

Giải bài tập SBT Vật lý 11 bài tập cuối chương 4**Bài IV.1 trang 54 Sách bài tập (SBT) Vật Lí 11**

Một đoạn dây dẫn thẳng dài 100 cm có dòng điện cường độ 20 A chạy qua và được đặt vuông góc với các đường sức từ trong một từ trường đều. Khi đó đoạn dây dẫn này bị tác dụng một lực từ 1,2 N. Xác định cảm ứng từ của từ trường đều.

- A. 80T
- B. $60 \cdot 10^{-3}T$
- C. 70T
- D. $7,8 \cdot 10^{-3}T$

Trả lời:

Đáp án B

Áp dụng công thức lực từ $F = BIl/\sin\alpha$. Vì dòng điện I hướng vuông góc với cảm ứng từ $\vec{B}$, nên $\alpha = \pi/2$ và $\sin\alpha = 1$. Từ đó ta suy ra cảm ứng từ của từ trường đều có độ lớn bằng:

$$B = F/Il = 1,2/20 \cdot 100 \cdot 10^{-2} = 60 \cdot 10^{-3}T$$

Bài IV.2 trang 54 Sách bài tập (SBT) Vật Lí 11

Một đoạn dây dẫn thẳng dài 1,8 m được đặt trong một từ trường đều có cảm ứng từ 0,80 T. Khi có dòng điện cường độ 4,0 A chạy qua đoạn dây dẫn này thì đoạn dây dẫn bị tác dụng một lực từ bằng 1,5 N. Xác định góc hợp bởi hướng của dòng điện thẳng và hướng của từ trường.

- A. 300.
- B. 450
- C. 600
- D. 150.

Trả lời:

Đáp án D

Áp dụng công thức về lực từ: $F = BIl\sin\alpha$, ta suy ra góc hợp bởi hướng của dòng điện thẳng và hướng của từ trường:

$$\sin\alpha = F/BIl = 1,5/0,80.4,0.1,8 = 0,26 \Rightarrow \alpha = 15^\circ$$

Bài IV.3 trang 54 Sách bài tập (SBT) Vật Lí 11

Một đoạn dây dẫn dài 0,80 m đặt nghiêng một góc 60° so với hướng của các đường sức từ trong một từ trường đều có cảm ứng từ 0,50 T. Khi dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn này có cường độ 7,5 A, thì đoạn dây dẫn bị tác dụng một lực từ bằng bao nhiêu?

A. 4,2 N.

B. 2,6 N.

C. 3,6 N.

D. 1,5 N.

Trả lời:

Đáp án B

Áp dụng công thức về lực từ: $F = BIl\sin\alpha$, ta suy ra

$$F = BIl\sin 60^\circ \approx 0,50.7,5.0,8.10^{-2}.0,87 \approx 2,6 \text{ N}$$

Bài IV.4 trang 55 Sách bài tập (SBT) Vật Lí 11

Khi cho dòng điện cường độ 10 A chạy qua một vòng dây dẫn đặt trong không khí, thì cảm ứng từ tại tâm của vòng dây dẫn có độ lớn là $2,1.10^{-4} \text{ T}$. Xác định bán kính của vòng dây.

A. 5,0 cm.

B. 0,30 cm.

C. 3,0 cm.

D. 2,5 cm.

Trả lời:

Đáp án C

Áp dụng công thức $B = 2\pi.10^{-7}I/r$ ta tìm được bán kính của vòng dây dẫn:

$$B = 4,3,14 \cdot 10^{-7} \cdot 750 / 85 \cdot 10^{-2} \cdot 5,6 = 6,2 \cdot 10^{-3} \text{T}$$

Bài IV.5 trang 55 Sách bài tập (SBT) Vật Lí 11

Một ống dây dẫn hình trụ dài 85 cm (không lõi sắt) gồm 750 vòng dây, trong đó có dòng điện cường độ 5,6 A. Xác định cảm ứng từ bên trong ống dây dẫn.

Trả lời:

Áp dụng công thức: $B = 4\pi \cdot 10^{-7} NI/l$ ta tìm được cảm ứng từ bên trong ống dây dẫn:

$$B = 4,3,14 \cdot 10^{-7} \cdot 750 / 85 \cdot 10^{-2} \cdot 5,6 = 6,2 \cdot 10^{-3} \text{T}$$

Bài IV.6 trang 55 Sách bài tập (SBT) Vật Lí 11

Một prôtôn có vận tốc đầu $v_0 = 0$, được gia tốc qua hiệu điện thế 100 V. Sau đó, prôtôn bay vào một từ trường đều theo hướng vuông góc với các đường sức từ. Khi đó quỹ đạo của prôtôn là đường tròn có bán kính 30 cm. Nếu thay thế prôtôn bằng hạt α với cùng những điều kiện ban đầu như trên thì bán kính quỹ đạo của hạt α bằng bao nhiêu? Hạt α là hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ có điện tích $3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ và khối lượng $6,642 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$. Prôtôn có điện tích $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ và khối lượng $1,672 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

Trả lời:

Sau khi được gia tốc qua hiệu điện thế U , hạt điện tích q sẽ có vận tốc v tính bằng:

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

Quỹ đạo của hạt điện tích q có vận tốc v bay vào từ trường đều B theo hướng vuông góc với các đường sức từ, là đường tròn nằm trong mặt phẳng vuông góc với từ trường và có bán kính:

$$R = mv/|q|B = 1B \cdot \sqrt{\frac{2mU}{|q|}}$$

$$\text{Với hạt proton: } R_1 = 1B \cdot \sqrt{\frac{2m_1U}{|q_1|}}, \text{ với hạt } \alpha: R_2 = 1B \cdot \sqrt{\frac{2m_2U}{|q_2|}}$$

So sánh bán kính quỹ đạo của hai hạt điện tích trên ta tìm được:

$$R_2/R_1 = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} \cdot \sqrt{\frac{|q_1|}{|q_2|}} = \sqrt{\frac{6,642}{1,672}} \cdot \sqrt{\frac{1,6 \cdot 10^{-19}}{3,2 \cdot 10^{-19}}} \approx 1,41$$



Từ đó suy ra bán kính quỹ đạo của hạt α :

$$R_2 = 1,41R_1 = 1,41 \cdot 30 = 42,3 \text{ cm.}$$

Bài IV.7 trang 55 Sách bài tập (SBT) Vật Lí 11

Cho hai dòng điện có cùng cường độ 8 A chạy trong hai dây dẫn thẳng dài, đặt vuông góc với nhau, cách nhau một khoảng 8,0 cm trong chân không: dây dẫn thứ nhất thẳng đứng có dòng điện chạy từ dưới lên trên, dây dẫn thứ hai thẳng ngang có dòng điện chạy từ trái qua phải. Xác định cảm ứng từ tại trung điểm của khoảng cách giữa hai dây dẫn này.

Trả lời:

Khoảng cách giữa hai dây dẫn thẳng có dòng điện I_1 và I_2 là đoạn thẳng $CD = d = 8,0 \text{ cm}$ nằm trong cùng mặt phẳng ngang p chứa dòng điện I_2 .

Hai vectơ cảm ứng từ $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ lần lượt do I_1 và I_2 gây ra tại trung điểm M của đoạn CD có hướng như trên Hình IV. 1G:

$\vec{B}_1$ song song với dây dẫn có dòng điện I_2 và cùng chiều với I_2 , $\vec{B}_2$ song song với dây dẫn có dòng điện I_1 và cng chiều với I_1 , có độ lớn bằng nhau

$$B_1 = B_2 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot 8,0 / 4,0 \cdot 10^{-2} = 4,0 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

Vecto cảm ứng từ tổng hợp tại điểm M :

$$\vec{B} = \vec{B}_1 = \vec{B}_2$$

Vì $\vec{B}_1 \perp \vec{B}_2$ nên độ lớn của $\vec{B}$ tính bằng:

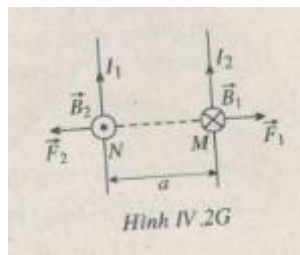
$$B = B_1 \sqrt{2} = 4\sqrt{2} \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

Bài IV.8 trang 55 Sách bài tập (SBT) Vật Lí 11

Hai dòng điện có cường độ 4,0 A và 6,0 A chạy ngược chiều nhau trong hai dây dẫn thẳng dài song song, đặt cách nhau 5,0 cm trong không khí. Xác định lực từ tác dụng lên một đơn vị dài của mỗi dây dẫn có dòng điện chạy qua

Trả lời:

Dòng điện I_1 gây ra tại điểm M nằm trên dòng điện I_2 , cách I_1 một khoảng $a = 5,0 \text{ cm}$ một từ trường có cảm ứng từ $\vec{B}_1$ hướng vuông góc với mặt phẳng (I_1 ; I_2) (Hình IV.2G) và có độ lớn



$$B_1 = 2 \cdot 10^{-7} I_1 / a$$

Áp dụng quy tắc bàn tay trái, ta xác định được lực từ $\vec{F}_1$ do $\vec{B}_1$ tác dụng lên I_2 là lực đẩy nằm trong mặt phẳng $(I_1; I_2)$, hướng vuông góc với $\vec{B}_1$ và I_2 , có độ lớn:

$$F_1 = B_1 I_2 \ell = 2 \cdot 10^{-7} \cdot I_1 / a \cdot I_2 \ell$$

Từ đó suy ra độ lớn của lực từ tác dụng lên một đơn vị dài của dây dẫn có dòng điện I_2 :

$$F_{01} = F_1 / \ell = 2 \cdot 10^{-7} \cdot I_1 / a \cdot I_2$$

Thay số, ta được:

$$F_{01} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot 4,0 / 5 \cdot 10^{-2} \cdot 6,0 = 9,6 \cdot 10^{-5} \text{ N}$$

Lập luận tương tự như trên, ta xác định được lực từ $\vec{F}_2$ do $\vec{B}_2$ tác dụng lên I_1 cũng là lực đẩy nằm trong mặt phẳng $(I_1; I_2)$ hướng vuông góc với $\vec{B}_2$ và I_1 , có độ lớn $F_2 = F_1$, tức là:

$$F_2 = B_2 I_1 \ell = 2 \cdot 10^{-7} \cdot I_2 / a \cdot I_1 \ell = F_1$$

Như vậy, lực từ tác dụng lên một đơn vị dài của dây dẫn có dòng điện I_1 cũng có độ lớn

$$F_{02} = F_2 / \ell = 2 \cdot 10^{-7} \cdot I_2 / a \cdot I_1 = 9,6 \cdot 10^{-5} \text{ T} = F_{01}$$

Bài IV.9 trang 55 Sách bài tập (SBT) Vật Lí 11

Ba dòng điện có cùng cường độ $I_1 = I_2 = I_3 = I$ và cùng chiều chạy trong ba dây dẫn thẳng dài, đồng phẳng, song song cách đều nhau.

a) Xác định lực từ tác dụng lên một đơn vị dài của dây dẫn có dòng điện I_2 nằm giữa I_1 và I_3 .

b) Nếu đổi chiều dòng điện I_2 thì lực từ tác dụng lên nó thay đổi thế nào?

Trả lời:



Áp dụng quy tắc bàn tay phải, ta xác định được các vector cảm ứng từ $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_3$ do hai dòng điện I_1 và I_3 gây ra tại mọi điểm trên dây dẫn có dòng điện I_2 nằm giữa I_1 và I_3 đều có phương vuông góc với mặt phẳng chứa ba dòng điện, có chiều ngược nhau (Hình IV.3G) và có cùng độ lớn:

$$B_1 = B_2 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot I/a$$

nên vector cảm ứng từ tổng hợp tại mọi điểm trên dây dẫn có dòng điện I_2 luôn có giá trị bằng không:

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_3 = \vec{0}$$

Do đó, lực từ tác dụng lên mỗi đơn vị dài trên dây dẫn có dòng điện I_2 cũng luôn có giá trị bằng không:

$$F_0 = F/\ell = BI_2 = 0$$

b) Nếu đổi chiều dòng điện I_2 thì lực từ tác dụng lên I_2 vẫn bằng không.

Bài IV.10* trang 56 Sách bài tập (SBT) Vật Lí 11

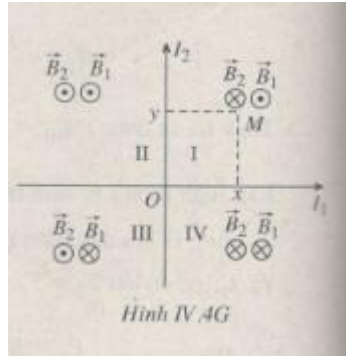
Hai dòng điện cường độ 2,0 A và 4,0 A chạy trong hai dây dẫn thẳng dài, đồng phẳng và được đặt vuông góc với nhau trong không khí. Xác định:

a) Cảm ứng từ tại những điểm nằm trong mặt phẳng chứa hai dòng điện và cách đều hai dây dẫn các khoảng cách $r = 4,0$ cm.

b) Quỹ tích các điểm nằm trong mặt phẳng chứa hai dòng điện tại đó cảm ứng từ có giá trị bằng không.

Trả lời:

Gọi $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ là các vector cảm ứng từ do dòng điện I_1 và I_2 gây ra trong từ trường của chúng. Trong mặt phẳng chứa hai dòng điện I_1 và I_2 có bốn góc vuông (Hình IV.4G): hai góc vuông I và III ứng với $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ cùng phương ngược chiều, hai góc vuông II và IV ứng với $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ cùng phương cùng chiều. Đồng thời, tại một điểm M (x, y) nằm trong mặt phẳng chứa I_1 và I_2 , các vector và có độ lớn bằng:



Hình IV.4G

$$B_1 = 2 \cdot 10^{-7} I_1 / y; B_2 = 2 \cdot 10^{-7} I_2 / x$$

a) Tại điểm M (x,y) cách đều h

$$B_1 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot 2,0 / 4,0 \cdot 10^{-2} = 1,0 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

$$B_2 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot 4,0 / 4,0 \cdot 10^{-2} = 2,0 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

Khi đó, cảm ứng từ tổng hợp tại điểm M(x, y) có giá trị bằng:

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$$

- Nếu điểm M(x,y) nằm tại các góc vuông I và III, thì:

$$B = B_2 - B_1 = 2,0 \cdot 10^{-5} - 1,0 \cdot 10^{-5} = 1,0 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

- Nếu điểm M(x,y) nằm tại các góc vuông II và IV thì:

$$B = B_2 + B_1 = 2,0 \cdot 10^{-5} + 1,0 \cdot 10^{-5} = 3,0 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

b) Quỹ tích của những điểm tại đó cảm ứng từ $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 = 0$ phải nằm trong hai góc vuông I và III ứng với $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ cùng phương ngược chiều sao cho:

$$B_1 = B_2 \Rightarrow I_1 / y = I_2 / x \Rightarrow y = 2,0 / 4,0 \cdot x = x / 2$$

Như vậy quỹ tích phải tìm là đường thẳng $y = x / 2$ trừ điểm O.

Bài IV.11* trang 56 Sách bài tập (SBT) [Vật Lí 11](#)

Hai dòng điện cường độ $I_1 = 6,0 \text{ A}$ và $I_2 = 9,0 \text{ A}$ có chiều ngược nhau chạy qua hai dây dẫn thẳng dài, song song cách nhau 100 mm trong không khí.

1. Xác định cảm ứng từ do hai dòng điện này gây ra tại:

a) Điểm M, cách I_1 một khoảng 60 mm và cách I_2 một khoảng 40 mm.

b) Điểm N, cách I_1 một khoảng 60 mm và cách I_2 một khoảng 80 mm.

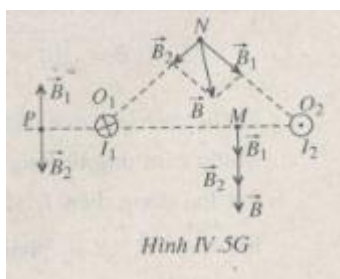
2. Xác định quỹ tích những điểm tại đó cảm ứng từ bằng không

Trả lời:

Giả sử hai dòng điện I_1, I_2 chạy qua hai dây dẫn theo hướng vuông góc với mặt phẳng Hình IV.5G tại hai điểm O_1, O_2

1.a) Xác định cảm ứng từ tại điểm M.

Vì $MO_1 + MO_2 = 60 + 40 = 100 \text{ mm} = O_1O_2$ nên điểm M phải nằm trên đoạn thẳng O_1O_2 và ở phía trong O_1O_2



- Cảm ứng từ B_1 do dòng điện I_1 gây ra tại M có phương vuông góc với O_1M và có độ lớn:

$$B_1 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot 6,0 / 60 \cdot 10^{-3} = 2,0 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

- Cảm ứng từ B_2 do dòng điện I_2 gây ra tại M có phương vuông góc với O_2M và có độ lớn:

$$B_2 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot 9,0 / 40 \cdot 10^{-3} = 4,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

Hai vectơ B_1 và B_2 đều hướng thẳng đứng xuống dưới, nên vectơ cảm ứng từ B tại M cũng hướng thẳng đứng như Hình IV.5G và có độ lớn bằng:

$$B = B_1 + B_2 = 2,0 \cdot 10^{-5} + 4,5 \cdot 10^{-5} = 6,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

b) Xác định cảm ứng từ tại điểm N:

Vì cạnh $NO_1 = 60 \text{ mm}$, $NO_2 = 80 \text{ mm}$, $O_1O_2 = 100 \text{ mm}$, có độ dài chia theo tỉ lệ 3 : 4 : 5, nên NO_1O_2 là tam giác vuông tại N, có cạnh huyền O_1O_2

- Cảm ứng từ B_1 do dòng điện I_1 gây ra tại N có phương vuông góc với O_1N và có độ lớn:

$$B_1 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot 6,0 / 60 \cdot 10^{-3} = 2,0 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

- Cảm ứng từ $B \rightarrow_2$ do dòng điện I_2 gây ra tại N có phương vuông góc với O_2N và có độ lớn:

$$B_2 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot 9,0 / 80 \cdot 10^{-3} = 2,25 \cdot 10^{-5} T$$

Hai vector và có phương vuông góc với nhau, nên vector cảm ứng từ tại N nằm trùng với đường chéo của hình chữ nhật có hai cạnh và như Hình IV.5G và có độ lớn bằng:

$$B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = \sqrt{(2,0 \cdot 10^{-5})^2 + (2,25 \cdot 10^{-5})^2} \approx 3,0 \cdot 10^{-5} T$$

2. Xác định quỹ tích những điểm p tại đó cảm ứng từ

Muốn cảm ứng từ tổng hợp tại một điểm p nào đó trong từ trường gây ra bởi hai dòng điện I_1 và I_2 có giá trị $B \rightarrow = B \rightarrow_1 + B \rightarrow_2 = 0 \rightarrow$ hay $B \rightarrow_1 = -B \rightarrow_2$, thì hai vector $B \rightarrow_1$ và $B \rightarrow_2$ phải cùng phương, ngược chiều và cùng độ lớn.

Các điều kiện này chỉ được thực hiện khi điểm p nằm trên đường thẳng O_1O_2 ($B \rightarrow_1$ và $B \rightarrow_2$ cùng phương) và nằm bên ngoài khoảng O_1O_2 ($B \rightarrow_1$ và $B \rightarrow_2$ ngược chiều) tại vị trí ứng với các khoảng cách PO_1 và PO_2 sao cho $B \rightarrow_1$ và $B \rightarrow_2$ có cùng độ lớn.

Vì $B_1 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot I_1 / PO_1$; $B_2 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot I_2 / PO_2$ nên với $B_1 = B_2$ thì ta có:

$$I_1 / PO_1 = I_2 / PO_2 \text{ hay } PO_1 / PO_2 = I_1 / I_2 = 6 / 9 = 2 / 3$$

Từ đó suy ra: $PO_1 = 200 \text{ mm}$; $PO_2 = 300 \text{ mm}$.

Kết luận: Trong mặt phẳng vuông góc với hai dòng điện I_1 và I_2 , điểm P nằm trên đường thẳng O_1O_2 với khoảng cách $PO_1 = 200 \text{ mm}$ và $PO_2 = 300 \text{ mm}$ là điểm tại đó có cảm ứng từ $B \rightarrow = 0 \rightarrow$

Trong không gian, quỹ tích của điểm P là đường thẳng song song với I_1 và I_2 , cách I_1 một khoảng 200 mm và cách I_2 một khoảng 300 mm.

Xem thêm các bài tiếp theo tại: <https://vndoc.com/vat-ly-lop-11>