

# Mục lục

## PHẦN II HỌC KỲ 2

<b>Chương 3. TỪ TRƯỜNG</b>	<b>3</b>
<b>Bài 1. Khái niệm từ trường</b>	<b>3</b>
(A) Tóm tắt lí thuyết .....	3
(B) Ví dụ minh họa .....	6
Dạng 1. Nêu được khái niệm từ trường và biểu hiện của từ trường.....	6
Dạng 2. Vận dụng quy tắc nắm tay phải để xác định chiều đường sức từ hoặc chiều dòng điện.....	7
(C) Bài tập .....	9



LỚP CÔ THẢO  
& THẦY SANG  
★ ★ VẬT LÝ ★ ★



PHẦN

# HỌC KỲ 2

12

# TÀI LIỆU VẬT LÝ 12

## Chương 3

### TỪ TRƯỜNG



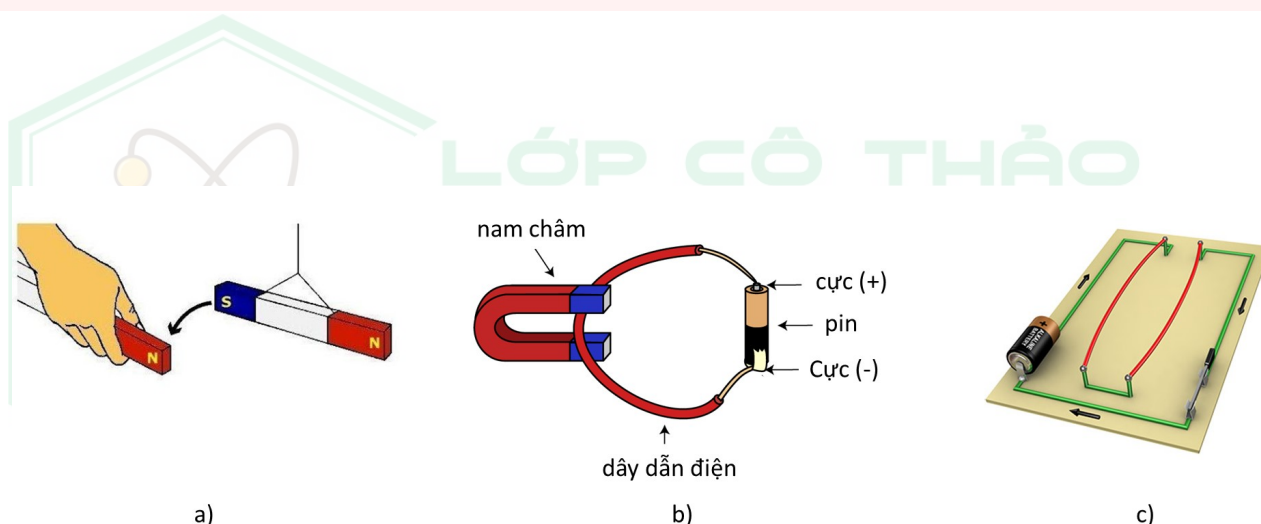
#### K12 – CHƯƠNG 3

#### §1. KHÁI NIỆM TỪ TRƯỜNG

#### A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

### 1 Tương tác từ

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



Hình 3.1: Tương tác từ giữa a) hai nam châm; b) nam châm với dòng điện; c) dòng điện với dòng điện.

### 2 Từ trường

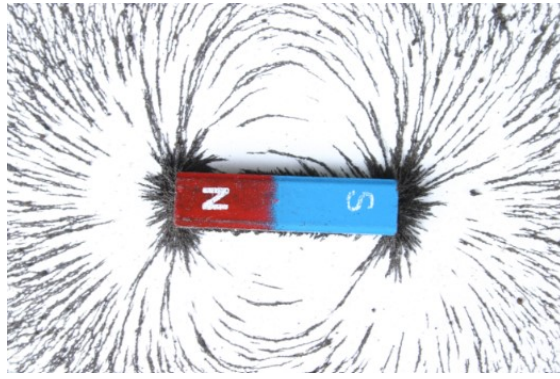
#### 2.1. Khái niệm từ trường

**⚡ Khái niệm** Từ trường là trường lực gây ra bởi dòng điện hoặc nam châm, là một dạng của vật chất tồn tại xung quanh dòng điện hoặc nam châm mà biểu hiện cụ thể là sự xuất hiện của lực từ tác dụng lên một dòng điện hay một nam châm khác đặt trong nó.

#### 2.2. Từ phổ

**⚡ Khái niệm** Từ phổ là hình ảnh tạo ra bởi các hạt sắt trong từ trường đang xét. Từ phổ cho thấy hình ảnh trực quan của từ trường.





Hình 3.2: Từ phổ của một nam châm thẳng.

### 3

## Cảm ứng từ

### 3.1. Khái niệm cảm ứng từ

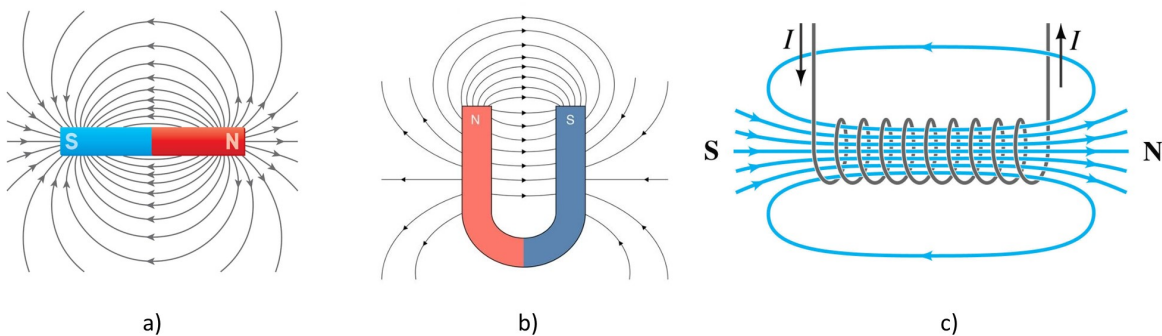
#### ⚡ Khái niệm

- ☑ Để đặc trưng cho từ trường về mặt tác dụng lực, người ta đưa vào một đại lượng vector gọi là cảm ứng từ, kí hiệu là  $\vec{B}$ .
- ☑ Phương của  $\vec{B}$  là phương của nam châm thử nằm cân bằng tại một điểm trong từ trường.
- ☑ Chiều của  $\vec{B}$  là chiều từ cực Nam sang Bắc của nam châm thử.
- ☑ Lực từ tác dụng lên một dòng điện (đoạn dây dẫn có 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.

### 3.2. Đường sức từ

#### ⚡ Khái niệm

Đường sức từ là những đường mô tả từ trường, sao cho tiếp tuyến tại bất kì điểm nào trên đường sức từ đều có phương, chiều trùng với phương, chiều của vector cảm ứng từ tại điểm đó.



Hình 3.3: Các đường sức từ của a) nam châm thẳng; b) nam châm chữ U; c) ống dây có dòng điện chạy qua.

Tính chất của các đường sức từ:

#### ⚡ Tính chất

- ☑ Tại mỗi điểm trong từ trường, có một và chỉ một đường sức từ đi qua điểm đó.

- ☑ Các đường sức từ là những đường cong kín. Đối với nam châm, các đường sức từ đi ra từ cực Bắc (N) và đi vào cực Nam (S).
- ☑ Nơi nào từ trường mạnh hơn thì các đường sức từ ở đó mau (dày) hơn, nơi nào từ trường yếu hơn thì các đường sức từ ở đó thưa hơn.

### 3.3. Từ trường đều

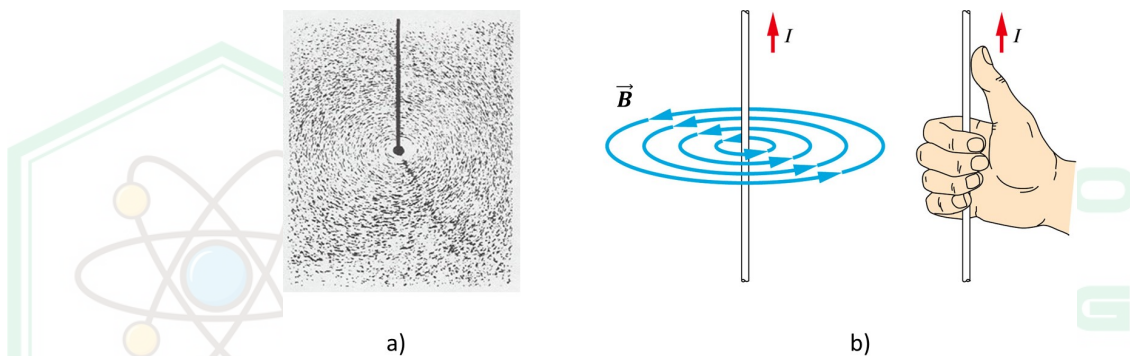
**⚡ Khái niệm** Từ trường đều là từ trường có cảm ứng từ  $\vec{B}$  tại mọi điểm đều bằng nhau.

**Ví dụ:** Vùng không gian giữa hai cực của nam châm chữ U có các đường sức từ gần như song song và cách đều nhau. Khi đó, từ trường giữa hai cực của nam châm chữ U được gọi là từ trường đều.

### 3.4. Đường sức từ của một số dây dẫn đặc biệt

#### ☑ Dòng điện thẳng

Đường sức từ của dòng điện thẳng là những đường tròn đồng tâm với tâm là giao điểm của đoạn dây dẫn và mặt phẳng.



Hình 3.4: a) Từ phổ của dòng điện thẳng; b) Quy tắc nắm bàn tay phải để xác định chiều đường sức từ của dòng điện thẳng.

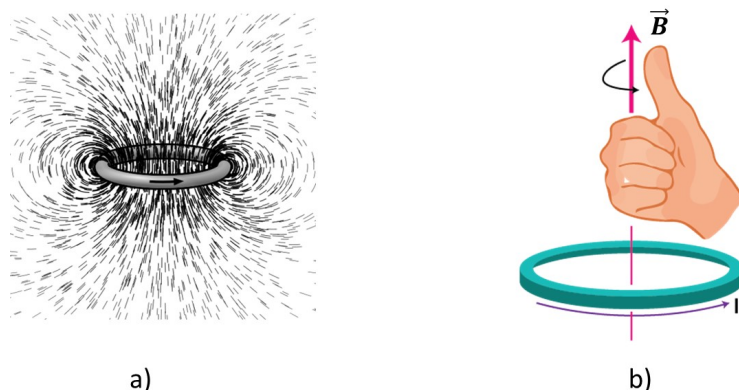


#### Quy tắc nắm bàn tay phải để xác định chiều đường sức từ của dòng điện thẳng

Đặt bàn tay phải sao cho ngón cái hướng theo chiều dòng điện, khum các ngón tay còn lại xung quanh đoạn dây dẫn, khi đó chiều từ cổ tay đến các ngón tay chỉ chiều của đường sức từ.

#### ☑ Dòng điện tròn

Đường sức từ tại những điểm nằm trên trục vòng dây của dòng điện tròn là đường thẳng.



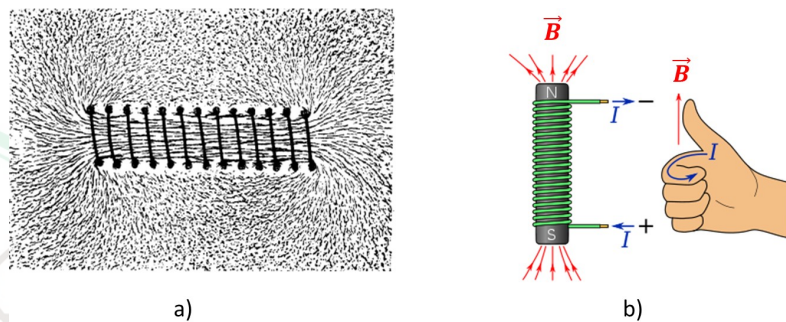
Hình 3.5: a) Từ phổ của dòng điện tròn, b) Quy tắc nắm tay phải để xác định chiều đường sức từ trên trục vòng dây của dòng điện tròn.

### Quy tắc nắm tay phải để xác định chiều đường sức từ tại tâm của dòng điện tròn

Khum bàn tay phải theo vòng dây tròn sao cho chiều từ cổ tay đến các ngón tay trùng với chiều dòng điện trong dây dẫn; khi đó ngón cái choãi ra chỉ chiều của đường sức từ xuyên qua mặt phẳng dòng điện.

### ☑ Dòng điện trong ống dây

Đường sức từ tại những điểm nằm trên đường đi qua trục của ống dây là đường thẳng. Nếu chiều dài ống dây rất lớn so với bán kính các vòng dây, các đường sức từ bên trong ống dây sẽ song song và cách đều nhau. Một cách gần đúng, ta có thể xem từ trường bên trong ống dây là từ trường đều.



Hình 3.6: a) Từ phổ của dòng điện trong ống dây; b) Quy tắc nắm tay phải để xác định chiều của đường sức từ bên trong ống dây.

### Quy tắc nắm tay phải để xác định chiều đường sức từ tại tâm của ống dây

Tưởng tượng dùng bàn tay phải nắm lấy ống dây sao cho các ngón trỏ, ngón giữa, ... hướng theo chiều dòng điện; khi đó ngón cái choãi ra chỉ chiều của đường sức từ trong lòng ống dây.

## B. VÍ DỤ MINH HỌA

DẠNG  
1

Nêu được khái niệm từ trường và biểu hiện của từ trường

### ⚡ VÍ DỤ 1

Một học sinh có một nam châm đã biết vị trí cực Bắc và cực Nam. Để có thể sử dụng nam châm này xác định cực Bắc và cực Nam của các nam châm khác, học sinh này sẽ phải làm thế nào?

### 💬 Lời giải.

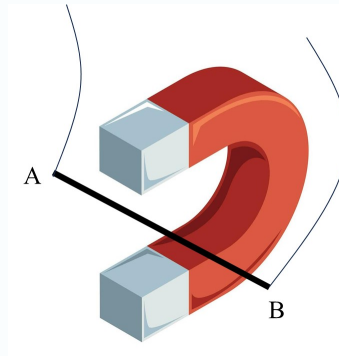
Đưa cực Bắc của nam châm đã biết lại gần một đầu của nam châm chưa xác định cực:

- ☑ nếu nam châm bị đẩy thì cực của nam châm chưa biết là cực Bắc.
- ☑ nếu nam châm bị hút thì cực của nam châm chưa biết là cực Nam.



### ⚡ VÍ DỤ 2

Đoạn dây dẫn AB căng thẳng mang điện tích. Nếu đưa một nam châm lại gần như hình thì đoạn dây AB có bị tác dụng bởi nam châm hay không? Giải thích.



#### 💬 Lời giải.

Đoạn dây AB không bị tác dụng bởi nam châm.

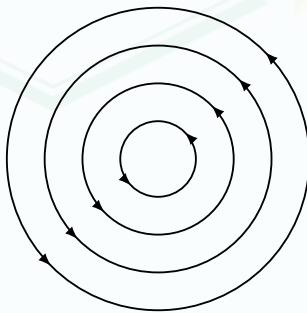
Vì từ trường tác dụng lên dòng điện mà không tác dụng lên điện tích tĩnh.

### DẠNG 2

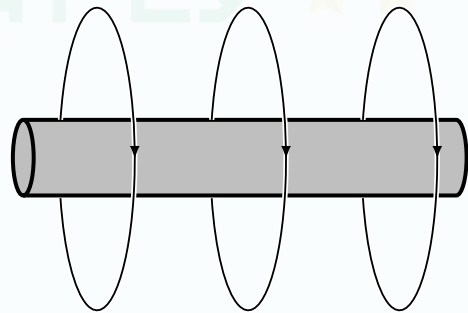
Vận dụng quy tắc nắm tay phải để xác định chiều đường sức từ hoặc chiều dòng điện

### ⚡ VÍ DỤ 3

Cho biết hình dạng và chiều của các đường sức từ như các hình vẽ. Xác định chiều của dòng điện chạy trong các dây dẫn ở các trường hợp sau:



Hình a



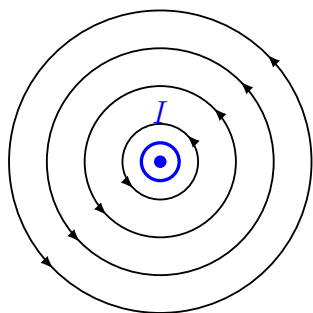
Hình b



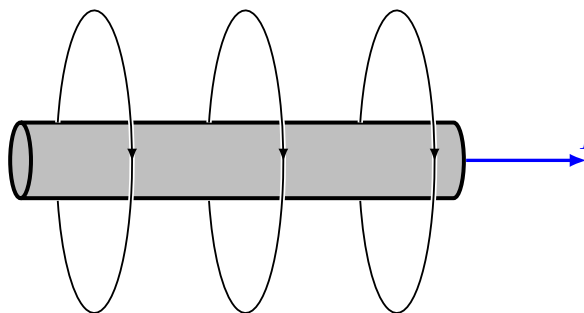
Quy ước:

- ☑ ⊗ chiều dòng điện hướng vuông góc từ ngoài vào trong trang giấy.
- ☑ ⊙ chiều dòng điện hướng vuông góc từ trong trang giấy ra ngoài.

#### 💬 Lời giải.



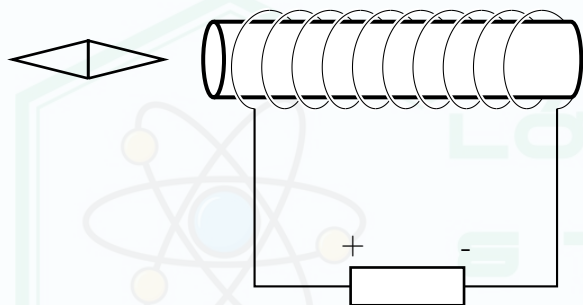
Hình a



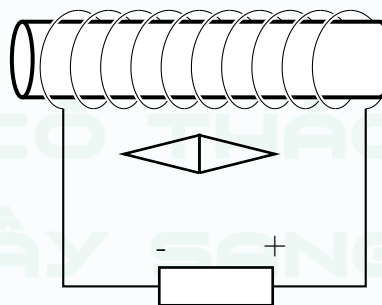
Hình b

#### ⚡ VÍ DỤ 4

Hãy xác định cực của ống dây và cực của kim nam châm trong hai hình sau:

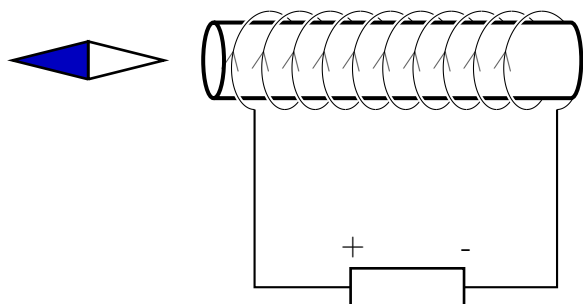


Hình a

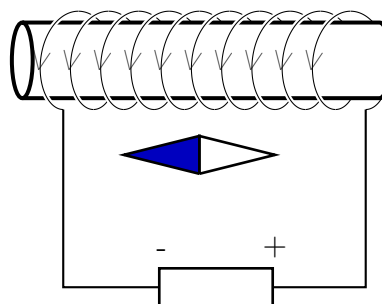


Hình b

**Lời giải.**



Hình a

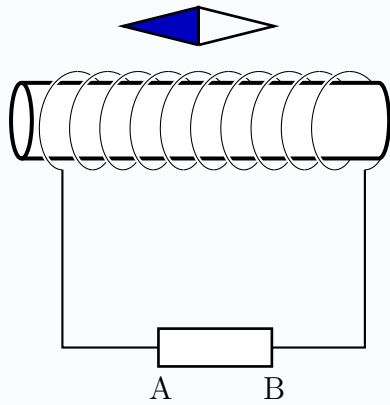


Hình b

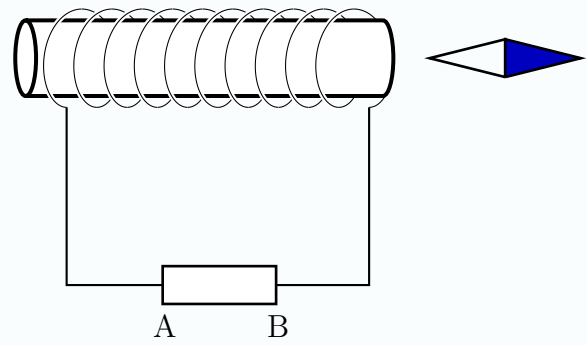
#### ⚡ VÍ DỤ 5

Hãy xác định cực của nguồn AB trong hai trường hợp sau:



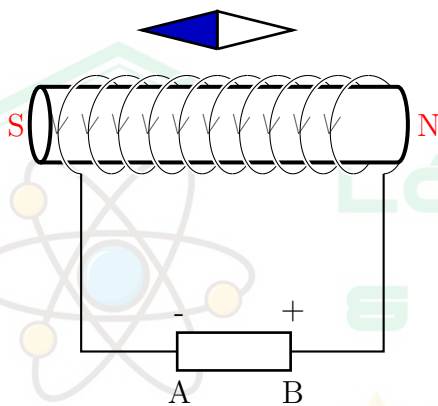


Hình a

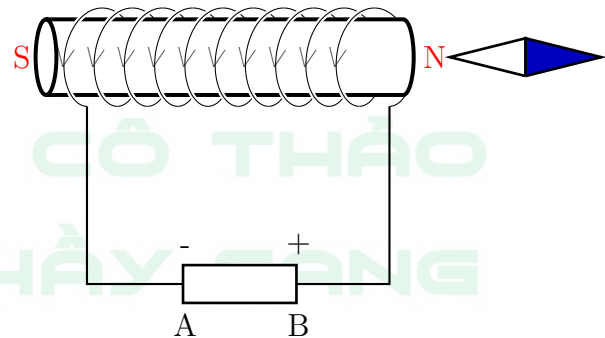


Hình b

**Lời giải.**



Hình a



Hình b

## C. BÀI TẬP

1

### Trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

**Câu 1.** Một thanh nam châm bao giờ cũng có

- ☐ A một loại cực từ.  
☐ B hai loại cực từ.  
☐ C ba loại cực từ.  
☐ D một hoặc hai loại cực từ.

**Lời giải.**

Chọn đáp án ☐ B

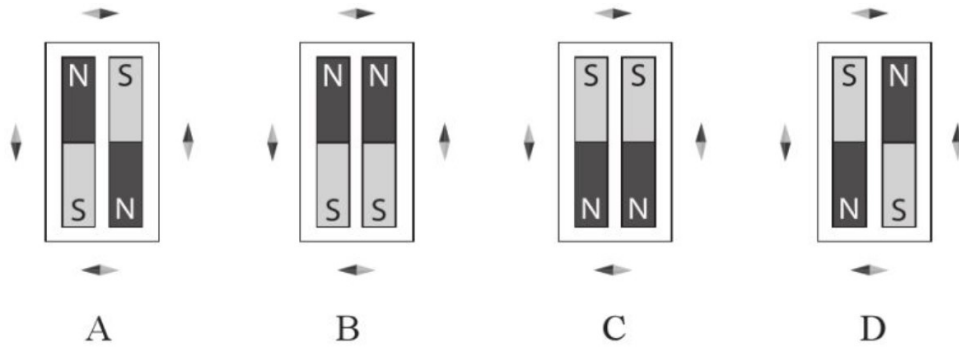
**Câu 2.** Khi đưa cực từ bắc của thanh nam châm này lại gần cực từ nam của thanh nam châm kia thì

- ☐ A chúng hút nhau.  
☐ B tạo ra dòng điện.  
☐ C chúng đẩy nhau.  
☐ D chúng không hút nhau cũng không đẩy nhau.

**Lời giải.**

Chọn đáp án ☐ A

**Câu 3.** Sự sắp xếp kim nam châm ở hình nào sau đây là **đúng**?



- A.** **B.** **C.** **D.**

**Lời giải.**

Chọn đáp án **A** ..... ☐

**Câu 4.** Tương tác từ **không** xảy ra trong trường hợp nào sau đây?

- A** Một thanh nam châm và một dòng điện không đổi đặt gần nhau.  
**B** Hai thanh nam châm đặt gần nhau.  
**C** Một thanh nam châm và một thanh đồng đặt gần nhau.  
**D** Một thanh nam châm và một thanh sắt non đặt gần nhau.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **C** ..... ☐

**Câu 5.** Tính chất cơ bản của từ trường là

- A** gây ra lực từ tác dụng lên nam châm hoặc lên dòng điện đặt trong đó.  
**B** gây ra lực hấp dẫn lên các vật đặt trong đó.  
**C** gây ra lực đàn hồi tác dụng lên các dòng điện và nam châm đặt trong đó.  
**D** gây ra sự biến đổi về tính chất điện của môi trường xung quanh.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **A** ..... ☐

**Câu 6.** Các đường sức từ

- A** luôn cắt nhau. **B** không bao giờ cắt nhau.  
**C** luôn song song nhau. **D** có thể cắt nhau hoặc không.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **B** ..... ☐

**Câu 7.** Xung quanh vật nào sau đây **không** có từ trường?

- A** Dòng điện không đổi. **B** Hạt mang điện chuyển động.  
**C** Hạt mang điện đứng yên. **D** Nam châm hình chữ U.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **C** ..... ☐

**Câu 8.** Trong các phát biểu sau, có bao nhiêu phát biểu **đúng**?

- (1) Mọi nam châm đều có hai cực: cực âm Nam (S) và cực Bắc (N).
- (2) Một số loài vật có thể sử dụng từ trường để tạo ra dòng điện làm tê liệt con mồi.
- (3) Trái Đất là một nam châm khổng lồ, cực Bắc nam châm Trái Đất chính là cực Bắc địa lí và ngược lại.
- (4) Cảm ứng từ là đại lượng đặc trưng cho từ trường về mặt năng lượng.

(A) 1.

(B) 2.

(C) 3.

(D) 4.

 **Lời giải.**

Phát biểu đúng là (1).

Chọn đáp án (A) ..... ☐**Câu 9.** Chỉ ra câu **sai**.

- (A) Các đường mật sắt của từ phổ cho biết dạng của đường sức từ.
- (B) Các đường sức từ của từ trường đều là những đường thẳng song song, cách đều nhau.
- (C) Nói chung các đường sức điện của điện tích đứng yên thì không kín, còn các đường sức từ là những đường cong kín.
- (D) Một hạt mang điện chuyển động theo quỹ đạo tròn trong từ trường thì quỹ đạo của nó là một đường sức từ của từ trường.

 **Lời giải.**Chọn đáp án (D) ..... ☐**Câu 10.** Các đường sức từ xung quanh dây dẫn thẳng có dòng điện không đổi chạy qua có dạng là

- (A) những đường thẳng song song với dòng điện.
- (B) những đường thẳng vuông góc với dòng điện.
- (C) những vòng tròn đồng tâm với tâm nằm tại vị trí nơi dòng điện chạy qua.
- (D) những đường xoắn ốc đồng trục với trục là dòng điện.

 **Lời giải.**Chọn đáp án (C) ..... ☐**Câu 11.** Từ phổ là

- (A) hình ảnh của các đường mật sắt cho ta hình ảnh của các đường sức từ của từ trường.
- (B) hình ảnh tương tác của hai nam châm với nhau.
- (C) hình ảnh tương tác giữa dòng điện và nam châm.
- (D) hình ảnh tương tác của hai dòng điện chạy trong hai dây dẫn thẳng song song.

 **Lời giải.**Chọn đáp án (A) ..... ☐**Câu 12.** Phát biểu nào sau đây **không đúng**?

- (A) Qua bất kì điểm nào trong từ trường, ta cũng có thể vẽ được một đường sức từ.
- (B) Đường sức từ do nam châm thẳng tạo ra xung quanh nó là những đường thẳng.
- (C) Đường sức từ mau hơn ở nơi có từ trường lớn hơn, đường sức thưa hơn ở nơi có từ trường nhỏ hơn.
- (D) Các đường sức từ là những đường cong kín.

 **Lời giải.**Chọn đáp án (B) ..... ☐**Câu 13.** Đặt một kim nam châm song song với dòng điện. Khi cho dòng điện chạy qua dây dẫn, ta thấy

- (A) kim nam châm lệch một góc so với phương ban đầu.
- (B) kim nam châm đứng yên.
- (C) kim nam châm quay tròn xung quanh trục.
- (D) kim nam châm quay trái, quay phải liên tục.

 **Lời giải.**Chọn đáp án (A) ..... ☐**Câu 14.** Phát biểu nào sau đây nói lên tính chất khác biệt của nam châm điện so với nam châm vĩnh cửu?

- (A) Nam châm điện có cực từ bắc và cực từ nam.

- B** Nam châm điện có thể hút các vật làm bằng vật liệu sắt từ.
- C** Có thể bật hoặc tắt từ trường của nam châm điện.
- D** Không thể đảo ngược được cực từ của nam châm điện.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **C** ..... ☐

**Câu 15.** Một kim nam châm nhỏ nằm cân bằng tại một điểm trong từ trường. Hướng của từ trường tại điểm đó được quy ước là hướng

- A** từ địa cực Bắc sang địa cực Nam của Trái Đất.
- B** từ địa cực Nam sang địa cực Bắc của Trái Đất.
- C** từ cực Nam sang cực Bắc của kim nam châm nhỏ.
- D** từ cực Bắc sang cực Nam của kim nam châm nhỏ.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **C** ..... ☐

**Câu 16.** Có hai thanh kim loại bằng sắt, bề ngoài giống nhau. Khi đặt chúng gần nhau thì chúng hút nhau. Kết luận nào sau đây về hai thanh đó là **đúng**?

- A** Đó là hai thanh nam châm.
- B** Một thanh là nam châm, thanh còn lại là thanh sắt.
- C** Có thể là hai thanh nam châm, cũng có thể là hai thanh sắt.
- D** Có thể là hai thanh nam châm, cũng có thể là một thanh nam châm và một thanh sắt.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **D** ..... ☐

**Câu 17.** Từ trường của một nam châm thẳng giống từ trường được tạo bởi

- A** một dây dẫn thẳng có dòng điện chạy qua.
- B** một ống dây có dòng điện chạy qua.
- C** một nam châm hình chữ U.
- D** một vòng dây tròn có dòng điện chạy qua.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **B** ..... ☐

**Câu 18.** Chọn ý **sai**. Người ta thường dùng nam châm điện thay cho nam châm vĩnh cửu là do

- A** nam châm điện có thể tạo ra từ trường mạnh/yếu tùy theo nhu cầu sử dụng.
- B** nam châm vĩnh cửu tạo ra từ trường không đủ mạnh.
- C** nam châm điện có thể thay đổi các cực của nam châm dễ dàng.
- D** không thể dùng nam châm vĩnh cửu trong các ứng dụng hàng ngày.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **D** ..... ☐

**Câu 19.** Một thanh nam châm được tách làm hai nửa. Chọn phát biểu **đúng**?

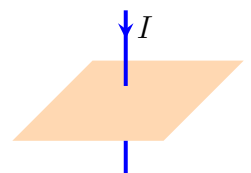
- A** Từ trường của mỗi mảnh rời nhau trở nên mạnh hơn.
- B** Các cực từ được tách ra.
- C** Hai thanh nam châm mới được tạo ra.
- D** Điện trường được sinh ra.

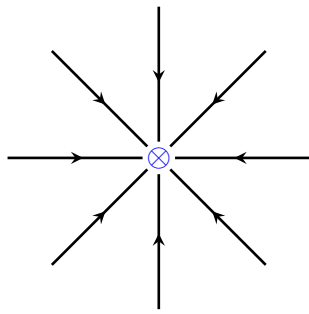
**Lời giải.**

Chọn đáp án **C** ..... ☐

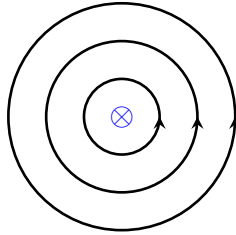
**Câu 20.**

Cho một dòng điện thẳng, dài, đi qua một tấm bìa như hình vẽ bên. Dòng điện trong dây gây ra một từ trường xung quanh nó. Hình vẽ nào trong hình 3.7 biểu diễn **đúng** chiều của các đường sức từ khi nhìn từ phía trên xuống?

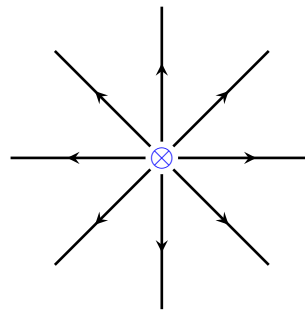




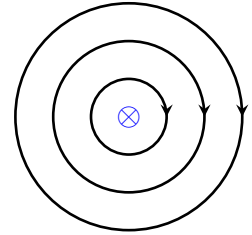
Hình a



Hình b



Hình c



Hình d

Hình 3.7:

A Hình a.

B Hình b.

C Hình c.

D Hình d.

Lời giải.

Chọn đáp án D

## 2 Trắc nghiệm đúng/sai

**Câu 1.** Nhận xét nào sau đây là **không đúng** khi nói về tương tác từ giữa các vật?

Phát biểu	Đ	S
a) Dòng điện có thể tác dụng lực từ lên nam châm.	X	
b) Nam châm thẳng không thể tác dụng lực từ lên nam châm chữ U.		X
c) Hai dòng điện có thể tương tác từ với nhau.	X	
d) Hai dòng điện ngược chiều không thể tương tác với nhau.		X

Lời giải.

Chọn đáp án a đúng | b sai | c đúng | d sai

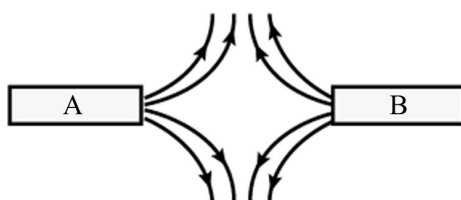
**Câu 2.** Cho hai nam châm thẳng đặt gần nhau và đối nhau:

Phát biểu	Đ	S
a) Nếu cực Bắc của một nam châm đối diện với cực Nam của nam châm kia, chúng sẽ hút nhau.	X	
b) Nếu hai cực cùng cực đối diện, đường sức từ sẽ đi ra từ một nam châm và kết thúc ở nam châm kia.		X
c) Nếu hai cực Bắc của hai nam châm đặt đối diện nhau, các đường sức từ sẽ đẩy lẫn nhau tạo thành một khu vực không có đường sức từ giữa chúng.	X	
d) Đưa hai cực của nam châm ra xa nhau, lực từ tương tác giữa chúng sẽ mạnh hơn so với khi chúng đặt gần nhau.		X

Lời giải.

Chọn đáp án a đúng | b sai | c đúng | d sai

**Câu 3.** Hình bên biểu diễn đường sức từ của hai nam châm thẳng đặt gần nhau. Từ hình cho biết:



Phát biểu	Đ	S
a) Các cực Nam (S) hướng đối diện nhau.		X
b) Đường sức từ sẽ xuất phát từ điểm có từ trường mạnh nhất và kết thúc ở điểm có từ trường yếu nhất.		X
c) Khi hai nam châm cùng cực đặt đối diện nhau, đường sức từ sẽ bị biến dạng bởi vì sự tương tác giữa hai từ trường sẽ làm cho các đường sức từ bị uốn cong và hướng ra xa nhau.	X	
d) Nếu các cực cùng tên của hai nam châm đặt đối diện nhau nhưng không chạm, ta có thể quan sát thấy một số đường sức từ chạm vào nhau tại điểm giữa hai nam châm.		X

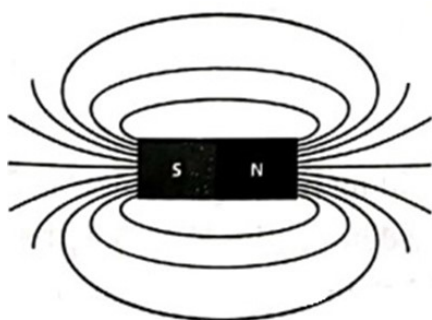
**Lời giải.**

- a) Các cực hướng đối diện nhau trong hình là cực Bắc.
- b) Các đường sức từ là các đường cong kín, không có điểm khởi đầu và kết thúc.
- c) Đúng.
- d) Các đường sức từ không cắt nhau.

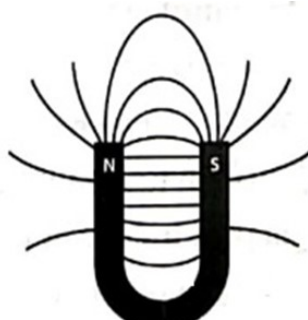
Chọn đáp án ☐ a sai ☐ b sai ☒ c đúng ☐ d sai

### 3 Tự luận

**Câu 1.** Vẽ chiều của các đường sức từ tương ứng với nam châm thẳng, nam châm chữ U và dòng điện thẳng dài vô hạn trong các hình bên.



a)



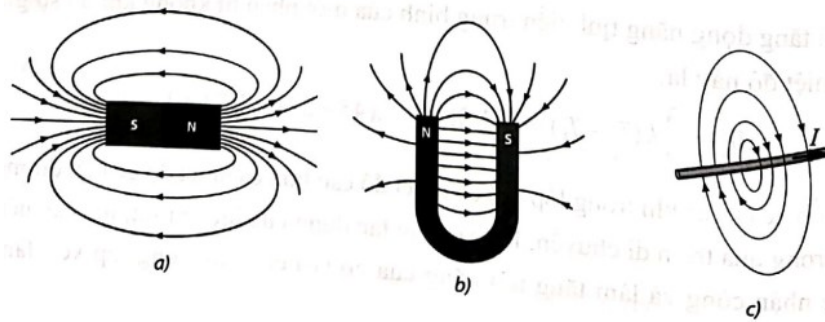
b)



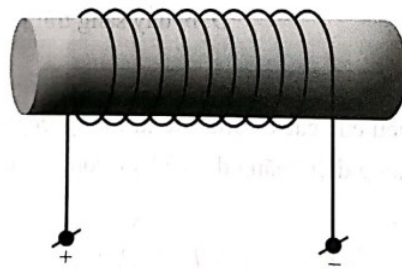
c)

**Lời giải.**





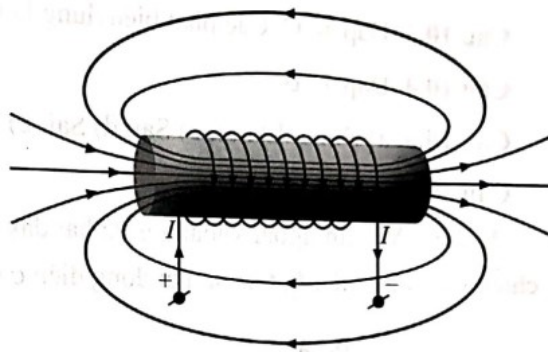
**Câu 2.** Một cuộn dây dẫn được quấn quanh một lõi thép với hai đầu dây nối với nguồn điện không đổi như hình 3.8. Hãy vẽ chiều dòng điện trong mạch và vẽ phác các đường sức từ tạo bởi cuộn dây.



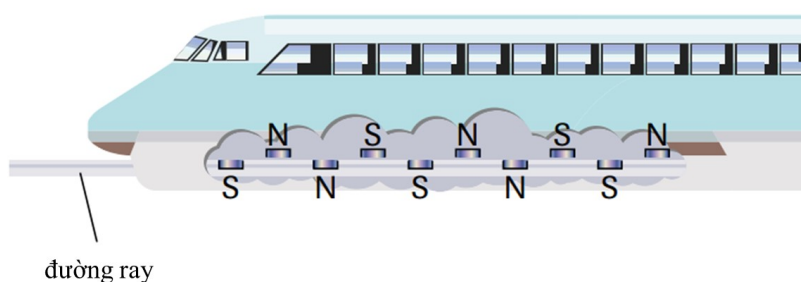
Hình 3.8:

**Lời giải.**

Chiều dòng điện trong mạch được thể hiện như hình bên. Dựa vào quy tắc nắm tay phải, ta xác định được chiều các đường sức từ tạo bởi ống dây.



**Câu 3.** Hiện nay, tàu đệm từ là một trong những phương tiện di chuyển với tốc độ cao ở các quốc gia phát triển. Xét một tàu đệm từ như hình 3.9, trong đó tàu được nâng lơ lửng trong không khí bằng hệ thống các nam châm điện. Ngoài ra, trên thân tàu và đường ray còn được gắn các nam châm điện khác đóng vai trò tăng tốc và giảm tốc cho tàu trong quá trình chuyển động.



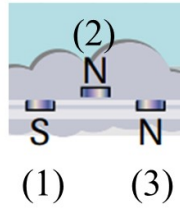
Hình 3.9:



- a) Giả sử tại một thời điểm nào đó, cực từ của các nam châm được mô tả như trong hình, khi đó lực từ tổng hợp tác dụng lên tàu đệm từ đóng vai trò là lực đẩy hay lực cản chuyển động của tàu? Vì sao?
- b) Khi tàu sắp đến nhà ga và bắt đầu chuyển động chậm lại, khi đó chiều dòng điện chạy qua các nam châm điện cần thay đổi như thế nào?

**Lời giải.**

- a) Xét bộ 3 nam châm liên tiếp nhau như hình bên. Sự tương tác giữa các cặp nam châm diễn ra như sau:

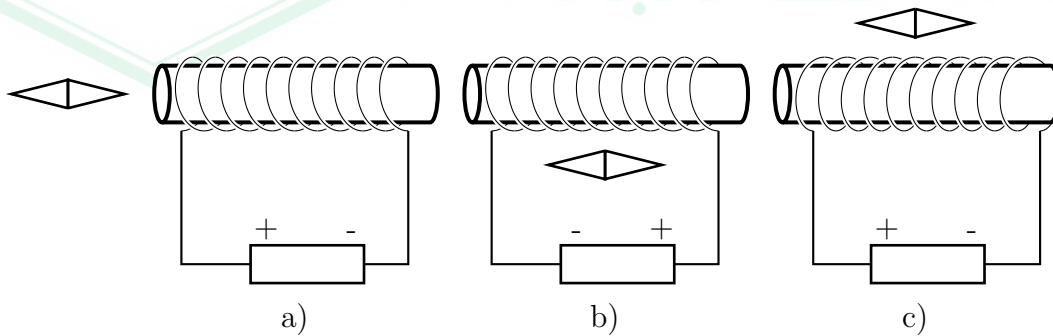


- ☑ Nam châm (1) hút nam châm (2).
- ☑ Nam châm (3) đẩy nam châm (2).

Kết quả làm tàu đệm từ bị đẩy về phía trước. Điều tương tự xảy ra cho các bộ 3 nam châm liên tiếp nhau còn lại. Do đó, lực từ lúc này đóng vai trò là lực đẩy.

- b) Để tàu đệm từ giảm tốc độ, lực từ phải đóng vai trò là lực cản. Muốn vậy, dòng điện chạy qua bộ 3 nam châm điện liên tiếp nhau trong hình vẽ trên phải đổi chiều sao cho: nam châm (1) đẩy nam châm (2); nam châm (3) hút nam châm (2).

**Câu 4.** Hãy xác định cực của các kim nam châm trong hình 3.10.



Hình 3.10:

**Lời giải.**

