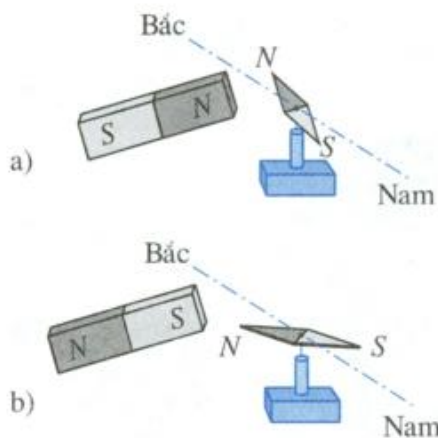


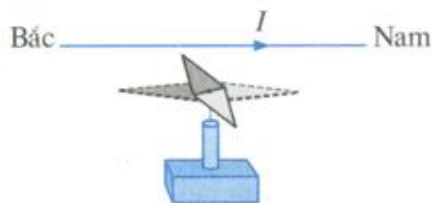
26 TỪ TRƯỜNG



Ơ-XTÉT
(Hans Christian Oersted,
1777 – 1851, nhà vật lý người
Đan Mạch)



Hình 26.1 Thí nghiệm về tương tác giữa nam châm với nam châm.



Hình 26.2 Thí nghiệm Ơ-xtét.

Dây dẫn nằm theo hướng Bắc – Nam. Đường nét đứt biểu thị vị trí kim nam châm trước khi cho dòng điện qua dây dẫn.

1. Tương tác từ

a) Cực của nam châm

Các nam châm mà ta thường gặp có hai cực, một cực gọi là cực Bắc, kí hiệu là N , cực kia gọi là cực Nam, kí hiệu là S . Trong thực tế, ta còn gặp những nam châm có số cực lớn hơn 2. Nhưng không có nam châm nào mà số cực là một số lẻ.

b) Thí nghiệm về tương tác từ

• Đưa hai cực cùng tên của hai nam châm lại gần nhau thì chúng đẩy nhau (Hình 26.1a), hai cực khác tên gần nhau thì chúng hút nhau (Hình 26.1b)⁽¹⁾.

• Thí nghiệm Ơ-xtét

Năm 1820, Ơ-xtét đã làm một thí nghiệm được mô tả như trên Hình 26.2.

Thí nghiệm đó cho thấy dòng điện cũng tác dụng lực lên nam châm.

Thí nghiệm Ơ-xtét có ý nghĩa quan trọng đặc biệt, nó chỉ ra rằng dòng điện và nam châm có mối liên hệ chặt chẽ.

• Bố trí thí nghiệm như trên Hình 26.3.

Thí nghiệm này cho thấy hai dòng điện cũng tương tác với nhau.

Tương tác giữa nam châm với nam châm, giữa dòng điện với nam châm và giữa dòng điện với dòng điện đều gọi là tương tác từ. Lực tương tác trong các trường hợp đó gọi là lực từ.

(1) Trong sách này ta quy ước ở các hình vẽ : cực Nam (S) của nam châm màu nhạt, cực Bắc (N) màu đậm.

2. Từ trường

a) Khái niệm từ trường

Một kim nam châm nhỏ ở gần một thanh nam châm hay một dòng điện, thì có lực từ tác dụng lên kim nam châm. Ta nói, **xung quanh thanh nam châm hay xung quanh dòng điện có từ trường.**

b) Điện tích chuyển động và từ trường

Xung quanh dòng điện có từ trường. Nhưng dòng điện là do sự chuyển động có hướng của các điện tích tạo thành. Vì vậy có thể suy ra là từ trường của dòng điện thực chất là từ trường của các điện tích chuyển động tạo thành dòng điện đó.

Hiện nay lí thuyết và thực nghiệm đã chứng tỏ rằng **xung quanh điện tích chuyển động có từ trường.**

c) Tính chất cơ bản của từ trường

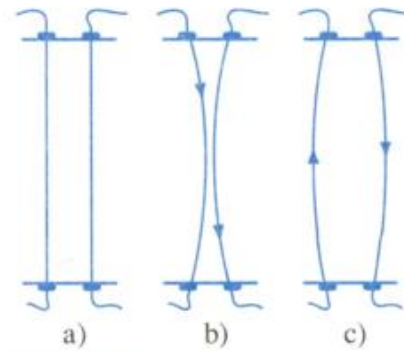
Tính chất cơ bản của từ trường là nó **gây ra lực từ tác dụng lên một nam châm hay một dòng điện đặt trong nó.**

Kim nam châm nhỏ dùng để phát hiện từ trường được gọi là *nam châm thử*.

d) Cảm ứng từ

Để đặc trưng cho từ trường về mặt gây ra lực từ, ta đưa vào một đại lượng vectơ gọi là *cảm ứng từ* và kí hiệu là \vec{B} . Khi nam châm thử nằm cân bằng ở các điểm khác nhau trong từ trường thì nói chung nó định hướng theo các phương khác nhau. Điều đó gợi ý ta coi **phương của nam châm thử nằm cân bằng tại một điểm trong từ trường là phương của vectơ cảm ứng từ \vec{B} của từ trường tại điểm đó. Ta quy ước lấy chiều từ cực Nam sang cực Bắc của nam châm thử là chiều của \vec{B} .**

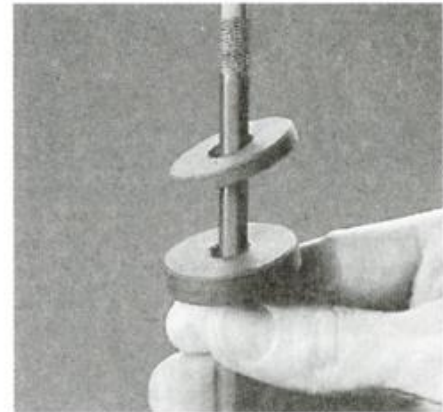
Xét một đoạn dòng điện ngắn được đặt tại hai điểm khác nhau trong từ trường. Ta thừa nhận rằng lực từ tác dụng lên đoạn dòng điện ở điểm nào lớn hơn thì cảm ứng từ tại điểm đó lớn hơn.



Hình 26.3 Tương tác giữa hai dòng điện.

a) Hai dây dẫn khi chưa có dòng điện. b) Hai dòng điện cùng chiều, hai dây hút nhau. c) Hai dòng điện ngược chiều, hai dây đẩy nhau.

Ta đã biết xung quanh một điện tích có điện trường. Vậy xung quanh một điện tích chuyển động vừa có điện trường, vừa có từ trường.



Hình 26.4 Hai nam châm tròn đẩy nhau.

C1 Hãy chỉ ra các cực của các nam châm trong Hình 26.4.

C2 Coi kim nam châm trong các thí nghiệm ở Hình 26.1, 26.2 là nam châm thử. Hãy nói rõ phương và chiều của vectơ cảm ứng từ \vec{B} tại điểm đặt kim nam châm ở các hình đó.

2. Từ trường

a) Khái niệm từ trường

Một kim nam châm nhỏ ở gần một thanh nam châm hay một dòng điện, thì có lực từ tác dụng lên kim nam châm. Ta nói, **xung quanh thanh nam châm hay xung quanh dòng điện có từ trường.**

b) Điện tích chuyển động và từ trường

Xung quanh dòng điện có từ trường. Nhưng dòng điện là do sự chuyển động có hướng của các điện tích tạo thành. Vì vậy có thể suy ra là từ trường của dòng điện thực chất là từ trường của các điện tích chuyển động tạo thành dòng điện đó.

Hiện nay lí thuyết và thực nghiệm đã chứng tỏ rằng **xung quanh điện tích chuyển động có từ trường.**

c) Tính chất cơ bản của từ trường

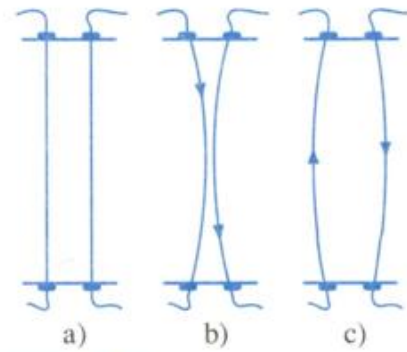
Tính chất cơ bản của từ trường là nó **gây ra lực từ tác dụng lên một nam châm hay một dòng điện đặt trong nó.**

Kim nam châm nhỏ dùng để phát hiện từ trường được gọi là *nam châm thử*.

d) Cảm ứng từ

Để đặc trưng cho từ trường về mặt gây ra lực từ, ta đưa vào một đại lượng vectơ gọi là *cảm ứng từ* và kí hiệu là \vec{B} . Khi nam châm thử nằm cân bằng ở các điểm khác nhau trong từ trường thì nói chung nó định hướng theo các phương khác nhau. Điều đó gợi ý ta coi **phương của nam châm thử nằm cân bằng tại một điểm trong từ trường là phương của vectơ cảm ứng từ \vec{B} của từ trường tại điểm đó. Ta quy ước lấy chiều từ cực Nam sang cực Bắc của nam châm thử là chiều của \vec{B} .**

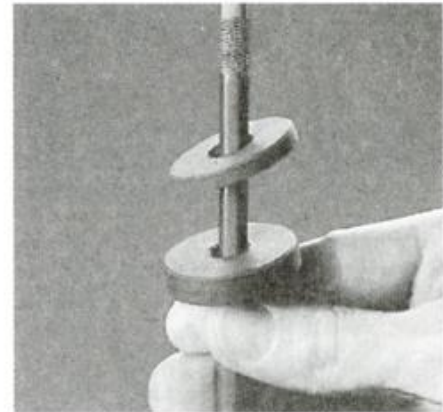
Xét một đoạn dòng điện ngắn được đặt tại hai điểm khác nhau trong từ trường. Ta thừa nhận rằng lực từ tác dụng lên đoạn dòng điện ở điểm nào lớn hơn thì cảm ứng từ tại điểm đó lớn hơn.



Hình 26.3 Tương tác giữa hai dòng điện.

a) Hai dây dẫn khi chưa có dòng điện. b) Hai dòng điện cùng chiều, hai dây hút nhau. c) Hai dòng điện ngược chiều, hai dây đẩy nhau.

Ta đã biết xung quanh một điện tích có điện trường. Vậy xung quanh một điện tích chuyển động vừa có điện trường, vừa có từ trường.



Hình 26.4 Hai nam châm tròn đẩy nhau.

C1 Hãy chỉ ra các cực của các nam châm trong Hình 26.4.

C2 Coi kim nam châm trong các thí nghiệm ở Hình 26.1, 26.2 là nam châm thử. Hãy nói rõ phương và chiều của vectơ cảm ứng từ \vec{B} tại điểm đặt kim nam châm ở các hình đó.

2. Từ trường

a) Khái niệm từ trường

Một kim nam châm nhỏ ở gần một thanh nam châm hay một dòng điện, thì có lực từ tác dụng lên kim nam châm. Ta nói, **xung quanh thanh nam châm hay xung quanh dòng điện có từ trường.**

b) Điện tích chuyển động và từ trường

Xung quanh dòng điện có từ trường. Nhưng dòng điện là do sự chuyển động có hướng của các điện tích tạo thành. Vì vậy có thể suy ra là từ trường của dòng điện thực chất là từ trường của các điện tích chuyển động tạo thành dòng điện đó.

Hiện nay lí thuyết và thực nghiệm đã chứng tỏ rằng **xung quanh điện tích chuyển động có từ trường.**

c) Tính chất cơ bản của từ trường

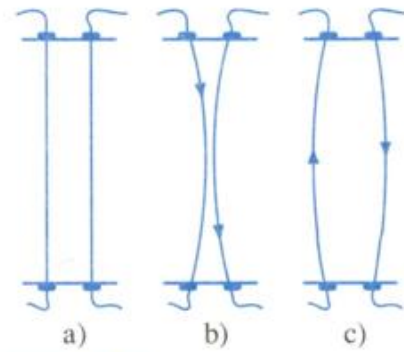
Tính chất cơ bản của từ trường là nó **gây ra lực từ tác dụng lên một nam châm hay một dòng điện đặt trong nó.**

Kim nam châm nhỏ dùng để phát hiện từ trường được gọi là *nam châm thử*.

d) Cảm ứng từ

Để đặc trưng cho từ trường về mặt gây ra lực từ, ta đưa vào một đại lượng vectơ gọi là *cảm ứng từ* và kí hiệu là \vec{B} . Khi nam châm thử nằm cân bằng ở các điểm khác nhau trong từ trường thì nói chung nó định hướng theo các phương khác nhau. Điều đó gợi ý ta coi **phương của nam châm thử nằm cân bằng tại một điểm trong từ trường là phương của vectơ cảm ứng từ \vec{B} của từ trường tại điểm đó. Ta quy ước lấy chiều từ cực Nam sang cực Bắc của nam châm thử là chiều của \vec{B} .**

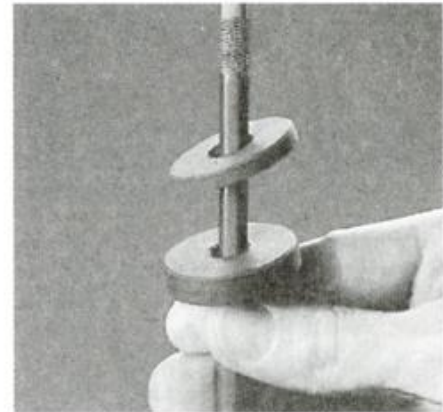
Xét một đoạn dòng điện ngắn được đặt tại hai điểm khác nhau trong từ trường. Ta thừa nhận rằng lực từ tác dụng lên đoạn dòng điện ở điểm nào lớn hơn thì cảm ứng từ tại điểm đó lớn hơn.



Hình 26.3 Tương tác giữa hai dòng điện.

a) Hai dây dẫn khi chưa có dòng điện. b) Hai dòng điện cùng chiều, hai dây hút nhau. c) Hai dòng điện ngược chiều, hai dây đẩy nhau.

Ta đã biết xung quanh một điện tích có điện trường. Vậy xung quanh một điện tích chuyển động vừa có điện trường, vừa có từ trường.



Hình 26.4 Hai nam châm tròn đẩy nhau.

C1 Hãy chỉ ra các cực của các nam châm trong Hình 26.4.

C2 Coi kim nam châm trong các thí nghiệm ở Hình 26.1, 26.2 là nam châm thử. Hãy nói rõ phương và chiều của vectơ cảm ứng từ \vec{B} tại điểm đặt kim nam châm ở các hình đó.

CÂU HỎI

1. Hãy nêu một thí nghiệm chứng tỏ rằng xung quanh dòng điện có từ trường.
2. Hãy nêu đặc tính cơ bản của từ trường.
3. Hãy trình bày cách tạo ra từ phổ.
4. Đường sức từ là gì ? Độ mau hay thưa của các đường sức từ tại một nơi có liên hệ như thế nào với cảm ứng từ tại nơi đó ?
5. Hãy nêu tính chất của các đường sức từ.
6. Từ trường đều là gì ? Khi vẽ các đường sức của từ trường đều có gì cần chú ý ?

BÀI TẬP

1. Chọn câu **sai**.
 - A. Tương tác giữa dòng điện với dòng điện là tương tác từ.
 - B. Cảm ứng từ đặc trưng cho từ trường về mặt gây ra lực từ.
 - C. Xung quanh một điện tích đứng yên có điện trường và từ trường.
 - D. Ta chỉ có thể vẽ được một đường sức từ đi qua mỗi điểm trong từ trường.
2. Hãy chỉ ra **đúng, sai** trong các câu sau.

	Đúng	Sai
A. Các đường magnet của từ phổ cho biết dạng các đường sức từ.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B. Các đường sức của từ trường đều có thể là các đường cong cách đều nhau.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C. Nói chung các đường sức điện thì không kín, còn các đường sức từ là các đường cong kín.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D. Một hạt mang điện chuyển động theo quỹ đạo tròn trong từ trường thì quỹ đạo đó là một đường sức từ của từ trường.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Em có biết ?

Theo truyền thuyết thì do tình cờ người ta phát hiện ra một loại đá có thể hút được sắt. Nơi phát hiện ra loại đá đó là vùng núi Ma-nê-di-a ở Đông Bắc Hi Lạp. Do đó người ta gọi tên loại đá đó là magnit. Vào thời kì đó "đá" hút được sắt là điều hết sức kì lạ. Vì thế đã có biết bao nhiêu chuyện huyền bí và cả thần bí gắn với magnit. Ngày nay người ta biết loại đá đó là ôxít sắt.

Theo tài liệu cổ chúng ta biết rằng, người châu Âu đã biết dùng la bàn từ rất sớm. Trong một tài liệu xuất bản vào cuối thế kỉ XII có viết rằng, ở thời kì đó những người đi biển đã dùng một chiếc kim luôn luôn chỉ về hướng Bắc để giúp họ xác định phương hướng.

Tuy nhiên, có nhiều người cho rằng người Trung Quốc biết dùng la bàn để tìm phương hướng còn sớm hơn nhiều, có thể là từ thế kỉ V, thậm chí còn có thể là từ trước công nguyên. Tên gọi "nam châm" trong tiếng Việt là một từ Hán - Việt có nghĩa là kim chỉ phương Nam.