

## Chương IV

# TỪ TRƯỜNG

### 4.1. Phát biểu nào **sai** ?

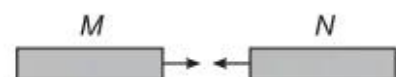
Từ trường tồn tại ở gần

- A. một nam châm.
- B. thanh thủy tinh được nhiễm điện do cọ xát.
- C. dây dẫn có dòng điện.
- D. chùm tia điện tử.

### 4.2. Có hai thanh kim loại $M$ , $N$ bề ngoài giống hệt nhau. Khi đặt chúng gần nhau như trên Hình 4.1 thì chúng hút nhau.

Tình huống nào sau đây **không** thể xảy ra ?

- A. Đó là hai thanh nam châm.
- B.  $M$  là thanh sắt,  $N$  là thanh nam châm.
- C.  $M$  là thanh nam châm,  $N$  là thanh sắt.
- D. Đó là hai thanh nam châm mà hai đầu gần nhau là hai cực Bắc.



Hình 4.1

### 4.3. Cho các cụm từ sau đây :

- a) quy tắc nắm tay phải
- b) vuông góc với mặt phẳng dòng điện
- c) chiều các đường sức từ
- d) các đường cong kín
- e) các đường tròn đồng tâm
- g) chiều quay của cái đinh ốc
- h) theo chiều dòng điện
- i) quy tắc cái đinh ốc.

Chọn các cụm từ đã cho điền vào những chỗ trống trong các câu sau đây để được những câu đầy đủ và có ý nghĩa.

- a) Các đường sức từ của dòng điện thẳng là ..... nằm trong các mặt phẳng vuông góc với dòng điện.
- b) Người ta xác định chiều các đường sức từ của dòng điện thẳng và của dòng điện tròn bằng ..... hay .....
- c) Đường sức từ của dòng điện tròn đi qua tâm dòng điện thì...
- d) Xác định chiều các đường sức từ bên trong ống dây : khum bàn tay phải sao cho các ngón tay hướng....., khi đó ngón tay cái choãi ra  $90^\circ$  chỉ ..... trong ống dây.

**4.4.** Cho các cụm từ sau :

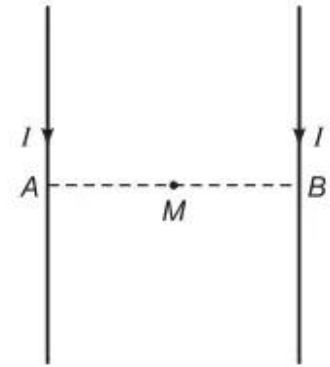
- a) cùng chiều quay của kim đồng hồ
- b) chiều dòng điện trong các vòng dây
- c) các đường cong
- d) cực Bắc
- e) bên trong
- g) chiều của các đường sức từ trong ống dây
- h) cực Nam
- i) ngược chiều quay của kim đồng hồ
- k) các đường thẳng song song cách đều nhau
- l) bên ngoài

Chọn các cụm từ đã cho điền vào chỗ trống trong các câu sau đây để được các câu đầy đủ và có ý nghĩa.

- a) Các đường sức từ bên trong ống dây dài mang dòng điện là .....  
Từ trường ..... ống dây là từ trường đều.
- b) Các đường sức từ bên ngoài ống dây mang dòng điện là .....  
Từ trường ..... ống dây là từ trường không đều.
- c) Một ống dây mang dòng điện cũng có hai cực như một nam châm thẳng. Đầu ống mà các đường sức từ đi ra là ....., đầu mà các đường sức từ đi vào là .....
- d) Nhìn vào một đầu ống dây thấy dòng điện chạy ..... thì đầu đó là cực Bắc, thấy dòng điện chạy ..... thì đầu đó là cực Nam.

**4.5. Chọn phát biểu đúng.**

Có hai dây dẫn dài, song song mang hai dòng điện cùng chiều có cường độ bằng nhau.  $M$  là trung điểm của đoạn  $AB$  (Hình 4.2). Vectơ cảm ứng từ tại điểm  $M$



Hình 4.2

- A. vuông góc với mặt phẳng hình vẽ và hướng từ phía trước ra phía sau mặt phẳng hình vẽ.
- B. vuông góc với mặt phẳng hình vẽ và hướng từ phía sau ra phía trước mặt phẳng hình vẽ.
- C. nằm trong mặt phẳng hình vẽ và hướng từ trái sang phải.
- D. Cả ba phát biểu trên đều sai.

**4.6. Chọn phát biểu đúng.**

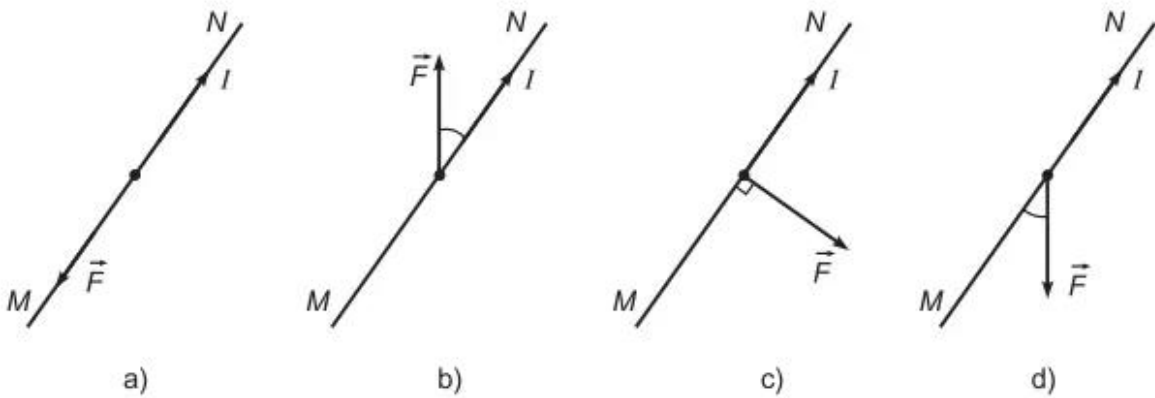
Khi dịch chuyển điểm quan sát ra xa dòng điện thẳng gấp hai lần, đồng thời tăng cường độ dòng điện lên hai lần thì cảm ứng từ tại điểm quan sát

- A. tăng lên hai lần.
- B. giảm đi hai lần.
- C. không thay đổi.
- D. Cả ba phát biểu đều sai.

**4.7. Chỉ ra đúng, sai trong các câu sau đây.**

	Đ	S
A. Trong mặt phẳng của dòng điện tròn thì cảm ứng từ tại tâm của dòng điện có giá trị lớn nhất.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B. Nhìn vào dòng điện tròn nếu thấy chiều dòng điện ngược chiều quay của kim đồng hồ thì các đường sức từ qua phần mặt phẳng giới hạn bởi dây dẫn có chiều đi đến mắt ta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C. Tại các điểm nằm trên cùng một đường sức từ của dòng điện thẳng, cảm ứng từ có độ lớn bằng nhau.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D. Tại các điểm nằm trên cùng một đường thẳng song song với dòng điện thẳng, cảm ứng từ bằng nhau.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**4.8. Trong các Hình 4.3a, b, c, d,  $MN$  là đoạn dây dẫn mang dòng điện  $I$  đặt trong từ trường, vectơ  $\vec{F}$  và đoạn dây  $MN$  đều nằm trong mặt phẳng hình vẽ. Vectơ  $\vec{F}$  trong hình nào sau đây có thể dùng để biểu diễn lực từ tác dụng lên  $MN$  ?**



Hình 4.3

A. Hình 4.3a.

B. Hình 4.3b.

C. Hình 4.3c.

D. Hình 4.3d.

**4.9. Chọn câu đúng.**

Lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện tỉ lệ với

A. điện trở của đoạn dây.

B. bình phương hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn dây.

C. căn bậc hai của hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn dây.

D. cường độ dòng điện qua đoạn dây.

**4.10. Tình huống nào sau đây không thể xảy ra ?**

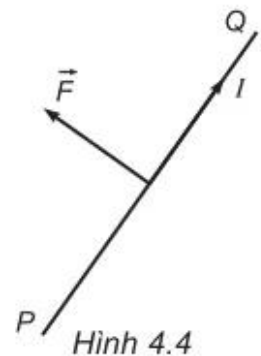
Hình 4.4 biểu diễn vectơ lực từ  $\vec{F}$  tác dụng lên đoạn dòng điện PQ ;  $\vec{F}$  và PQ đều nằm trong mặt phẳng hình vẽ.

A. Đường sức từ hướng từ phía trước ra phía sau mặt phẳng hình vẽ.

B. Đường sức từ vuông góc với mặt phẳng hình vẽ.

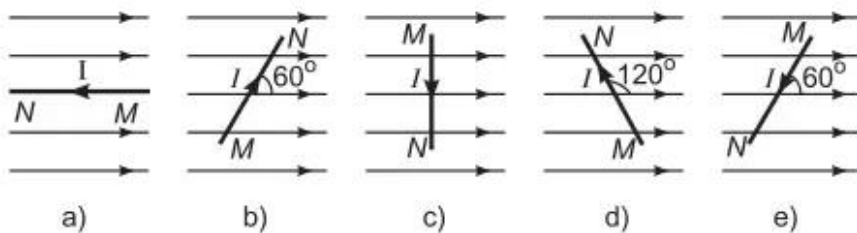
C. Đường sức từ nằm trong mặt phẳng hình vẽ.

D. Đường sức từ không nằm trong mặt phẳng hình vẽ.



Hình 4.4

**4.11. Hình 4.5 vẽ đoạn dòng điện MN đặt trong mặt phẳng chứa các đường sức từ của một từ trường đều ở các vị trí khác nhau.**



Hình 4.5

Chọn một hay một số hình vẽ thích hợp (4.5 a, b,...) điền vào các chỗ trống trong các câu sau đây.

Lực từ tác dụng lên đoạn dòng điện  $MN$

- A. trong Hình ..... là lớn nhất.
- B. trong Hình ..... là nhỏ nhất.
- C. trong các Hình ..... có chiều ngược nhau.
- D. trong các Hình ..... có độ lớn bằng nhau.

**4.12. Phát biểu nào đúng ?**

Một khung dây phẳng mang dòng điện nằm trong từ trường đều, mặt phẳng khung dây vuông góc với đường sức từ. Tăng dòng điện trong khung lên gấp hai lần thì độ lớn của momen ngẫu lực từ tác dụng lên khung dây

- A. tăng lên hai lần.
- B. giảm đi hai lần.
- C. tăng hay giảm tùy thuộc vào chiều của đường sức từ.
- D. cả ba phát biểu trên đều sai.

**4.13. Câu nào sai ?**

- A. Lực tương tác giữa hai dòng điện thẳng song song nằm trong mặt phẳng chứa hai dòng điện đó.
- B. Một hạt mang điện chuyển động trong từ trường đều mà quỹ đạo là đường cong phẳng thì độ lớn của lực Lo-ren-xơ tác dụng lên hạt có giá trị không đổi.
- C. Khung dây tròn mang dòng điện đặt trong từ trường đều mà mặt phẳng khung dây không vuông góc với chiều đường sức từ thì lực từ tác dụng lên khung không làm quay khung.
- D. Lực từ tác dụng lên một đoạn dòng điện có phương vuông góc với đoạn dòng điện đó.

**4.14. Câu nào sai ?**

Một khung dây đặt trong từ trường đều, mặt phẳng khung dây chứa các đường sức từ thì momen ngẫu lực từ tác dụng lên khung dây

- A. là lớn nhất.
- B. bằng không.
- C. tỉ lệ với cường độ dòng điện trong khung.
- D. phụ thuộc diện tích của khung.

**4.15. Câu nào đúng ?**

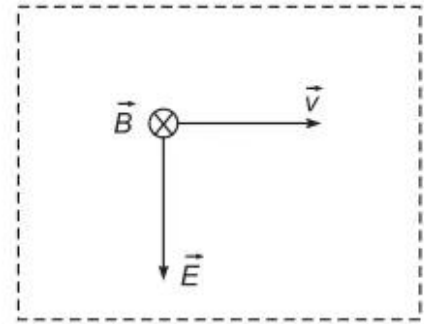
Sau khi bắn một electron có vận tốc  $\vec{v}$  vào trong từ trường đều theo phương vuông góc với đường sức từ thì electron sẽ chuyển động

- A. đều.
- B. nhanh dần.
- C. chậm dần.
- D. lúc đầu nhanh dần sau đó chậm dần.

**4.16. Câu nào đúng ?**

Một ion dương được bắn vào trong khoảng không gian có từ trường đều và điện trường đều với vận tốc  $\vec{v}$  (Hình 4.6). Sau đó ion này

- A. có thể vẫn chuyển động thẳng theo hướng vectơ  $\vec{v}$ .
- B. chắc chắn không chuyển động thẳng theo hướng vectơ  $\vec{v}$ .
- C. có thể chuyển động thẳng theo hướng của vectơ  $\vec{B}$ .
- D. chắc chắn chuyển động thẳng theo hướng của vectơ  $\vec{E}$ .

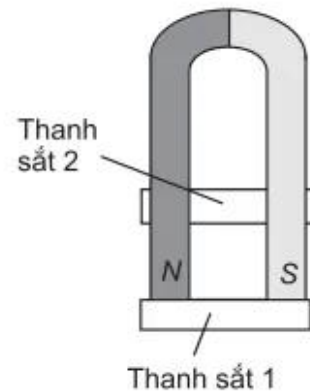


Hình 4.6

**4.17. Có một thanh nam châm và một thanh thép bề ngoài giống hệt nhau. Làm thế nào để phân biệt thanh nam châm với thanh thép với điều kiện chỉ dùng hai thanh đó ?**

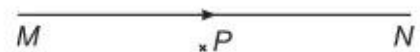
**4.18. Các đường sức từ có điểm xuất phát và điểm tận cùng không ? Nếu có thì điểm xuất phát là điểm nào, điểm tận cùng là điểm nào ?**

**4.19. Một nam châm hình chữ U được khép kín bởi thanh sắt 1. Cầm nam châm giơ lên cao, thanh sắt 1 vẫn không bị rơi. Nhưng nếu cho thanh sắt 2 chạm vào nam châm như trên Hình 4.7 thì thanh sắt 1 sẽ bị rơi xuống. Giải thích vì sao ?**



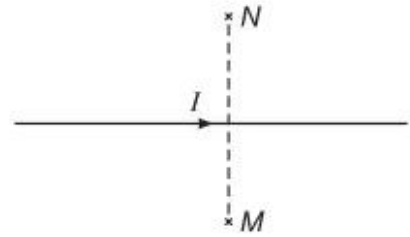
Hình 4.7

**4.20. Trên Hình 4.8, MN biểu diễn một tia điện tử, trong đó các electron chuyển động theo chiều mũi tên. Hỏi chiều của vectơ cảm ứng từ tại điểm P ?**



Hình 4.8

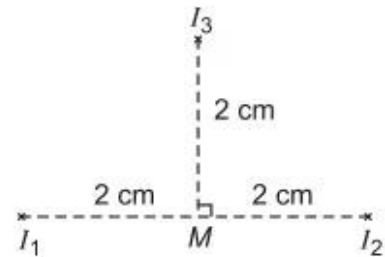
- 4.21. Một dòng điện có cường độ  $I = 5 \text{ A}$  chạy trong một dây dẫn thẳng, dài (Hình 4.9). Xác định cảm ứng từ tại hai điểm  $M, N$ . Cho biết  $M, N$  và dòng điện nằm trên mặt phẳng hình vẽ và  $M, N$  cách dòng điện một đoạn  $d = 4 \text{ cm}$ .



Hình 4.9

- 4.22. Cảm ứng từ của một dòng điện thẳng tại điểm  $N$  cách dòng điện  $2,5 \text{ cm}$  bằng  $1,8 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ . Tính cường độ dòng điện.
- 4.23. Hai dây dẫn thẳng, dài, song song cách nhau một khoảng cố định  $42 \text{ cm}$ . Trong dây thứ nhất có dòng điện cường độ  $I_1 = 3 \text{ A}$ , dây thứ hai có dòng điện cường độ  $I_2 = 1,5 \text{ A}$ . Hãy tìm những điểm mà tại đó cảm ứng từ bằng không. Xét hai trường hợp :
- Hai dòng điện cùng chiều.
  - Hai dòng điện ngược chiều.

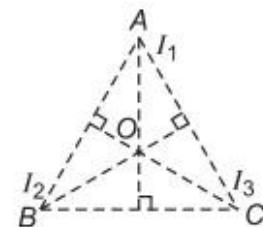
- 4.24. Cho ba dòng điện thẳng song song, vuông góc với mặt phẳng hình vẽ. Khoảng cách từ điểm  $M$  đến ba dòng điện được cho trên Hình 4.10. Hãy xác định cảm ứng từ tại  $M$  trong hai trường hợp :



Hình 4.10

- Cả ba dòng điện đều hướng ra phía trước mặt phẳng hình vẽ.
  - $I_1$  hướng ra phía sau,  $I_2$  và  $I_3$  hướng ra phía trước mặt phẳng hình vẽ.
- Cho  $I_1 = I_2 = I_3 = 10 \text{ A}$ .

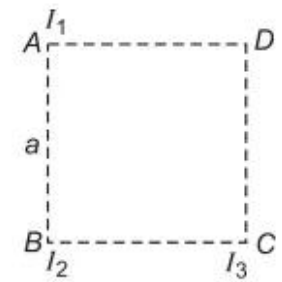
- 4.25. Cho ba dòng điện thẳng song song, vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, đi qua ba đỉnh  $A, B, C$  của một tam giác đều (Hình 4.11). Hãy xác định cảm ứng từ tại tâm  $O$  của tam giác trong hai trường hợp :



Hình 4.11

- Cả ba dòng điện đều hướng ra phía trước mặt phẳng hình vẽ.
  - $I_1$  hướng ra phía sau,  $I_2$  và  $I_3$  hướng ra phía trước mặt phẳng hình vẽ.
- Cho biết cạnh tam giác bằng  $10 \text{ cm}$  và  $I_1 = I_2 = I_3 = 5 \text{ A}$ .

**4.26.** Cho ba dòng điện thẳng song song, vuông góc với mặt phẳng hình vẽ và đi qua ba đỉnh  $A, B, C$  của một hình vuông (Hình 4.12). Hãy xác định cảm ứng từ tại đỉnh thứ tư  $D$  của hình vuông trong hai trường hợp :



Hình 4.12

a) Cả ba dòng điện đều hướng ra phía sau mặt phẳng hình vẽ.

b)  $I_1, I_3$  hướng ra phía sau còn  $I_2$  hướng ra phía trước mặt phẳng hình vẽ.

Cho biết cạnh hình vuông bằng 10 cm và  $I_1 = I_2 = I_3 = 5 \text{ A}$ .

**4.27.** Một khung dây tròn bán kính  $R = 4 \text{ cm}$  gồm 10 vòng dây. Dòng điện chạy trong mỗi vòng dây có cường độ  $I = 0,3 \text{ A}$ . Tính cảm ứng từ tại tâm của khung.

**4.28.** Một khung dây tròn gồm 24 vòng dây, mỗi vòng dây có dòng điện cường độ  $0,5 \text{ A}$  chạy qua. Theo tính toán thì cảm ứng từ ở tâm khung bằng  $6,3 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ . Nhưng khi đo thì thấy cảm ứng từ ở tâm khung bằng  $4,2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ . Kiểm tra lại các vòng dây thấy có một số vòng quán nhầm, chiều quán của các vòng này ngược chiều quán của đa số vòng trong khung.

a) Hỏi có bao nhiêu vòng dây bị quán nhầm ?

b) Tính bán kính của khung dây.

**4.29.** Tính cảm ứng từ tại tâm của hai vòng tròn dây dẫn đồng tâm ; bán kính một vòng là  $R$ , vòng kia là  $2R$  ; trong mỗi vòng có dòng điện cường độ  $I$  chạy qua. Xét các trường hợp sau :

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

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

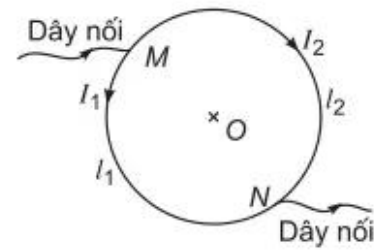
c) Hai vòng nằm trong hai mặt phẳng vuông góc với nhau.

Áp dụng bằng số :  $I = 10 \text{ A}, R = 8 \text{ cm}$ .

**4.30.** Hai sợi dây đồng giống nhau được uốn thành hai khung dây tròn, một khung chỉ có một vòng, khung kia có hai vòng. Nối hai đầu của khung vào hai cực của một nguồn điện. Hỏi cảm ứng từ tại tâm của khung nào lớn hơn và lớn hơn bao nhiêu lần ?

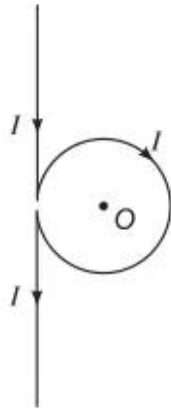


4.31. Nối hai điểm  $M, N$  của vòng tròn dây dẫn (Hình 4.13) với hai cực một nguồn điện. Tính cảm ứng từ tại tâm  $O$  của vòng tròn. Coi cảm ứng từ do dòng điện trong các dây nối sinh ra tại  $O$  là không đáng kể.

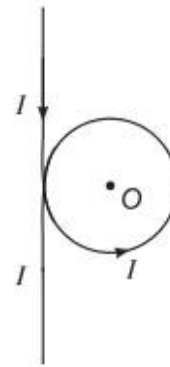


Hình 4.13

- 4.32. Một dây dẫn rất dài được căng thẳng, trong đó có một đoạn nhỏ ở khoảng giữa dây được uốn thành một vòng tròn bán kính 1,5 cm. Cho dòng điện cường độ  $I = 3$  A chạy trong dây dẫn. Xác định vectơ cảm ứng từ tại tâm  $O$  của vòng tròn trong hai trường hợp :
- Vòng tròn được uốn như Hình 4.14.
  - Vòng tròn được uốn như Hình 4.15, trong đó chỗ bắt chéo hai đoạn dây không nối với nhau.

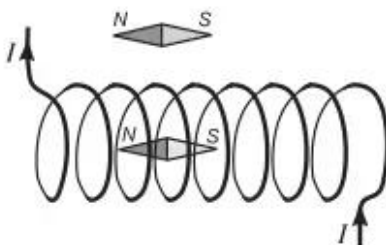


Hình 4.14

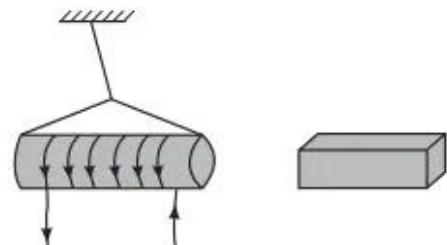


Hình 4.15

4.33. Hình 4.16 biểu diễn sự định hướng của hai nam châm thử ở trong và ngoài ống dây điện. Chiều của hai nam châm thử đó vẽ đúng hay sai ? Nếu sai thì cần sửa lại như thế nào ?



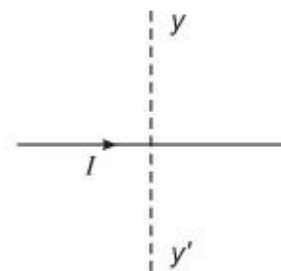
Hình 4.16



Hình 4.17

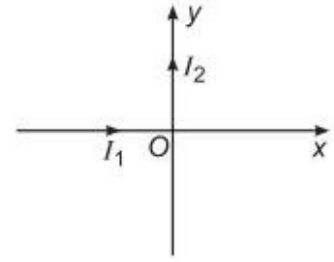
4.34. Ống dây điện trên Hình 4.17 bị hút về phía thanh nam châm. Hãy chỉ rõ cực của thanh nam châm.

- 4.35. Dùng loại dây đồng đường kính 0,5 mm, bên ngoài có phủ một lớp sơn cách điện mỏng quấn quanh một hình trụ để tạo thành một ống dây. Các vòng dây được quấn sát nhau. Hỏi nếu cho dòng điện cường độ 0,1 A chạy qua các vòng dây, thì cảm ứng từ bên trong ống dây bằng bao nhiêu ?
- 4.36. Cho dòng điện cường độ  $I = 0,15$  A chạy qua các vòng dây của một ống dây, thì cảm ứng từ bên trong ống dây  $B = 35 \cdot 10^{-5}$  T. Ống dây dài 50 cm. Tính số vòng dây của ống dây.
- 4.37. Dùng loại dây đồng đường kính 0,5 mm có phủ lớp sơn cách điện mỏng để quấn thành một ống dây dài. Ống dây có năm lớp nối tiếp với nhau sao cho dòng điện trong tất cả các vòng dây của các lớp đều cùng chiều. Các vòng dây của mỗi lớp được quấn sát nhau. Hỏi khi cho dòng điện cường độ  $I = 0,15$  A vào ống dây thì cảm ứng từ bên trong ống dây bằng bao nhiêu ?
- 4.38. Dùng một dây đồng có phủ lớp sơn cách điện mỏng, quấn quanh một hình trụ dài 50 cm, đường kính 4 cm để làm một ống dây. Hỏi nếu cho dòng điện cường độ  $I = 0,10$  A vào ống dây, thì cảm ứng từ bên trong ống dây bằng bao nhiêu ? Cho biết sợi dây để làm ống dây dài  $l = 63$  m và các vòng dây được quấn sát nhau.
- 4.39. Dùng một dây đồng đường kính  $d = 0,8$  mm có phủ lớp sơn cách điện mỏng, quấn quanh một hình trụ có đường kính  $D = 4$  cm để làm một ống dây. Khi nối hai đầu ống dây với nguồn điện có hiệu điện thế  $U = 3,3$  V thì cảm ứng từ bên trong ống dây bằng  $15,7 \cdot 10^{-4}$  T. Tính chiều dài của ống dây và cường độ dòng điện trong ống. Cho biết điện trở suất của đồng là  $\rho = 1,76 \cdot 10^{-8}$   $\Omega \cdot m$ . Các vòng dây được quấn sát nhau.
- 4.40. Cho dòng điện thẳng  $I$  nằm trong mặt phẳng hình vẽ, có chiều từ trái sang phải như trên Hình 4.18.  $y'y'$  là đường thẳng vuông góc với dòng điện và cũng nằm trong mặt phẳng hình vẽ. Xét hai điểm  $M, N$  trên  $y'y'$ .  $B_M = 2,8 \cdot 10^{-5}$  T,  $B_N = 4,2 \cdot 10^{-5}$  T.
- a) Bằng cách vẽ hãy chỉ ra chiều của các vectơ  $\vec{B}_M, \vec{B}_N$ .
- b) Gọi  $O$  là trung điểm của  $MN$ . Xác định vectơ cảm ứng từ tại  $O$ .



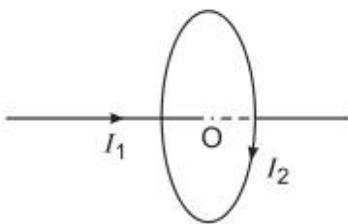
Hình 4.18

- 4.41. Hai dòng điện thẳng đặt vuông góc với nhau, không nối với nhau tại điểm bất chéo, cùng nằm trong một mặt phẳng. Dòng  $I_1$  đặt dọc theo trục  $Ox$ , dòng  $I_2$  dọc theo trục  $Oy$ . Chiều các dòng đó cùng chiều với các trục tọa độ (Hình 4.19).

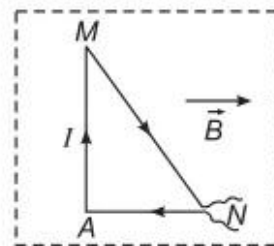


Hình 4.19

- a) Hãy thành lập công thức tính cảm ứng từ tại các điểm trên đường thẳng  $y = -x$ . Chỉ rõ chiều của cảm ứng từ tại các điểm trên đường đó.
- b) Tìm những điểm mà tại đó cảm ứng từ bằng không.
- 4.42. Tính lực mà từ trường Trái Đất (ở gần xích đạo) tác dụng lên một đoạn dây của đường tải dòng điện không đổi. Giả thiết đoạn dây được đặt nằm ngang theo hướng Đông – Tây. Đoạn dây dài 100 m, mang dòng điện 1400 A. Thành phần nằm ngang của từ trường Trái Đất bằng  $3 \cdot 10^{-5}$  T còn thành phần thẳng đứng rất nhỏ.
- 4.43. Một đoạn dây dài 46 m của đường tải dòng điện không đổi được đặt nằm ngang theo hướng Đông – Tây. Lực mà từ trường Trái Đất tác dụng lên đoạn dây đó có phương thẳng đứng, hướng xuống dưới và có độ lớn 0,058 N. Từ trường Trái Đất bằng  $3,2 \cdot 10^{-5}$  T và song song với mặt đất. Hỏi cường độ và chiều của dòng điện trong dây dẫn ?
- 4.44. Dòng điện thẳng  $I_1$  được đặt vuông góc với mặt phẳng của dòng điện tròn  $I_2$  và đi qua tâm của  $I_2$  (Hình 4.20). Hỏi lực từ tác dụng lên dòng  $I_2$  ? Suy ra lực từ tác dụng lên  $I_1$ .



Hình 4.20



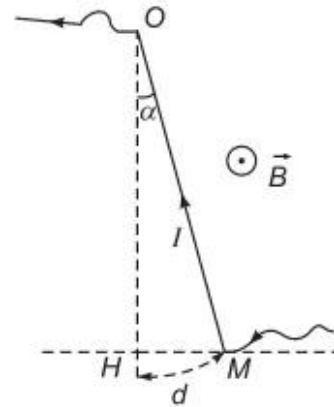
Hình 4.21

- 4.45. Một dây dẫn được uốn gập thành một khung dây có dạng tam giác vuông  $AMN$  như trên Hình 4.21. Đặt khung dây vào trong từ trường đều, cảm ứng từ  $\vec{B}$  song song với cạnh  $AN$  và hướng từ trái sang phải. Coi khung dây nằm cố định trong mặt phẳng hình vẽ. Tính lực từ tác dụng lên các cạnh tam giác.

Áp dụng bằng số :  $AM = 8$  cm,  $AN = 6$  cm,  $B = 3 \cdot 10^{-3}$  T,  $I = 5$  A.

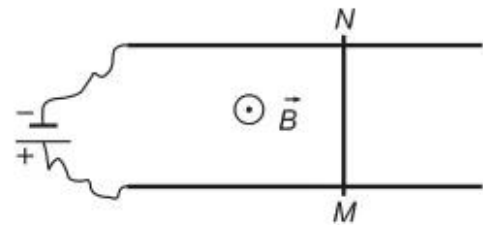
**4.46.\*** Một thanh dẫn điện đồng chất có khối lượng  $m = 10 \text{ g}$ , dài  $l = 1 \text{ m}$  được treo trong từ trường đều. Đầu trên  $O$  của thanh có thể quay tự do xung quanh một trục nằm ngang (Hình 4.22). Khi cho dòng điện cường độ  $I = 8 \text{ A}$  qua thanh thì đầu dưới  $M$  của thanh di chuyển một đoạn  $d = 2,6 \text{ cm}$ . Hãy tính cảm ứng từ  $B$ . Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

*Hướng dẫn :* Vì  $d$  nhỏ nên có thể coi gần đúng  $MH = d$ ,  $OM = OH$  và phương của lực từ tác dụng lên  $OM$  là phương nằm ngang.



Hình 4.22

**4.47.** Một thanh nhôm  $MN$  dài  $1,60 \text{ m}$ , khối lượng  $0,20 \text{ kg}$  chuyển động trong từ trường đều và luôn tiếp xúc với hai thanh ray đặt nằm ngang (Hình 4.23). Từ trường có hướng như trên hình vẽ. Hệ số ma sát giữa thanh nhôm  $MN$  và hai thanh ray là  $k = 0,40$ ;  $B = 0,05 \text{ T}$ . Thanh nhôm chuyển động đều.



Hình 4.23

a) Hỏi thanh nhôm chuyển động về phía nào ?

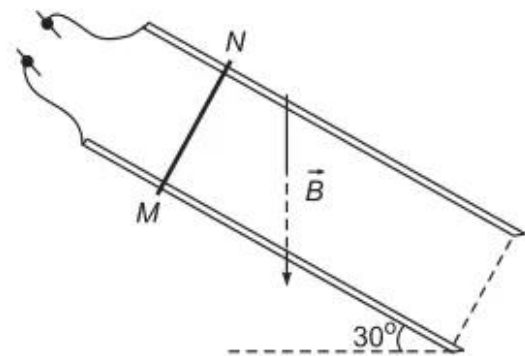
b) Tính cường độ dòng điện trong thanh nhôm. Coi rằng trong khi thanh nhôm chuyển động, điện trở của mạch điện không đổi. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**4.48.** Có hai thanh ray song song đặt trong mặt phẳng nghiêng nằm trong từ trường đều. Góc hợp bởi mặt phẳng nghiêng và mặt phẳng nằm ngang bằng  $30^\circ$  (Hình 4.24). Các đường sức từ có phương thẳng đứng và có chiều hướng từ trên xuống dưới. Một thanh nhôm dài  $1,0 \text{ m}$ , khối lượng  $0,16 \text{ kg}$  trượt không ma sát trên hai thanh ray xuống dưới với vận tốc không đổi. Cho  $B = 0,05 \text{ T}$ . Hỏi :

a) Đầu  $M$  của thanh nhôm nối với cực dương hay cực âm của nguồn điện ?

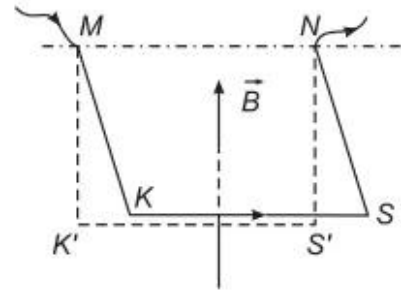
b) Cường độ dòng điện trong thanh nhôm ?

Coi rằng khi thanh nhôm chuyển động, nó vẫn luôn nằm ngang và cường độ dòng điện trong thanh nhôm không đổi. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



Hình 4.24

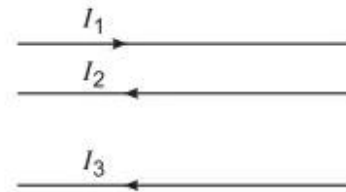
- 4.49.\* Dùng một dây đồng gấp lại thành ba cạnh của một hình chữ nhật. Hai đầu  $M, N$  có thể quay xung quanh một trục cách điện nằm ngang như trên Hình 4.25. Khung dây được đặt trong từ trường đều có phương thẳng đứng, có chiều từ dưới lên trên. Khi cho dòng điện cường độ  $I = 5 \text{ A}$  chạy vào khung thì khung lệch ra khỏi mặt phẳng thẳng đứng, khi đó cạnh  $KS$  cách mặt phẳng thẳng đứng  $1 \text{ cm}$ . Cho :  $MK = NS = a = 10 \text{ cm}$ ,  $KS = b = 15 \text{ cm}$ ,  $B = 0,03 \text{ T}$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Hỏi khối lượng của khung dây ?



Hình 4.25

*Hướng dẫn :* Cạnh  $KS$  của khung lệch khỏi mặt phẳng thẳng đứng một đoạn nhỏ nên có thể coi gần đúng  $K'K = 1 \text{ cm}$ .

- 4.50. Có ba dòng điện thẳng song song  $I_1, I_2, I_3$  nằm trong mặt phẳng hình vẽ (Hình 4.26). Khoảng cách giữa  $I_1, I_2$  bằng  $a$  ; giữa  $I_2, I_3$  bằng  $b$ . Hãy xác định lực tác dụng lên mỗi đơn vị dài của

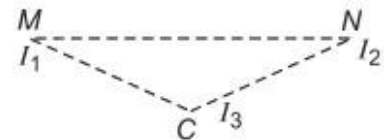


Hình 4.26

- dòng điện  $I_3$ .
- dòng điện  $I_2$ .

Áp dụng bằng số :  $I_1 = 12 \text{ A}$ ,  $I_2 = 6 \text{ A}$ ,  $I_3 = 8,4 \text{ A}$ ,  $a = 5 \text{ cm}$ ,  $b = 7 \text{ cm}$ .

- 4.51. Cho hai dòng điện thẳng song song cùng chiều  $I_1, I_2$  nằm trong cùng mặt phẳng nằm ngang.  $I_1 = I_2 = 50 \text{ A}$ . Hai điểm  $M, N$  trên Hình 4.27 là hai giao điểm của  $I_1, I_2$  với mặt phẳng thẳng đứng  $P$ . Một dây dẫn bằng nhôm thẳng, dài, song song với  $I_1, I_2$  xuyên qua mặt



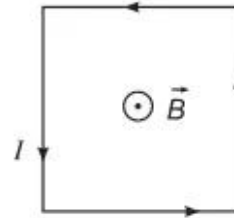
Hình 4.27

phẳng  $P$  tại điểm  $C$ ,  $\widehat{MCN} = 120^\circ$ ,  $CM = CN = r = 2 \text{ cm}$ . Đường kính  $d$  của dây nhôm bằng  $1,0 \text{ mm}$ . Cho dòng điện  $I_3$  qua dây nhôm cùng chiều với các dòng  $I_1, I_2$ . Hỏi nếu muốn cho lực từ tác dụng lên dòng  $I_3$  cân bằng với trọng lượng của dây thì  $I_3$  bằng bao nhiêu ? Cho biết khối lượng riêng của nhôm bằng  $2,7 \text{ g/cm}^3$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

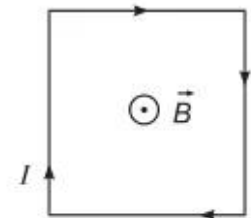
- 4.52. Một khung dây tròn bán kính  $10 \text{ cm}$  gồm  $50$  vòng. Trong mỗi vòng có dòng điện cường độ  $10 \text{ A}$  chạy qua. Khung dây đặt trong từ trường đều, đường sức từ song song với mặt phẳng khung,  $B = 0,20 \text{ T}$ . Hỏi momen ngẫu lực từ tác dụng lên khung ?

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

**4.54.** Hai khung dây vẽ trên các Hình 4.28 và 4.29 có kích thước giống nhau. Dòng điện trong khung có cường độ  $I$  bằng nhau nhưng chiều ngược nhau. Hai khung được đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ bằng nhau. Chiều của đường sức từ được chỉ rõ trên các Hình 4.28, 4.29. Hỏi momen ngẫu lực từ tác dụng lên mỗi khung ? Có nhận xét gì về lực từ tác dụng lên khung trong hai trường hợp ?

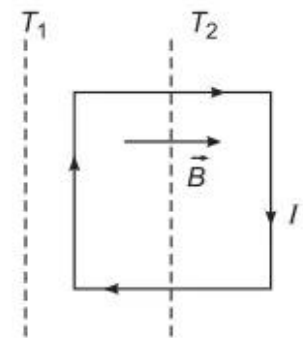


Hình 4.28



Hình 4.29

**4.55.** Cho một khung dây hình vuông cạnh  $a$  (Hình 4.30). Khung đặt trong từ trường đều, đường sức từ song song với mặt phẳng khung. Tính momen lực từ tác dụng lên các cạnh của khung đối với hai trục quay  $T_1, T_2$ . Cho biết dòng điện trong khung có cường độ  $I$ .



Hình 4.30

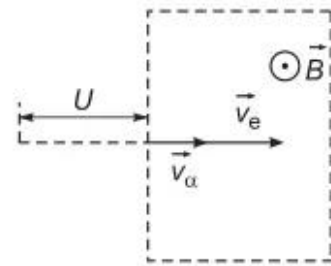
**4.56.** Đưa một nam châm mạnh lại gần ống phóng điện tử của máy thu hình thì hình ảnh trên màn hình bị nhiễu. Giải thích vì sao ?

**4.57.** Hỏi một hạt mang điện có thể chuyển động thẳng với vận tốc không đổi trong từ trường đều được không ?

**4.58.** Thành phần nằm ngang của từ trường Trái Đất bằng  $3,0 \cdot 10^{-5}$  T, thành phần thẳng đứng rất nhỏ. Một prôtôn chuyển động theo phương nằm ngang theo chiều từ Tây sang Đông. Độ lớn của lực Lo-ren-xơ tác dụng lên prôtôn bằng trọng lượng của nó. Tính vận tốc của prôtôn. Cho biết prôtôn có khối lượng bằng  $1,67 \cdot 10^{-27}$  kg và điện tích  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**4.59.** Một hạt mang điện chuyển động trong từ trường đều. Mặt phẳng quỹ đạo của hạt vuông góc với đường sức từ. Nếu hạt chuyển động với vận tốc  $v_1 = 1,8 \cdot 10^6$  m/s thì lực Lo-ren-xơ tác dụng lên hạt có độ lớn  $f_1 = 2 \cdot 10^{-6}$  N. Hỏi nếu hạt chuyển động với vận tốc  $v_2 = 4,5 \cdot 10^7$  m/s thì lực Lo-ren-xơ tác dụng lên hạt có độ lớn bằng bao nhiêu ?

**4.60.** Một electron và một hạt  $\alpha$  đều được tăng tốc bởi hiệu điện thế  $U = 1000$  V. Sau khi tăng tốc, các hạt này bay vào trong từ trường đều theo phương vuông góc với các đường sức từ như trên Hình 4.31. Hỏi ngay sau khi bay vào trong từ trường, các hạt này sẽ bay lệch về phía nào? Vì sao? Tính lực Lo-ren-xơ tác dụng lên các hạt đó. Cho :  $m_e = 9,1.10^{-31}$  kg,  $m_\alpha = 6,67.10^{-27}$  kg, điện tích của electron bằng  $-1,6.10^{-19}$  C, của hạt  $\alpha$  bằng  $3,2.10^{-19}$  C,  $B = 2$  T; vận tốc của các hạt trước khi được tăng tốc rất nhỏ.



Hình 4.31

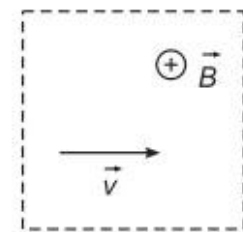
**4.61.** Một electron chuyển động thẳng đều trong một miền có từ trường đều  $\vec{B}$  và điện trường đều  $\vec{E}$ . Vectơ vận tốc  $\vec{v}$  của electron nằm trong mặt phẳng hình vẽ và có chiều hướng từ trái sang phải. Chiều của đường sức từ được chỉ rõ trên Hình 4.32.

a) Hãy xác định chiều của đường sức điện và cường độ điện trường  $E$ .

Áp dụng bằng số :  $v = 2.10^6$  m/s,  $B = 0,004$  T.

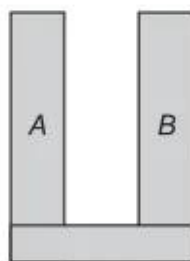
b) Nếu cho prôtôn có cùng vận tốc  $v$  như trong câu a bay vào trong miền có từ trường đều và điện trường đều nói trên thì prôtôn có chuyển động thẳng đều không? Giải thích.

Bỏ qua trọng lượng của electron và prôtôn.

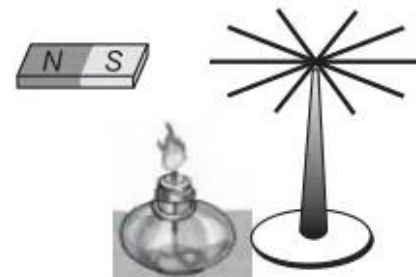


Hình 4.32

**4.62.** Cho một lõi sắt gồm hai thanh sắt  $A, B$  được nối với nhau bằng một thanh sắt thứ ba (Hình 4.33). Người ta định quấn dây trên hai thanh sắt  $A, B$  để tạo ra một nam châm hình chữ U. Hỏi khi đó dây phải được quấn theo chiều như thế nào trên hai thanh sắt?



Hình 4.33



Hình 4.34

**4.63.** Đưa một nam châm mạnh lại gần một chong chóng mà các cánh làm bằng các lá sắt (Hình 4.34). Đốt một ngọn đèn ở dưới chong chóng thì chong chóng quay. Hãy giải thích vì sao?

## Bài tập thực hành

**4.64.** Cho vào ống nghiệm thủy tinh các hạt magnetit tới gần miệng ống, rồi đẩy nút lại.

a) Đưa từng cực của kim nam châm lần lượt gần hai đầu ống thì có hiện tượng gì xảy ra? Giải thích hiện tượng quan sát được.

b) Quét dọc chiều dài ống nhiều lần theo cùng một hướng vào một cực của nam châm mạnh. Lại lần lượt đưa từng cực của kim nam châm tới gần hai đầu ống chứa magnetit. Quan sát và giải thích hiện tượng xảy ra.

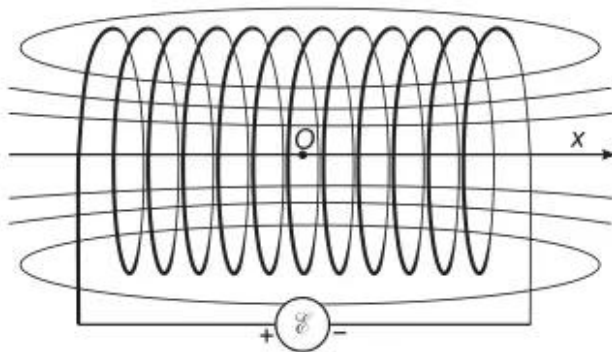
c) Lắc mạnh ống nghiệm thủy tinh ở câu b nhiều lần, sẽ quan sát thấy hiện tượng gì nếu lại lần lượt đưa từng cực của kim nam châm tới gần từng đầu ống nghiệm thủy tinh.

**4.65.** Làm nhiễm từ một kim khâu bằng cách đặt nó dọc theo một cực của nam châm mạnh. Cố định nó trên một mẫu bấc, rồi đặt trên mặt nước trong bình. Song song với vị trí ổn định của kim, ở phía trên và cách kim một khoảng nhỏ, đặt một dây đồng hoặc nhôm đã được uốn (Hình 4.35). Nối hai đầu dây với hai cực của một pin 1,5 V. Quan sát hiện tượng và giải thích kết quả.

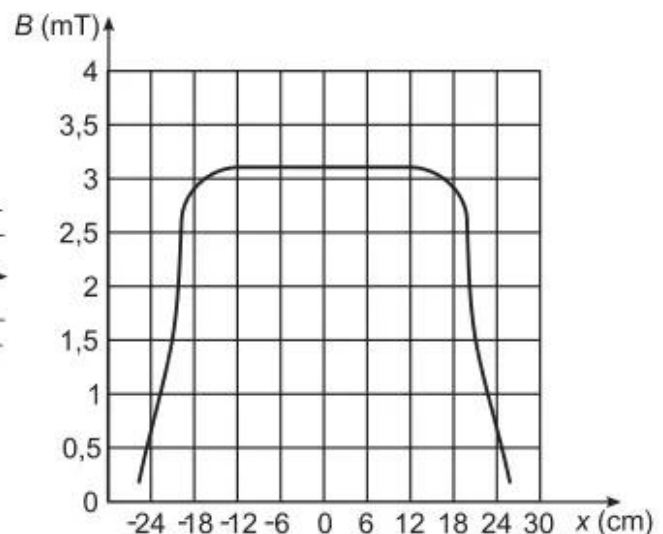


Hình 4.35

**4.66.** Bạn Lan làm thí nghiệm về từ phổ của một ống dây. Dựa vào từ phổ thu được, Lan đã vẽ các đường sức từ của ống dây như Hình 4.36. Sau đó Lan đo từ trường và vẽ được đồ thị như Hình 4.37. Hãy nhận xét xem đồ thị đó có phù hợp với sự phân bố các đường sức từ trên Hình 4.36 không? Tại sao? Xác định gần đúng độ dài của ống dây, cảm ứng từ ở điểm giữa và ở đầu ống dây.



Hình 4.36



Hình 4.37