lòng ống dây có độ lớn là:

$$B = 4\pi.10^{-7} \cdot \frac{N}{l} \cdot I = 4\pi.10^{-7} \cdot \frac{N}{l} \cdot I = 4\pi.10^{-7} \cdot \frac{2\pi \cdot \frac{10}{0,16}}{0,5} \cdot 100 = 5.10^{-3} \text{ (T)}.$$

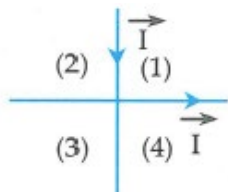
Câu 58: Đáp án C.

Nó là các đường thẳng song song với trục ống cách đều nhau và là các từ trường đều.

Câu 59: Đáp án B.

Người ta thấy rằng dạng đường sức từ của ống dây mang dòng điện với nam châm thẳng là giống nhau, đầu ống dòng điện đi cùng chiều kim đồng hồ là cực Nam.

Câu 60: Đáp án D.



Sử dụng quy tắc cái đinh ốc 1 lần lượt xác định được các cảm ứng từ của 2 dòng điện tại các vùng (1), (2), (3), (4) hơn nữa từ trường triệt tiêu khi 2 vectơ đó cùng phương, cùng độ lớn nhưng ngược chiều vậy nên chỉ có vùng (2) và (4) mới thỏa mãn.