CHƯƠNG TỪ TRƯỜNG

Khối 11 nâng cao (2013 – 2014)

Thầy NGUYỄN VĂN DÂN biên soạn

==========

Chủ đề 1. Từ trường của dòng điện

Từ trường $\vec{B}$	**Dòng điện thẳng dài vô hạn**	**Vòng dây điện tròn bán kính R**	**Ống dây có dòng điện**
Vị trí của $\vec{B}$	Tại M cách dây một đoạn r	Tại tâm O vòng	Tại M trong lòng ống
Điểm đặt	Tại M	Tại O	Tại M
Phương	Vuông góc với mặt phẳng (M. I)	Vuông góc với mặt phẳng vòng dây	Vuông góc với mặt phẳng vòng dây
Chiều	Quy tắc vặn đinh ốc	vào mặt nam S ra mặt bắc	vào mặt nam S ra mặt bắc
Độ lớn	$B = 2.10^{-7}\frac{I}{r}$	$B = 2\pi.10^{-7}\frac{NI}{R}$	$B = 4\pi.10^{-7}\frac{N}{l}I = 4\pi.10^{-7}nI$

Phần 1: Từ trường dòng điện thẳng

Bài 1: Một dòng điện có cường độ I = 5 (A) chạy trong một dây dẫn thẳng, dài. Cảm ứng từ do dòng điện này gây ra tại điểm M có độ lớn B = 4.10^{-5} (T). Điểm M cách dây một khoảng bao nhiêu?

ĐS: 2,5 (cm);

Bài 2: Dòng điện I = 1 (A) chạy trong dây dẫn thẳng dài. Cảm ứng từ tại điểm M cách dây dẫn 10 (cm) có độ lớn?

ĐS: 2.10^{-6}(T);

Bài 3: Hai điểm M và N gần một dòng điện thẳng dài. Khoảng cách từ M đến dòng điện lớn gấp hai lần khoảng cách từ N đến dòng điện. So sánh độ lớn của cảm ứng từ tại M và N?

ĐS: $B_M = ½ B_N$;

Bài 4: Dòng điện thẳng dài vô hạn có cường độ I = 0,5A đặt trong không khí.

a. Tính cảm ứng từ tại M cách dòng điện 4cm.

b. Cảm ứng từ tại N bằng 10^{-6} T. Tính khoảng cách từ N đến dòng điện.

ĐS: a. B = $0,25.10^{-5}$T; b. r = 10cm;

Bài 5: Một dòng điện thẳng, dài có cường độ 20 (A), cảm ứng từ tại điểm M cách dòng điện 5 (cm) có độ lớn?

ĐS: 8.10^{-5} (T);

Bài 6: Một dòng điện chạy trong dây dẫn thẳng, dài. Tại điểm A cách dây 10 (cm) cảm ứng từ do dòng điện gây ra có độ lớn 2.10^{-5} (T). Tính cường độ dòng điện chạy trên dây?

ĐS: 10 (A);

Phần 2: Từ trường dòng điện tròn

Bài 7: Tại tâm của một dòng điện tròn cường độ 5 (A) cảm ứng từ đo được là $31,4.10^{-6}$(T). Tính đường kính của dòng điện đó?

ĐS: 20 (cm);

Bài 8: Một khung dây tròn bán kính 30cm gồm 10 vòng dây. Cường độ dòng điện qua khung là 0,3A. Tính cảm ứng từ tại tâm của khung dây ?

ĐS: $6,28.10^{-6}$ T;

Bài 9: Một khung dây tròn đường kính 10 cm gồm 12 vòng dây. Tính cảm ứng từ tại tâm của khung dây nếu cường độ dòng điện qua mỗi vòng dây là 0,5A?

ĐS: $7,5398.10^{-5}$T;

Bài 10: Một vòng dây tròn bán kính 5cm, xung quanh là không khí. Dòng điện trong dây có cường độ là I, gây ra từ trường tại tâm vòng tròn có $B = 2,5.10^{-6}$ T. Tính cường độ dòng điện chạy trong vòng dây ?

ĐS: 0,2A;

Bài 11: Một vòng dây tròn đặt trong chân không có bán kính R = 10cm mang dòng điện I = 50A

a. Độ lớn của vectơ cảm ứng từ tại tâm vòng dây là bao nhiêu?

b. Nếu cho dòng điện nói trên qua vòng dây có bán kính R' = R/4 thì tại tâm vòng dây, độ lớn của cảm ứng từ B là bao nhiêu?

ĐS: a. $B = 3,14.10^{-4}$ T; b. $B = 1,256.10^{-3}$ T;

Bài 12: Một dây dẫn có đường kính tiết diện d = 0,5 cm, bọc bằng một lớp cách điện mỏng và quấn thành một ống dây các vòng của ống dây được quấn sát nhau. Cho dòng điện I = 0,4 A đi qua ống dây. Tính cảm ứng từ trong ống dây?

ĐS: 10^{-4} T.

Bài 13: Cuộn dây tròn bán kính R = 5cm (gồm N = 100 vòng dây quấn nối tiếp cách điện với nhau) đặt trong không khí có dòng điện I qua mỗi vòng dây, từ trường ở tâm vòng dây là $B = 5.10^{-4}$T. Tìm I?

ĐS: 0,4A;

Bài 14: Một dây thẳng chiều dài 18,84cm được bọc bằng một lớp cách điện mỏng và quấn thành một cuộn dây tròn. Cho dòng điện có cường độ I = 0,4A đi qua vòng dây. Tính cảm ứng từ trong vòng dây?

ĐS: $0,84.10^{-5}$ T;

Phần 3: Từ trường bên trong cuộn dây có dòng điện

Bài 15: Một ống dây dài 50 (cm), cường độ dòng điện chạy qua mỗi vòng dây là 2 (A). cảm ứng từ bên trong ống dây có độ lớn $B = 25.10^{-4}$ (T). Tính số vòng dây của ống dây?

ĐS: 497;

Bài 16: Một sợi dây đồng có đường kính 0,8 (mm), lớp sơn cách điện bên ngoài rất mỏng. Dùng sợi dây này để quấn một ống dây có dài l = 40 (cm). Số vòng dây trên mỗi mét chiều dài của ống dây là bao nhiêu?

ĐS: 1250;

Bài 17: Một sợi dây đồng có đường kính 0,8 (mm), điện trở R = 1,1 (Ω), lớp sơn cách điện bên ngoài rất mỏng. Dùng sợi dây này để quấn một ống dây dài l = 40 (cm). Cho dòng điện chạy qua ống dây thì cảm ứng từ bên trong ống dây có độ lớn $B = 6,28.10^{-3}$ T. Điện áp ở hai đầu ống dây là bao nhiêu?

ĐS: 4,4 (V);

Bài 18: Một ống dây có dòng điện I = 20 A chạy qua tạo ra trong lòng ống dây một từ trường đều có cảm ứng từ $B = 2,4.10^{-3}$ T . Số vòng dây quấn trên mỗi mét chiều dài của ống dây là bao nhiêu ?

ĐS: 95,94 vòng;

Bài 19: Một ống dây có dòng điện I = 25 A chạy qua . Biết cứ mỗi mét chiều dài của ống dây được quấn 1800 vòng. Độ lớn cảm ứng từ trong lòng ống dây là bao nhiêu?

ĐS: $5,65.10^{-2}$ T;

Bài 20: Một ống dây thẳng dài có 1200 vòng dây, cảm ứng từ bên trong ống dây là $B = 7,5.10^{-3}$T. Tính cường độ dòng điện qua ống dây? Cho biết ống dây có chiều dài 20cm.

ĐS: 0,9947A;

Thầy Nguyễn Văn Dân

Bài 21: Một ống dây thẳng chiều dài 20cm, đường kính 2cm. Một dây dẫn có vỏ bọc cách điện dài 300cm được quấn đều theo chiều dài ống. Ong dây không có lõi và đặt trong không khí. Cường độ dòng điện đi qua dây dẫn là 0,5A. Tìm cảm ứng từ trong ống dây?

ĐS: 0,015T;

Chủ đề 2: Từ trường tổng hợp

1. Từ trường tổng hợp

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

Tổng hợp từ trường bằng phương pháp cộng vectơ

Nếu

+ $\vec{B}_{1M} \nearrow\nearrow \vec{B}_{2M} \Rightarrow B_M = B_{1M} + B_{2M}$

+ $\vec{B}_{1M} \nearrow\swarrow \vec{B}_{2M} \Rightarrow B_M = |B_{1M} - B_{2M}|$

+ $\vec{B}_{1M} \perp \vec{B}_{2M} \Rightarrow B_M = \sqrt{B_{1M}^2 + B_{2M}^2}$

+ $\vec{B}_{1M}; \vec{B}_{2M} = \alpha \Rightarrow B_M = \sqrt{B_{1M}^2 + B_{2M}^2 + 2B_{1M}B_{2M}.\cos\alpha}$

Khi $B_{1M} = B_{2M} \Rightarrow B_M = 2.B_{1M}.\cos\frac{\alpha}{2}$

2. Từ trường tổng hợp bằng 0

Gọi M là nơi có từ trường tổng hợp bằng không thì:

$$\overrightarrow{B_M} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 = 0 \Leftrightarrow \overrightarrow{B_{1M}} = -\overrightarrow{B_{2M}}$$

Điểm M nằm trên đường thẳng AB

- bên trong đoạn AB nếu $\vec{I}_1 \nearrow\nearrow \vec{I}_2$, gần dòng điện yếu.
- bên ngoài đoạn AB nếu $\vec{I}_1 \nearrow\swarrow \vec{I}_2$, gần dòng điện yếu.

Vị trí M cách A 1 đoạn x. Tìm x bằng cách cho $B_{1M} = B_{2M}$.

Phần 1: Bài toán tìm từ trường tổng hợp

Bài 1: Dòng điện có cường độ I = 2A chạy cùng chiều qua hai dây dẫn thẳng chập lại. Tính cảm ứng từ do hai dây gây nên tại nơi cách chúng 5cm?

ĐS: $1,6.10^{-5}$T;

Bài 2: Hai dây dẫn thẳng, dài song song cách nhau 32 (cm) trong không khí, dòng điện chạy trên dây 1 là I_1 = 5 (A), dòng điện chạy trên dây 2 là I_2 = 1 (A) ngược chiều với I_1. Điểm M nằm trong mặt phẳng của hai dây và cách đều hai dây. Tính cảm ứng từ tại M?

ĐS: $7,5.10^{-6}$ (T);

Bài 3: Hai dây dẫn thẳng, dài song song cách nhau 32 (cm) trong không khí, dòng điện chạy trên dây 1 là I_1 = 5 (A), dòng điện chạy trên dây 2 là I_2 = 1 (A) ngược chiều với I_1. Điểm M nằm trong mặt phẳng của 2 dòng điện ngoài khoảng hai dòng điện và cách dòng điện I_1 8(cm). Tính cảm ứng từ tại M?

ĐS: $1,2.10^{-5}$ (T);

Bài 4: Hai dây dẫn thẳng, dài song song cách nhau cách nhau 40 (cm). Trong hai dây có hai dòng điện cùng cường độ $I_1 = I_2$ = 100 (A), cùng chiều chạy qua. Cảm ứng từ do hệ hai dòng điện gây ra tại điểm M nằm trong mặt phẳng hai dây, cách dòng I_1 10 (cm), cách dòng I_2 30 (cm) có độ lớn?

ĐS: 24.10^{-5} (T);

Thầy Nguyễn Văn Dân

Bài 5: Hai dòng điện có cường độ $I_1 = 6$ (A) và $I_2 = 9$ (A) chạy trong hai dây dẫn thẳng, dài song song cách nhau 10 (cm) trong chân không I_1 ngược chiều I_2. Tính cảm ứng từ do hệ hai dòng điện gây ra tại điểm M cách I_1 6 (cm) và cách I_2 8 (cm) ?

ĐS: $3{,}0.10^{-5}$ (T);

Bài 6: Hai dây dẫn thẳng dài song song cách nhau 10 (cm) trong không khí, dòng điện chạy trong hai dây có cùng cường độ 5 (A) ngược chiều nhau. Tính cảm ứng từ tại điểm M cách đều hai dòng điện một khoảng 10 (cm) ?

ĐS: 10^{-5} (T);

Bài 7: Hai dây dẫn thẳng song song dài vô hạn đặt cách nhau d = 14cm trong không khí. Dòng điện chạy trong hai dây là $I_1 = I_2 = 1{,}25$A. Xác định vecto cảm ứng từ tại M cách mỗi dây r = 25cm trong trường hợp hai dòng điện:

a. Cùng chiều b. Ngược chiều

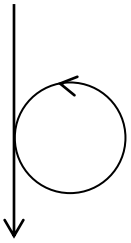
ĐS: a. $\vec{B} // O_1O_2$, B =$1{,}92.10^{-6}$T; b. $\vec{B} \perp O_1O_2$, B = $0{,}56.10^{-6}$T

Bài 8: Hai dây dẫn thẳng song song dài vô hạn đặt cách nhau d = 8cm trong không khí. Dòng điện chạy trong hai dây là $I_1 = 10$A, $I_2 = 20$A và ngược chiều nhau. Tìm cảm ứng từ tại điểm

a. O cách mỗi dây 4cm b.M cách mỗi dây 5cm

ĐS: a. 15.10^{-5}T; b. $9{,}9.10^{-5}$T;

Bài 9: Một dây dẫn rất dài căng thẳng, ở giữa dây được uốn thành vòng tròn bán kính R = 6 (cm), tại chỗ chéo nhau dây dẫn được cách điện. Dòng điện chạy trên dây có cường độ 4 (A). Tính cảm ứng từ tại tâm vòng tròn?



ĐS: $5{,}5.10^{-5}$ (T);

Bài 10: Tính cảm ứng từ tại tâm của 2 vòng dây dẫn đồng tâm, có bán kính là R và 2R. Trong mỗi vòng tròn có dòng điện I = 10A chạy qua. Biết R = 8cm. Xét các trường hợp sau :

a. Hai vòng tròn nằm trong cùng một mặt phẳng, hai dòng điện chạy cùng chiều.

b. Hai vòng tròn nằm trong cùng một mặt phẳng, hai dòng điện chạy ngược chiều.

c. Hai vòng tròn nằm trong hai mặt phẳng vuông góc nhau.

ĐS: a. $1{,}18.10^{-4}$T b. $3{,}92.10^{-5}$T c. $8{,}77.10^{-4}$T

Bài 11: Cho hai dây dẫn thẳng dài vô hạn, đặt trong không khí, đặt trong không khí, cách nhau một khoảng d = 80 cm. Dòng điện trong hai dây cùng chiều và cùng cường độ $I_1 = I_2 = I = 1$A. Tính cảm ứng từ tại các điểm sau:

a. Điểm M cách đều hai dây một khoảng là 50cm.

b. Điểm N cách dây thứ nhất 100cm, cách dây thứ hai 60cm.

ĐS: a. $4{,}8.10^{-7}$ T; b. $1{,}26.10^{-7}$ T;

Bài 12: Hai dây dẫn thẳng dài vô hạn d_1 ; d_2 đặt song song trong không khí cách nhau khoảng 10 cm, có dòng điện cùng chiều $I_1 = I_2 = I = 2{,}4$A đi qua. Tính cảm ứng từ tại:

a. M cách d_1 và d_2 khoảng r = 5cm.

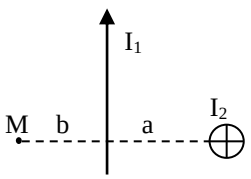
b. N cách d_1 20cm và cách d_2 10cm.

c. P cách d_1 8cm và cách d_2 6cm.

d. Q cách d_1 10cm và cách d_2 10cm.

ĐS: a. $B_M = 0$; b. $B_N = 0{,}72.10^{-5}$ T; c. $B_P = 10^{-5}$ T ; d. $B_Q = 0{,}48.10^{-5}$ T;

Bài 13: Cho hai dòng điện I_1, I_2 có chiều như hình vẽ, có cường độ :$I_1 = I_2 = I = 2$A ; các khoảng cách từ M đến hai dòng điện là a = 2cm ; b = 1cm. Xác định vecto cảm ứng từ tại M?



ĐS: $4{,}22.10^{-5}$ T;

Thầy Nguyễn Văn Dân

Bài 14: Tính cảm ứng từ tại tâm của 2 vòng dây dẫn đồng tâm, có bán kính là R và 2R. Trong mỗi vòng tròn có dòng điện I = 10A chạy qua. Biết R = 8cm. Xét các trường hợp sau :

a. Hai vòng tròn nằm trong cùng một mặt phẳng, hai dòng điện chạy cùng chiều.

b. Hai vòng tròn nằm trong cùng một mặt phẳng, hai dòng điện chạy ngược chiều.

c. Hai vòng tròn nằm trong hai mặt phẳng vuông góc nhau.

ĐS: a. $1{,}18.10^{-4}$ T; b. $3{,}92.10^{-5}$ T c. $8{,}77.10^{-4}$ T.

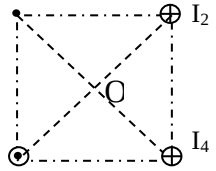
Bài 15: Hai dòng điện thẳng dài vô hạn $I_1 = 10A$; $I_2 = 30A$ vuông góc nhau trong không khí. Khoảng cách ngắn nhất giữa chúng là 4cm. Tính cảm ứng từ tại điểm cách mỗi dòng điện 2cm?

ĐS: $B = \sqrt{10}.10^{-4}$ T = $3{,}16.10^{-4}$T.

Bài 16: Hai vòng dây tròn có bán kính R = 10cm có tâm trùng nhau và đặt vuông góc nhau. Cường độ trong hai dây $I_1 = I_2 = I = \sqrt{2}$ A . Tìm B tại tâm của hai vòng dây?

ĐS: $12{,}56.10^{-6}$ T.

Bài 17: Cho 4 dòng điện cùng cường độ $I_1 = I_2 = I_3 = I_4 = I = 2A$ song song nhau, cùng vuông góc mặt phẳng hình vẽ, đi qua 4 đỉnh của một hình vuông cạnh a = 20cm và có chiều như hình vẽ.

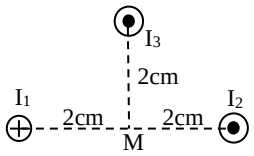


a. Hãy xác định vector cảm ứng từ tại tâm của hình vuông?

b. Giải lại nếu cả 4 dòng điện đều cùng chiều nhau?

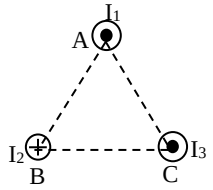
ĐS: a. 8.10^{-6}T; b. 0.

Câu 18: 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 $I_1 = I_2 = I_3 = 10A$



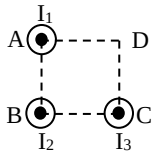
ĐS: $B = 2{,}23.10^{-4}$ T.

Bài 19: 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 $I_1 = I_2 = I_3 = 5A$, cạnh của tam giác bằng 10cm:



ĐS: $2\sqrt{3}.10^{-5}$ T.

Bài 20: 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, $I_1 = I_2 = I_3 = 5A$, xác định véc tơ cảm ứng từ tại đỉnh thứ tư D của hình vuông:



ĐS: $1{,}5\sqrt{2}.10^{-5}$ T.

Phần 2: Tìm nơi có cảm ứng từ tổng hợp bằng 0

Bài 1: Hai dây dẫn thẳng, dài vô hạn đặt song song trong không khí cách nhau d = 6 cm, có các dòng điện $I_1 = 1$ A và $I_2 = 2$ A đi qua. Định vị trí những điểm có cảm ứng từ tổng hợp bằng không nếu

a. chúng cùng chiều nhau b. chúng ngược chiều nhau

ĐS: a. 2 cm và 4 cm; b. 6 cm và 12 cm

Bài 2: Hai dây dẫn thẳng, dài vô hạn đặt song song trong không khí cách nhau d = 6 cm, có các dòng điện $I_1 = 1$ A và $I_2 = 4$ A đi qua. Định vị trí những điểm có cảm ứng từ tổng hợp bằng không nếu

a. chúng cùng chiều nhau b. chúng ngược chiều nhau

ĐS: a. 1,2 cm và 4,8 cm; b. 2 cm và 8 cm

Thầy Nguyễn Văn Dân

Bài 3: Hai dây dẫn thẳng, dài song song cách nhau 32 (cm) trong không khí, cường độ dòng điện chạy trên dây 1 là $I_1 = 5$ (A), cường độ dòng điện chạy trên dây 2 là I_2. Điểm M nằm trong mặt phẳng 2 dòng điện, ngoài khoảng 2 dòng điện và cách dòng I_2 8 (cm). Để cảm ứng từ tại M bằng không thì dòng điện I_2 co chiều và độ lớn như thế nào?

ĐS: cường độ $I_2 = 1$ (A) và ngược chiều với I_1;

Bài 4: Ba dây dẫn thẳng, dài vô hạn đặt song song trong cùng một mặt phẳng và trong không khí lần lượt cách nhau d = 6 cm, có các dòng điện $I_1 = I_2 = I$ và $I_3 = 2I$ đi qua. Dòng I_3 ngược chiều I_1, I_2 (theo thứ tự I_1, I_2 ; I_3). Định vị trí điểm M có cảm ứng từ tổng hợp bằng không?

ĐS: M trên đường thẳng // các dây, giữa dây 1 và 2, cách dây 2 một đoạn 2 cm

Bài 5: Hai dây dẫn thẳng dài vô hạn đặt trong không khí vuông góc nhau (cách điện với nhau) và nằm trong cùng một mặt phẳng. Cường độ dòng điện qua hai dây dẫn $I_1 = 2A$; $I_2 = 10A$.

a. Xác định cảm ứng từ gây bởi hai dòng điện tại M trong mặt phẳng của hai dòng điện với M (x=5cm,y=4cm).

b. Xác định những điểm có vector cảm ứng từ gây bởi hai dòng điện bằng 0.

ĐS: a. $B = 3.10^{-5}$T; b. Những điểm thuộc đường thẳng y = 0,2x;

Chủ đề 3. LỰC TỪ

1. Lực từ tác dụng lên dây dẫn có dòng điện:

- **Điểm đặt:** Tại trung điểm của đoạn MN.
- **Phương:** Vuông góc với mặt phẳng $(\vec{I},\vec{B})$
- **Chiều:** Xác định theo quy tắc bàn tay trái.
- **Độ lớn:** $F = BIl\sin\alpha$

α là góc hợp bởi đoạn dòng điện và vectơ cảm ứng từ.

2. Lực từ tác dụng lên hai dòng điện thẳng song song

- **Điểm đặt:** Trung điểm của đoạn dây
- **Chiều:**
  + Là lực hút nếu dòng điện cùng chiều;
  + lực đẩy nếu hai dòng điện ngược chiều
- **Độ lớn:** $F = 2.10^{-7}\frac{I_1 I_2}{r}l$

3. Mômen ngẫu lực từ

$M = IBS.\sin\alpha$

Phần 1: Lực từ lên dòng điện thẳng

Bài 1: Một đoạn dây dẫn dài 5 (cm) đặt trong từ trường đều và vuông góc với vectơ cảm ứng từ. Dòng điện chạy qua dây có cường độ 0,75 (A). Lực từ tác dụng lên đoạn dây đó là 3.10^{-2} (N). Tính độ lớn cảm ứng từ của từ trường?

ĐS: 0,8 (T);

Bài 2: Một đoạn dây dẫn thẳng MN dài 6 (cm) có dòng điện I = 5 (A) đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ B = 0,5 (T). Lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn $F = 7,5.10^{-2}$(N). Tính góc α hợp bởi dây MN và đường cảm ứng từ?

ĐS: 30^0;

Bài 3: Khi tăng đồng thời cường độ dòng điện trong cả hai dây dẫn thẳng song song lên 3 lần thì lực từ tác dụng lên một đơn vị dài dây thay đổi như thế nào?

ĐS: 9 lần;

Thầy Nguyễn Văn Dân

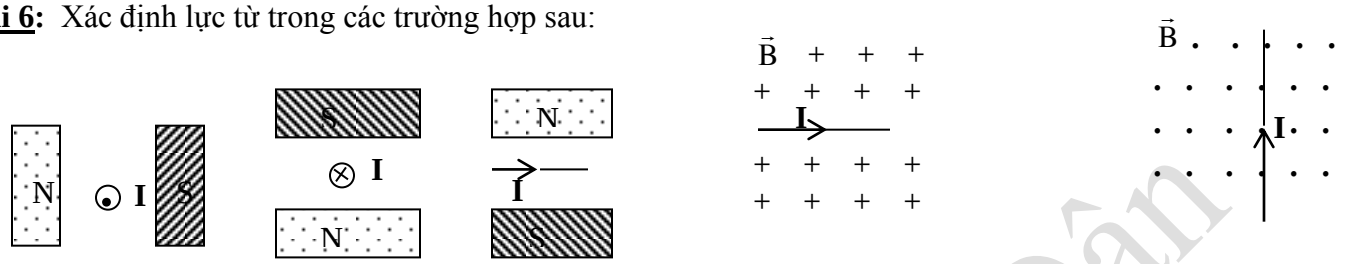
Bài 4: Tính lực từ tác lên một đoạn dây dẫn thẳng, dài 10 cm mang dòng điện 5A đặt trong từ trường đều cảm ứng từ B = 0,08 T. Đoạn dây dẫn vuông góc với véctơ cảm ứng từ $\vec{B}$.

ĐS: 0,04N;

Bài 5: Một dậy dẫn thẳng dài mang dòng điện 20A, đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ B = 5.10^{-3} T. Đặt vuông góc với vectơ cảm ứng từ và chịu lực từ là 10^{-3}N. Chiều dài đoạn dây dẫn là bao nhiêu?

ĐS: 1cm;

Bài 6: Xác định lực từ trong các trường hợp sau:



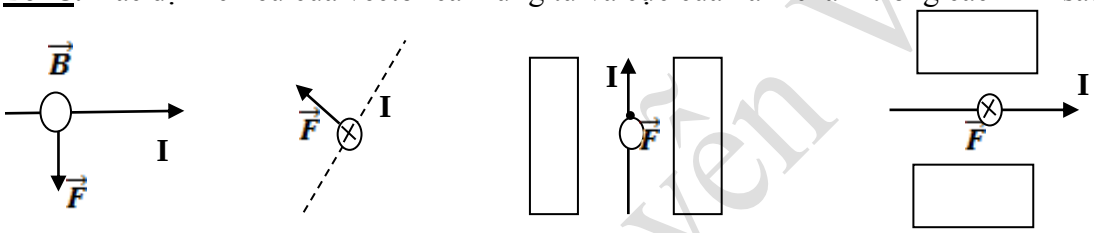
Bài 7: Dây dẫn thẳng dài có dòng điện I_1 = 15A đi qua đặt trong không khí.

a. Tính cảm ứng từ tại điểm cách dậy 15 cm.

b. Tính lực tác dụng lên 1m dây của dòng điện I_2 = 10A đặt song song, cách I_1 15cm và I_2 ngược chiều

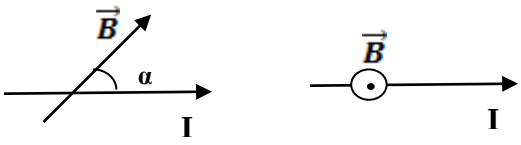
ĐS: a) B =2.10^{-5} T b) F = 2.10^{-4} N;

Bài 8: Xác định chiều của vector cảm ứng từ và cực của nam châm trong các hình sau:



Bài 9: Xác định vectơ lực từ (phương, chiều, độ lớn) trong các trường hợp sau, biết: B = 0,02T, α = 45^0, I = 5A, *l* = 5cm, B = 0,05T, I = 4A, *l* = 10cm

ĐS: a. F = 4,25.10-3 N; b. F = 0,02T;



Bài 10: Một đoạn dây dẫn dài l = 0,2m đặt trong từ trường đều sao cho dây dẫn hợp với vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ một ước α = 30^0. Biết dòng điện chạy qua dây là 10A, cảm ứng từ B= 2.10^{-4} T. Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn là bao nhiêu?

ĐS: 2.10^{-4}N;

Bài 11: Một đoạn dây dẫn dài l = 0,8m đặt trong từ trường đều sao cho dây dẫn hợp với vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ một góc α = 60^0. Biết dòng điện I = 20A và dây dẫn chịu một lực từ là F = 2.10^{-2}N. Độ lớn của cảm ứng từ $\vec{B}$ là bao nhiêu?

ĐS: l,4.10^{-3}T;

Bài 12: Một đoạn dây dẫn dài l = 0,5m đặt trong từ trường đều sao cho dây dẫn hợp với vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ một góc α = 45^0. Biết cảm ứng từ B = 2.10^{-3}T và dây dẫn chịu lực từ F = 4.10^{-2}N. Cường độ dòng điện trong dây dẫn là bao nhiêu ?

ĐS: $40\sqrt{2}$A;

Bài 13: Một đoạn dây dẫn MN đặt trong từ trường đều có cảm ứng lừ bằng 0,5T. Biết MN = 6 cm, cường độ dòng điện qua MN bằng 5A, lực từ tác dụng lên đoạn dây là 0,075 N. Góc hợp bởi MN và vectơ cảm ứng từ là bao nhiêu?

ĐS: 30^0;

Thầy Nguyễn Văn Dân

Bài 14: Một đoạn dây dẫn có chiều dài l = 15cm, đặt trong từ trường có cảm ứng từ B = 2.10^{-4} T. Góc giữa dây dẫn và cảm ứng từ là 30^0. Cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn I = 10A. Tính lực từ tác dụng vào dây dẫn?

ĐS: $1,5.10^{-4}$N;

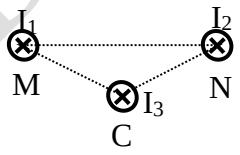
Bài 15: Hai dây dẫn thẳng, dài song song và cách nhau 10 (cm) trong chân không, dòng điện trong hai dây cùng chiều có cường độ I_1 = 2 (A) và I_2 = 5 (A). Tính lực từ tác dụng lên 20(cm) chiều dài của mỗi dây?

ĐS: lực hút có độ lớn 4.10^{-6} (N);

Bài 16: Hai dây dẫn thẳng, dài song song đặt trong không khí. Dòng điện chạy trong hai dây có cùng cường độ 1 (A). Lực từ tác dụng lên mỗi mét chiều dài của mỗi dây có độ lớn là 10^{-6}(N). Tính khoảng cách giữa hai dây?

ĐS: 20 (cm);

Bài 17: Ba dòng điện thẳng song song cùng chiều $I_1 = I_2 = 500A$, và I_3 cùng nằm trong mặt phẳng nằm ngang vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, tại M, N, C, biết $\widehat{MCN} = 120^0$. I_3 chạy trong dây dẫn bằng đồng có đường kính 1,5mm, khối lượng riêng 8,9g/cm^3, lấy g = 10m/s^2. Để lực từ tác dụng lên dòng điện I_3 cân bằng với trọng lượng của dây thì I_3 bằng bao nhiêu:



ĐS: 78,6A

Bài 18: Hai dòng điện cường độ I_1 = 3A; I_2 = 2 A chạy cùng chiều trong hai dây dẫn // và cách nhau 50 cm.

a. Xác định vectơ cảm ứng từ tại điểm M cách dòng I_1 30cm; dòng I_2 20cm
b. Xác định vectơ cảm ứng từ tại điểm N cách dòng I_1 30cm; dòng I_2 40cm
c. Hãy tính lực từ tác dụng lên mỗi mét chiều dài của hai dây
d. Hãy xác định những điểm mà tại đó cảm ứng từ tổng hợp bằng không. Tại những điểm đó có từ trường hay không**?**

ĐS:a. $B_M = 0T$,b. $B = 2,24.10^{-6}$ T,
c. $F = 2,4.10^{-5}$N, d. $r_1 = 0$cm, $r_2 = 20$ cm

Bài 19: Hai dòng điện cường độ I_1= 6A,I_2 = 9A chạy trong hai dây dẫn thẳng song song dài vô hạn và có chiều ngược nhau,được đặt trong chân không cách nhau một khoảng a= 10cm:

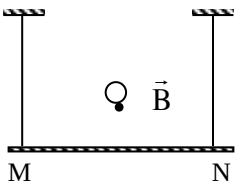
1. Xác định cảm ứng từ tại:
   a. Điểm M cách I_1 6cm,cách I_2 4cm
   b. Điểm M cách I_1 6cm,cách I_2 8cm
2. Hãy tính lực từ tác dụng lên 0,5m chiều dài của mỗi dây?
3. Hãy xác định những điểm mà tại đó cảm ứng từ tổng hợp bằng 0

ĐS: 1.a B = $6,5.10^{-5}$T,b.B = 3.10^{-5}T ,
2. F= $5,4.10^{-5}$T, 3. r_1 = 20cm, r_2 = 30cm

Bài 20: Treo đoạn dây dẫn có chiều dài l = 5cm, khối lượng m = 5g bằng hai dây mảnh, nhẹ sao cho dây dẫn nằm ngang, Biết cảm ứng từ của từ trường hướng thẳng đứng xuống dưới, có độ lớn B = 0,5T và dòng điện đi qua dây dẫn là I = 2A. Nếu lấy g = 10m/s^2 thì góc lệch α của dây treo so với phương thẳng đứng là bao nhiêu ?

ĐS: 45^0;

Bài 21: Treo đoạn dây dẫn MN có chiều dài l = 25cm , khối lượng của một đơn vị chiều dài là 0,04kg bằng hai dây mảnh, nhẹ sao cho dây dẫn nằm ngang, Biết cảm ứng từ có chiều như hình vẽ, có độ lớn B = 0,04T.



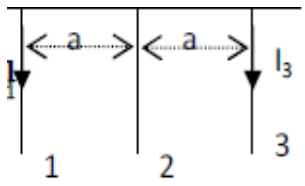
Thầy Nguyễn Văn Dân

a.Định chiều và độ lớn của I để lực căng dây bằng 0.

b.Cho I = 16A có chiều từ M đến N. Tính lực căng mỗi dây ?

ĐS: a. 40A, chiều từ N đến M; b. 0,28N;

Bài 1:Ba dây dẫn thẳng song song trong cùng mặt phẳng thẳng đứng có a=5cm như hình vẽ. Dây 1 và 3 được giữ cố định. $I_1 = 2\ I_3 = 4A$. Dây 2 tự do, $I_2 = 5$ A đi qua. Tìm chiều di chuyển của hai dây và lực tác dụng lên 1 m hai dây khi nó bắt đầu chuyển động khi I_2 có chiều:



a.Đi lên b.Đi xuống

ĐS: $F=4.10^{-4}N$

Bài 2: Hai dây dẫn thẳng, dài song song cách nhau 32 (cm) trong không khí, dòng điện chạy trên dây 1 là $I_1 = 5$ (A), dòng điện chạy trên dây 2 là $I_2 = 1$ (A) ngược chiều với I_1. Điểm M nằm trong mặt phẳng của hai dây và cách đều hai dây.

a. Tính cảm ứng từ tại M.

b. Phải đặt thêm một dòng điện I = 2 (A) tại đâu, chiều thế nào để từ trường tổng hợp tại M bằng 0?

c. Dời I ở câu b đến điểm M câu a. Vẽ và tính lực từ tác dụng lên 1 mét chiều dài của dây I?

ĐS: $7,5.10^{-6}$ (T);

Bài 3: Dây dẫn thẳng dài có dòng điện $I_1 = 15A$ đi qua đặt trong không khí.

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

b. Tính lực tác dụng lên 1m dây của dòng điện $I_2 = 10$ A đặt song song, cách I_1 15 cm và I_2 ngược chiều

c. Muốn từ trường tại M bằng 0, cần dời dòng I_2 ở câu b đến đâu?

ĐS: a) $B = 2.10^{-5}$ T b)$F = 2.10^{-4}$ N.

Phần 2: Lực từ tác dụng lên khung dây

Bài 1: Khung dây dẫn hình vuông cạnh a = 20 (cm) gồm có 10 vòng dây, dòng điện chạy trong mỗi vòng dây có cường độ I = 2 (A). Khung dây đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ B = 0,2 (T), mặt phẳng khung dây chứa các đường cảm ứng từ. Tính mômen lực từ lên khung dây?

ĐS: 0,16 (Nm);

Bài 2: Một khung dây phẳng nằm trong từ trường đều, mặt phẳng khung dây chứa các đường sức từ. Khi giảm cường độ dòng điện đi 2 lần và tăng cảm ứng từ lên 4 lần thì mômen lực từ tác dụng lên khung dây thay đổi thế nào?

ĐS: tăng 2 lần;

Bài 3: Một khung dây dẫn hình chữ nhật ABCD đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B=5.10^{-2}$ (T). Cạnh AB của khung dài 3 (cm), cạnh BC dài 5 (cm). Dòng điện trong khung dây có cường độ I = 5 (A). Giá trị lớn nhất của mômen ngẫu lực từ tác dụng lên khung dây có độ lớn?

ĐS: $3,75.10^{-4}$ (Nm);

Bài 4: Một khung dây cứng hình chữ nhật có kích thước 2 (cm) x 3 (cm) đặt trong từ trường đều. Khung có 200 vòng dây. Khi cho dòng điện có cường độ 0,2 (A) đi vào khung thì mômen ngẫu lực từ tác dụng vào khung có giá trị lớn nhất là 24.10^{-4} (Nm). Tính độ lớn cảm ứng từ của từ trường?

ĐS: 0,10 (T);

Bài 5: Khung dây hình chữ nhật có diện tích S = 25cm2 gồm 10 vòng dây nối tiếp có dòng điện I = 2A đi qua mỗi vòng. Khung dây đặt thẳng đứng trong từ trường đều có B nằm ngang độ lớn 0,3T. Tính mômen lực đặt lên khung khi:

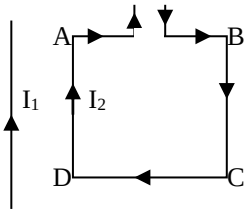
Thầy Nguyễn Văn Dân

a. B song song với mặt phẳng khung. .
b. B vuông góc với mặt phẳng khung dây.

ĐS: M = 15.10^{-3} Nm; b. M = 0;

Bài 6: Khung dây hình vuông ABCD cạnh a = 4cm có dòng điện I_2 = 20A đi qua (như hình vẽ), một dòng điện thẳng I_1 = 15A nằm trong mặt phẳng ABCD cách AD một đoạn 2cm. Tính lực điện tổng hợp do I_1 tác dụng lên khung?

ĐS: 8.10^{-5} N.



Chủ đề 4: Hạt mang điện trong từ trường

1. Lực Lorenxơ

- Điểm đặt: Tại điện tích
- Phương: Vuông góc với mặt phẳng ($\vec{v},\vec{B}$)
- Chiều: Xác định theo quy tắc bàn tay trái
- Độ lớn: $f = |q|Bv\sin\alpha$

2. Electron chuyển động trong từ trường

+ Trong từ trường đều: Bỏ qua trọng lực ta chỉ xét lực Lorenxơ:

$$\boxed{f = |e|vB\sin\alpha} = ma = m\frac{v^2}{R} \qquad (\alpha = \vec{v},\vec{B})$$

+ ***Nếu vận tốc ban đầu vuông góc với cảm ứng từ***: Êlectron chuyển động tròn đều với bán kính

$\boxed{R = \frac{m.v}{|e|B}}$; bán kính cực đại: $\boxed{R_{max} = \frac{mv_{0max}}{|e|B}}$

Bài 1: Một electron bay vào trong từ trường đều, cảm ứng từ B = 1,2T. Lúc lọt vào từ trường, vận tốc của hạt là $v_0 = 10^7$m/s và vecto $\vec{v}_0$ làm thành với $\vec{B}$ một góc $= 30^0$. Tính lực Lorenxo tác dụng lên electron đó?

ĐS: $0{,}96.10^{-12}$N;

Bài 2: Một hạt có điện tích q = $3{,}2.10^{-19}$C bay vào vùng có từ trường đều với $\vec{v} \perp \vec{B}$, với v = 2.10^6m/s, từ trường B = 0,2T. Lực lorenxơ tác dụng vào hạt điện có độ lớn ?

ĐS: $1{,}28.10^{-13}$N;

Bài 3: Một e bay vuông góc với các đường sức của một từ trường đều có độ lớn 5.10^{-2}T thì chịu một lực lorenxơ có độ lớn $1{,}6.10^{-14}$N. Vận tốc của e khi bay vào là bao nhiêu **?**

ĐS: 2.10^6 m/s;

Bài 4: Một hạt mang điện tích q = 4.10-10C chuyển động với vận tốc v = 2.10^5 m/s trong từ trường đều. Mặt phẳng quĩ đạo của hạt vuông góc với vectơ cảm ứng từ . Lực Lorentz tác dụng lên hạt đó có giá trị 4.10^{-5}N. Tính cảm ứng từ B của từ trường?

ĐS: 0,5T;

Bài 5: Một hạt proton chuyển động với vận tốc 2.10^6 (m/s) vào vùng không gian có từ trường đều B = 0,02 (T) theo hướng hợp với vectơ cảm ứng từ một góc 30^0. Biết điện tích của hạt proton là $1{,}6.10^{-19}$ (C). Tính lực Lorenxơ lên proton?

ĐS: $3{,}2.10^{-15}$ (N);

Bài 6: Một hạt mang điện tích q = $3{,}2.10^{-19}$C bay vào từ trường đều, cảm ứng từ B = 0,5T. Lúc lọt vào trong từ trường vận tốc hạt là v = 10^6m/s và vuông góc với $\vec{B}$. Tính lực Lorenxo tác dụng lên hạt đó?

Thầy Nguyễn Văn Dân

ĐS: $1,6.10^{-13}$N;

Bài 7: Một electron bay vào không gian có từ trường đều có cảm ứng từ $B = 10^{-4}$ (T) với vận tốc ban đầu $v_0 = 3,2.10^6$ (m/s) vuông góc với $\vec{B}$, khối lượng của electron là $9,1.10^{-31}$(kg). Tính bán kính quỹ đạo của electron trong từ trường?

ĐS: 18,2 (cm);

Bài 8: Một proton chuyển động theo một quỹ đạo tròn bán kính 5cm trong một từ trường đều $B = 10^{-2}$T.

a. Xác định vận tốc của proton

b. Xác định chu kỳ chuyển động của proton. Khối lượng $p = 1,72.10^{-27}$kg.

ĐS: a. $v = 4,785.10^4$m/s; b. $6,56.10^{-6}$s;

Bài 9: Hai hạt mang điện $m = 1,67.10^{-27}$kg ; $q = 1,6.10^{-19}$C và $m' = 1,67.10^{-17}$kg ; $q' = 3,2.10^{-19}$ C bay vào từ trường đều B = 0,4T với cùng vận tốc có phương vuông góc với vectơ cảm ứng từ. Bán kính quỹ đạo của m là 7,5cm. Tìm bán kính quỹ đạo của m'?

ĐS: $7,5.10^{10}$ cm;

Bài 10: Một electrôn bay vào trong từ trường đều B = 1,2 T. Lúc lọt vào từ trường, vận tốc của electrôn là 10^7m/s và vectơ vận tốc hợp với vectơ cảm ứng từ một góc $\alpha = 30^0$. Điện tích của e là $-1,6.10^{-19}$ C.

a. Tính độ lớn lực Loren tác dụng lên electrôn.

b. Tính bán kính quỹ đạo của electrôn.

c. Giữ hướng chuyển động của electron không đổi. Hỏi phải thay đổi vận tốc của electron đến giá trị bao nhiêu để bán kính quỹ đạo của nó bằng 19.10^{-5} m.

Đs: $0,96.10^{-12}$ N; $9,5.10^{-5}$ m; 2.10^7 m/s

========

Thầy Nguyễn Văn Dân