



CHƯƠNG 3: TỪ TRƯỜNG

BÀI 1: TỪ TRƯỜNG

Phần A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I. NAM CHÂM

1. Khái niệm





* Loại quặng sắt có khả năng hút được vụn sắt gọi là nam châm (thường là sắt, niken, coban, mangan, gadôlinium, disprosium).

* Mỗi nam châm bao giờ cũng có hai cực đó là

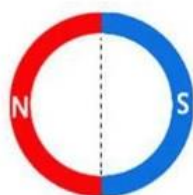
+ **Cực Nam** (kí hiệu **S** - South), thường được tô **màu xanh**.

+ **Cực Bắc** (kí hiệu **N** - North), thường được tô **màu đỏ**.

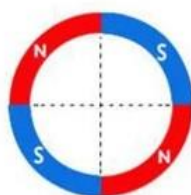
2. Phân loại

Nam châm thẳng	Nam châm hình chữ U	Nam châm tròn	Nam châm điện
			

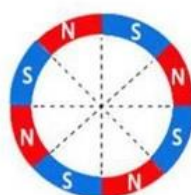
* Một nam châm có thể có nhiều cực nhưng số cực luôn là số chẵn.



Từ hóa 2 cực

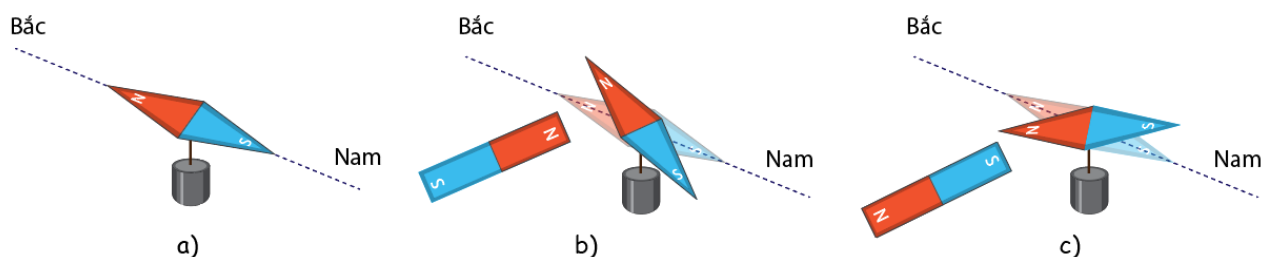


Từ hóa 4 cực



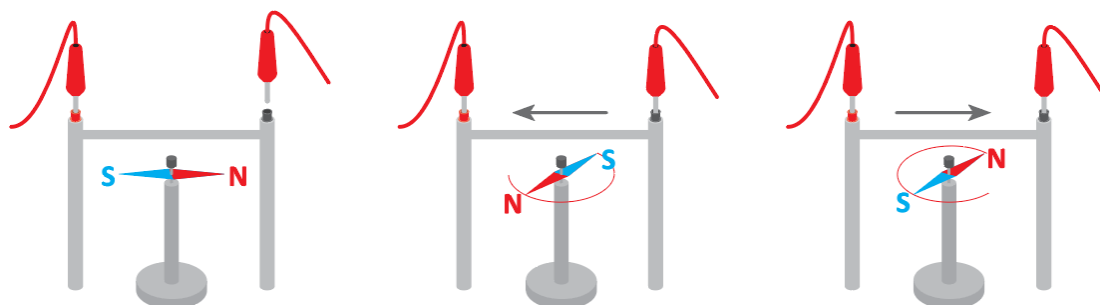
Từ hóa 8 cực

II. TƯƠNG TÁC TỪ



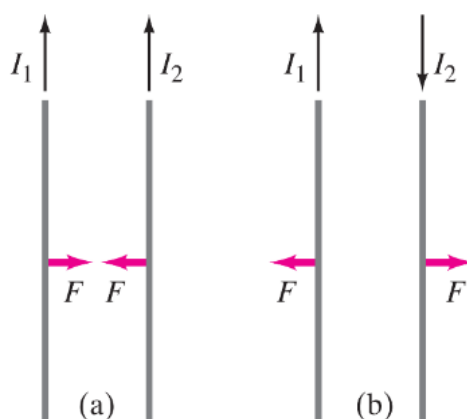
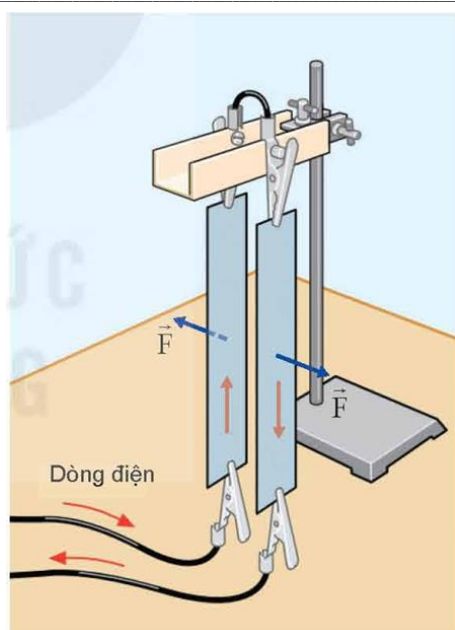
Hình 1. Tương tác từ giữa nam châm với kim nam châm

- * Kim nam châm đặt tự do luôn chỉ theo hướng Bắc, Nam.
- * Khi đưa hai cực cùng tên lại gần nhau thì chúng đẩy nhau.
- * Khi đưa hai cực khác tên lại gần nhau thì chúng hút nhau.
- * Ở trường hợp b) và c) thì giữa hai nam châm có tương tác với nhau.



Hình 2. Thí nghiệm Oersted về tương tác giữa dòng điện và nam châm

- * Khi cho dòng điện chạy qua dây dẫn ta thấy kim nam châm lệch một góc so với phương ban đầu. Nếu đổi chiều dòng điện thì kim nam châm vẫn bị lệch một góc so với phương ban đầu.
- * Trong trường hợp này dòng điện có tương tác với kim nam châm.



Hình 3. Thí nghiệm Oersted về tương tác giữa dòng điện với nam châm

* Khi cho dòng điện chạy qua hai tấm kim loại mỏng, nhẹ như hình trên, ta thấy hai tấm kim loại đẩy nhau.

* Khi cho hai dòng điện cùng chiều chạy qua hai tấm kim loại mỏng thì thấy hai tấm kim loại hút nhau.

Giữa hai dòng điện cũng có tương tác với nhau.

* **Kết luận:** 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**.

III. TỪ TRƯỜNG

1. Khái niệm

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

* **Ví dụ:** từ trường tồn tại xung quanh thanh nam châm hay xung quanh dòng điện.

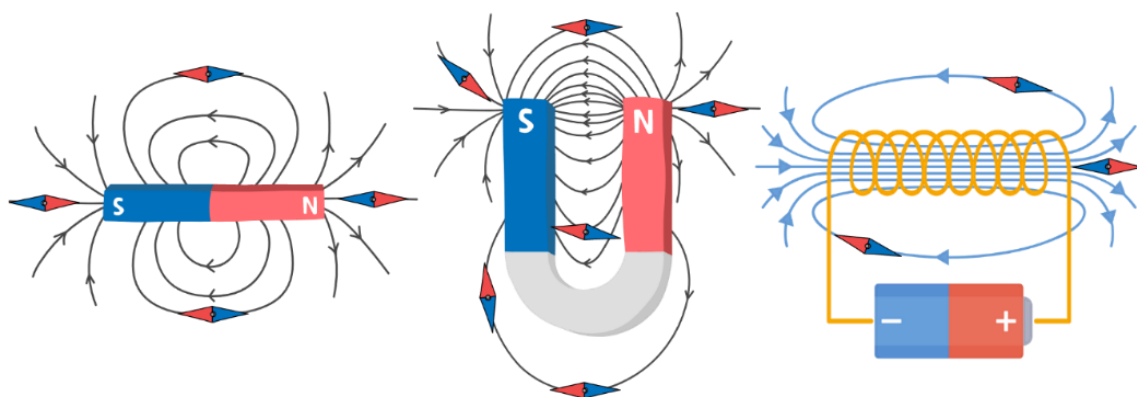
2. Tính chất của từ trường

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

* Để phát hiện sự tồn tại của từ trường người ta dùng kim nam châm hay còn gọi là nam châm thử.

3. Cảm ứng từ

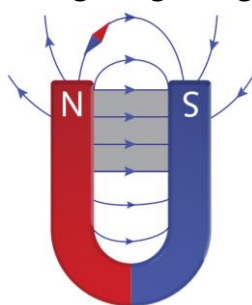
- * Để đặc trưng cho từ trường về khả năng **gây ra lực từ**, người ta đưa ra một đại lượng vectơ gọi là cảm ứng từ và kí hiệu là \vec{B} .
- * Cảm ứng từ có đơn vị là Tesla [T].
- * Kim nam châm thử nằm cân bằng ở các điểm khác nhau trong từ trường thì nó sẽ định hướng theo các phương khác nhau, và có thể nói rằng 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 kim nam châm là chiều của \vec{B}** (quy tắc vào nam ra bắc).



- * Thực nghiệm đã chứng tỏ rằng cảm ứng từ xung quanh nam châm thì ở hai cực là mạnh nhất.
- * Lực từ tác dụng lên một dòng điện (đoạn dây dẫn mang dòng điện chạy qua hay một nam châm đặt trong từ trường ở điểm nào lớn hơn thì cảm ứng từ tại điểm đó lớn hơn).

4. Từ trường đều

- * Một từ trường mà vectơ cảm ứng từ \vec{B} tại mọi điểm đều bằng nhau gọi là từ trường đều. Tức là các đường sức từ của từ trường đều phải **song song, cùng chiều và cách đều nhau**.

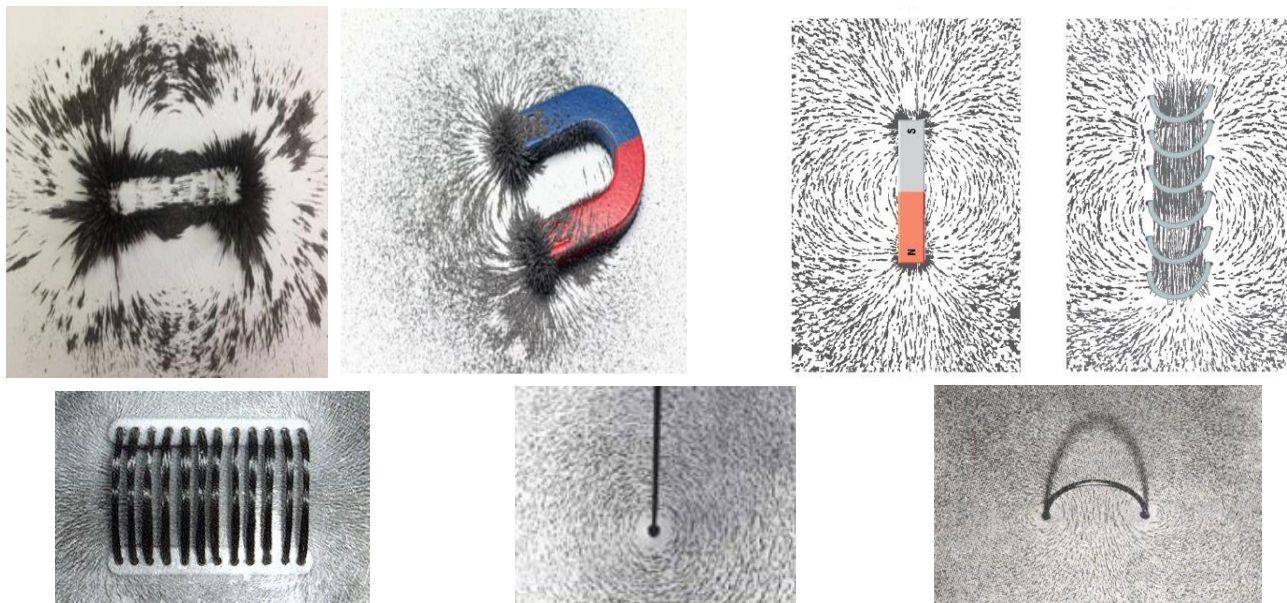


Từ trường đều tồn tại trong lòng nam châm hình chữ U

IV. ĐƯỜNG SỨC TỪ

1. Từ phổ

* Để có thể thấy hình ảnh trực quan của từ trường, ta sử dụng các mạt sắt mịn. Các mạt sắt mịn đặt trong từ trường bị nhiễm từ khiến chúng trở thành các nam châm thử.



a) Ống dây

b) Dây dẫn thẳng

c) Dây dẫn uốn tròn

* Hình ảnh sự phân bố mạt sắt phân bố xung quanh dòng điện thẳng là những vòng tròn đồng tâm.

* Hình ảnh sự phân bố mạt sắt bên trong ống dây là những đường song song nhau và bên ngoài ống dây là những đường cong.

* Hình ảnh và sự phân bố mạt sắt ở bên ngoài ống dây với hình ảnh đường sức từ của nam châm thẳng gần giống nhau.

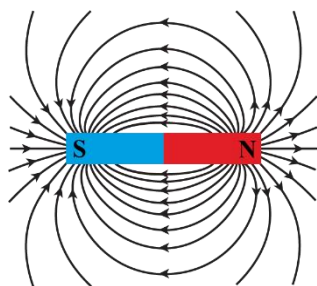
* Hình ảnh những đường tạo ra bởi các mạt sắt trong các hình ảnh trên được gọi là từ phổ (từ là “từ trường” còn phổ có nghĩa là “hình ảnh”). Từ phổ cho ta thấy hình ảnh trực quan của từ trường.

2. Đường sức từ

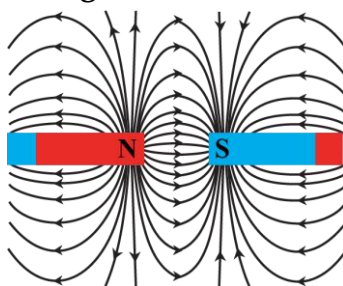
* Đường sức từ là những đường vẽ trong không gian có từ trường, sao cho tiếp tuyến với nó tại mỗi điểm có phương trùng với phương của kim nam châm nhỏ nằm cân bằng tại điểm đó. Chiều của đường sức từ là chiều của vectơ cảm ứng từ.

* **Quy ước:** Chiều đường sức từ tại một điểm là chiều từ cực Nam đến cực Bắc của kim nam châm nhỏ nằm cân bằng tại điểm đó.

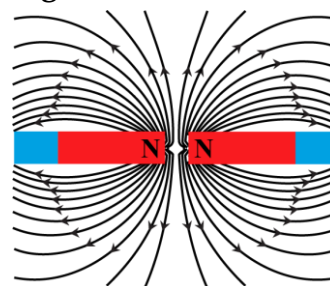
Hình ảnh đường sức từ của nam châm thẳng



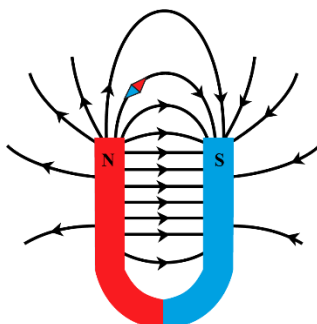
a) Một nam châm



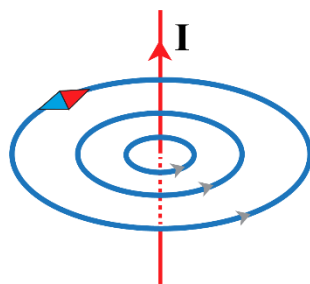
b) Hai nam châm khác cực



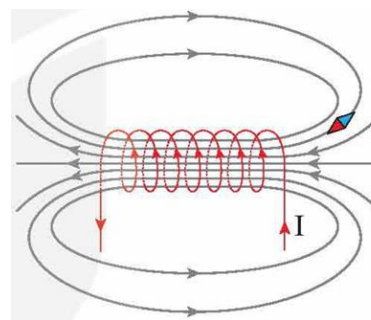
c) Hai nam châm cùng cực



a) Nam châm hình chữ U



b) Dòng điện thẳng



c) Ống dây

3. Tính chất của đường sức từ

- * Tại mỗi điểm trong từ trường, có thể vẽ được một đường sức từ đi qua và chỉ một mà thôi.
- * Các đường sức từ là những đường cong khép kín hoặc vô hạn ở hai đầu.
- * Nơi nào cảm ứng từ lớn hơn thì các đường sức từ ở đó vẽ mau hơn (dày hơn), nơi nào cảm ứng từ nhỏ hơn thì các đường sức từ ở đó vẽ thưa hơn.
- * Chiều của đường sức từ tuân theo những quy tắc xác định. (quy tắc nắm tay phải, quy tắc vào Nam ra Bắc).
- * 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 tay khum lại chỉ chiều đường sức từ**”.
- * Các đường sức từ không cắt nhau.