

HỌ VÀ TÊN HS:.....LỚP:.....

# VẬT LÝ 11



## Chương IV

# TỪ TRƯỜNG

PHIÊN BẢN 2020

ThS. NGUYỄN MẠNH TRƯỜNG

ĐD: 0978.013.019

FACEBOOK: VẬT LÝ THẦY TRƯỜNG

WEBSITE: THAYTRUONG.VN

NĂM HỌC: 2019 - 2020

# CHƯƠNG IV: TỪ TRƯỜNG

## CHỦ ĐỀ 1: TỪ TRƯỜNG

### A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

#### 1. Tương tác từ:

– Các tương tác giữa nam châm - nam châm; nam châm – dòng điện; dòng điện – dòng điện có cùng bản chất và được gọi là tương tác từ.

– Tương tác từ chỉ xảy ra giữa các *hạt mang điện chuyển động* và *không liên quan đến điện trường của các điện tích*.

#### 2. Từ trường:

**a. Định nghĩa:** Từ trường là một dạng vật chất tồn tại xung quanh điện tích hay một dòng điện (nói chính xác hơn là xung quanh các hạt mang điện chuyển động).

❖ **Đặc trưng cơ bản của từ trường:** tác dụng lực từ lên nam châm hay một dòng điện khác đặt trong nó.

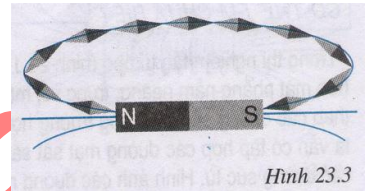
❖ **Quy ước:** Hướng của từ trường tại một điểm là hướng Nam - Bắc của kim nam châm cân bằng tại điểm đó.

**b. Nguồn gốc của từ trường:** Hạt mang điện chuyển động

Chú ý:

- Điện tích đứng yên là nguồn gốc của điện trường tĩnh.

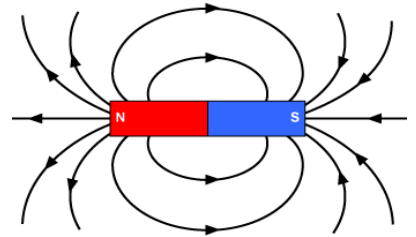
- Điện tích chuyển động vừa là nguồn gốc của điện trường vừa là nguồn gốc của từ trường.



Hình 23.3

#### 3. Đường sức từ:

- **Định nghĩa:** Đường sức từ là những đường vẽ trong không gian có từ trường sao cho tiếp tuyến tại mỗi điểm có hướng trùng với hướng của từ trường tại điểm đó.



- **Tính chất:**

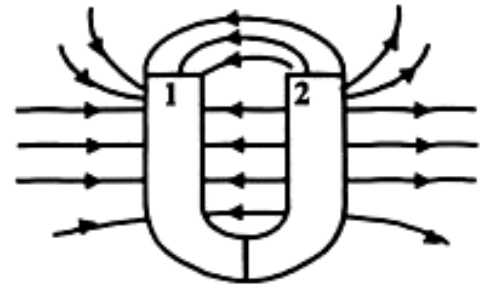
➢ Qua mỗi điểm trong không gian chỉ vẽ được một đường sức từ → Các đường sức từ không bao giờ cắt nhau.

➢ Các đường sức từ là những đường cong khép kín hoặc vô hạn ở 2 đầu.

➢ Chiều của đường sức từ tuân theo những quy tắc xác định (quy tắc nắm tay phải, quy tắc đinh ốc...).

➢ Quy ước: Vẽ các đường cảm ứng từ sao cho chỗ nào từ trường mạnh thì các đường sức dày và chỗ nào từ trường yếu thì các đường sức từ thưa.

**4. Từ trường đều:** là từ trường mà đặc tính của nó giống nhau tại mọi điểm; các đường sức từ là những đường thẳng song song, cùng chiều và cách đều.



**Ví dụ:** Từ trường giữa 2 cực của nam châm hình chữ U là từ trường đều (hình vẽ).

### B. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

**Câu 1.** Vật liệu nào sau đây **không thể** dùng làm nam châm?

**A.** Sắt và hợp chất của sắt;

**B.** Niken và hợp chất của niken;

**C.** Cô ban và hợp chất của cô ban;

**D. Nhôm và hợp chất của nhôm.**

**Câu 2.** Nhận định nào sau đây **không đúng** về nam châm?

**A. Mọi nam châm khi nằm cân bằng thì trục đều trùng theo phương bắc nam;**

**B.** Các cực cùng tên của các nam châm thì đẩy nhau;

**C.** Mọi nam châm đều hút được sắt;

D. Mọi nam châm bao giờ cũng có hai cực.

**Câu 3.** Cho hai dây dẫn đặt gần nhau và song song với nhau. Khi có hai dòng điện cùng chiều chạy qua thì 2 dây dẫn

- A. hút nhau.                      D. đẩy nhau.                      C. không tương tác.                      D. đều dao động.

**Câu 4.** Lực nào sau đây *không phải* lực từ?

A. Lực Trái Đất tác dụng lên vật nặng;

B. Lực Trái đất tác dụng lên kim nam châm ở trạng thái tự do làm nó định hướng theo phương bắc nam;

C. Lực nam châm tác dụng lên dây dẫn bằng nhôm mang dòng điện;

D. Lực hai dây dẫn mang dòng điện tác dụng lên nhau.

**Câu 5.** Từ trường là dạng vật chất tồn tại trong không gian và

A. tác dụng lực hút lên các vật.                      B. tác dụng lực điện lên điện tích.

C. tác dụng lực từ lên nam châm và dòng điện.

D. tác dụng lực đẩy lên các vật đặt trong nó.

**Câu 6.** Các đường sức từ là các đường cong vẽ trong không gian có từ trường sao cho

A. pháp tuyến tại mọi điểm trùng với hướng của từ trường tại điểm đó.

B. tiếp tuyến tại mọi điểm trùng với hướng của từ trường tại điểm đó.

C. pháp tuyến tại mỗi điểm tạo với hướng của từ trường một góc không đổi.

D. tiếp tuyến tại mọi điểm tạo với hướng của từ trường một góc không đổi.

**Câu 7.** Đường sức từ *không* có tính chất nào sau đây?

A. Qua mỗi điểm trong không gian chỉ vẽ được một đường sức;

B. Các đường sức là các đường cong khép kín hoặc vô hạn ở hai đầu;

C. Chiều của các đường sức là chiều của từ trường;

D. Các đường sức của cùng một từ trường có thể cắt nhau.

**Câu 8. (Đề minh họa của Bộ GD năm học 2017-2018).** Phát biểu nào sau đây đúng?

Trong từ trường, cảm ứng từ tại một điểm

A. nằm theo hướng của lực từ.

B. ngược hướng với đường sức từ.

C. nằm theo hướng của đường sức từ.

D. ngược hướng với lực từ.

**Câu 9.** Phát biểu nào sau đây *không* đúng?

A. Đi qua mỗi điểm trong từ trường chỉ có một đường sức từ.

B. Tương tác giữa hai dòng điện là tương tác từ.

C. Xung quanh mỗi điện tích đứng yên tồn tại điện trường và từ trường.

D. Cảm ứng từ là đại lượng đặc trưng cho từ trường về mặt gây ra lực từ.

**Câu 10.** Nhận xét nào sau đây *không* đúng về từ trường Trái Đất?

A. Từ trường Trái Đất làm trục các nam châm thử ở trạng thái tự do định vị theo phương Bắc Nam.

B. Cực từ của Trái Đất trùng với địa cực của Trái Đất.

C. Bắc cực từ gần địa cực Nam.

D. Nam cực từ gần địa cực Bắc.

**Câu 11. (KSCL THPT Yên Lạc – Vĩnh Phúc).** Phát biểu nào dưới đây là *sai*?

A. Dựa vào hình ảnh của “đường magnet” ta có thể biết chiều của đường sức từ.

B. Sử dụng quy tắc nắm bàn tay phải để xác định chiều của đường sức.

C. Dùng nam châm thử đặt trên đường sức từ cho ta biết chiều của đường sức từ.

D. Với dòng điện thẳng các “đường magnet” trên tờ bìa là những đường tròn đồng tâm.

**Câu 12.** Vật liệu nào sau đây không thể làm nam châm?

A. Sắt non

B. Đồng ôxit

C. Sắt ôxit.

Mangan ôxit

**Câu 13.** Chọn một đáp án *sai* khi nói về từ trường:

A. Tại một điểm trong từ trường chỉ vẽ được một và chỉ một đường cảm ứng từ đi qua

B. Các đường cảm ứng từ là những đường cong không khép kín

C. Các đường cảm ứng từ không cắt nhau

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

**Câu 14.** Phát biểu nào dưới đây là *sai*? Lực từ là lực tương tác

A. giữa hai nam châm.

B. giữa hai điện tích đứng yên.

C. giữa hai dòng điện.

D. giữa một nam châm và một dòng điện.

**Câu 15.** 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 từ.

**Câu 16.** Có hai thanh kim loại M, N bề ngoài giống hệt nhau. Khi đặt chúng gần nhau (xem hình vẽ) thì chúng hút nhau. Tình huống nào sau đây *không thể* xảy ra?

A. Đó là hai nam châm mà hai đầu gần nhau là hai cực khác tên.

B. M là 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.



**Câu 17.** Có hai thanh kim loại bề ngoài giống hệt nhau, có thể là thanh nam châm hoặc thanh là thép. Khi đưa một đầu thanh 1 đến gần trung điểm của thanh 2 thì chúng hút nhau mạnh. Còn khi đưa một đầu của thanh 2 đến gần trung điểm của thanh 1 thì chúng hút nhau yếu. Chọn kết luận đúng.

A. Thanh 1 là nam châm và thanh 2 là thép.

B. Thanh 2 là nam châm và thanh 1 là thép.

C. Thanh 1 và thanh 2 đều là thép.

D. Thanh 1 và thanh 2 đều là nam châm.

**Câu 18.** Phát biểu nào dưới đây là đúng? Từ trường *không* tương tác với

A. các điện tích chuyển động.

B. các điện tích đứng yên.

C. nam châm đứng yên.

D. nam châm chuyển động.

**Câu 19.** Đặt một kim nam châm nhỏ trên mặt phẳng vuông góc với một dòng điện thẳng. Khi cân bằng, kim nam châm đó sẽ nằm theo hướng

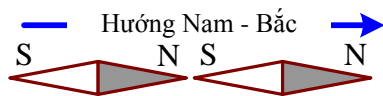
A. song song với dòng điện.

B. cắt dòng điện.

C. theo hướng một đường sức từ của dòng điện thẳng.

D. theo hướng vuông góc với một đường sức từ của dòng điện thẳng.

**Câu 20.** Hai kim nam châm nhỏ đặt trên Trái Đất xa các dòng điện và các nam châm khác; đường nối hai trọng tâm của chúng nằm theo hướng Nam – Bắc. Nếu từ trường Trái Đất mạnh hơn từ trường kim nam châm, khi cân bằng, hai kim nam châm đó sẽ có dạng như



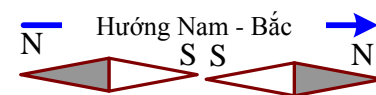
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

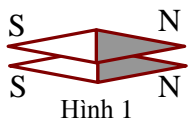
A. Hình 4.

B. Hình 3

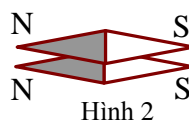
C. Hình 2

D. Hình 1

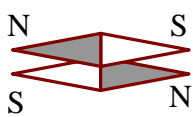
**Câu 21.** Hai kim nam châm nhỏ đặt trên Trái Đất xa các dòng điện và các nam châm khác; đường nối hai trọng tâm của chúng nằm theo hướng Nam – Bắc. Nếu từ trường Trái Đất yếu hơn từ trường kim nam châm, khi cân bằng, hai kim nam châm đó sẽ có dạng như



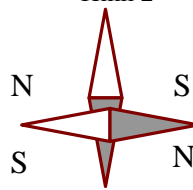
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

A. hình 4.

**B. hình 3.**

C. hình 2.

D. hình 1.

**Câu 22.** Mọi từ trường đều phát sinh từ

A. Các nguyên tử sắt.

C. Các mômen từ.

B. Các nam châm vĩnh cửu.

**D. Các điện tích chuyển động.**

**Câu 23.** Một nam châm vĩnh cửu không tác dụng lực lên

A. Thanh sắt bị nhiễm từ.

B. Thanh sắt chưa bị nhiễm từ.

**C. Điện tích không chuyển động.**

D. Điện tích chuyển động.

**Câu 24.** Khi hai dây dẫn thẳng, đặt gần nhau, song song với nhau và có hai dòng điện ngược chiều chạy qua thì

A. Chúng hút nhau.

**B. Chúng đẩy nhau.**

C. Lực tương tác không đáng kể.

D. Có lúc hút, có lúc đẩy.

**Câu 25.** Hai dây dẫn thẳng, đặt gần nhau, song song với nhau có dòng điện chạy qua tương tác với nhau một lực khá lớn vì

A. Hai dây dẫn có khối lượng.

B. Trong hai dây dẫn có các điện tích tự do.

C. Trong hai dây dẫn có các ion dương dao động quanh nút mạng

**D. Trong hai dây dẫn có các electron tự do chuyển động có hướng.**

**Câu 26.** Tương tác giữa điện tích đứng yên và điện tích chuyển động là

A. Tương tác hấp dẫn.

**B. Tương tác điện.**

C. Tương tác từ.

D. Vừa tương tác điện vừa tương tác từ.

**Câu 27.** Kim nam châm của la bàn đặt trên mặt đất chỉ hướng Bắc - Nam địa lí vì

A. Lực hấp dẫn Trái Đất tác dụng lên kim nam châm, định hướng cho nó.

B. Lực điện của Trái Đất tác dụng lên kim nam châm, định hướng cho nó.

**C. Từ trường của Trái Đất tác dụng lên kim nam châm, định hướng cho nó.**

D. Vì lực hướng tâm do Trái Đất quay quanh Mặt Trời.

**Câu 28.** Trong các trường hợp sau đây trường hợp nào là tương tác từ

A. Trái Đất hút Mặt Trăng.

B. Lược nhựa sau khi cọ xát với dạ có thể hút những mẩu giấy vụn.

C. Hai quả cầu tích điện đặt gần nhau.

**D. Hai dây dẫn có dòng điện chạy qua đặt gần nhau.**

**Câu 29.** Chọn câu trả lời *sai*.

A. Tương tác giữa dòng điện với dòng điện gọi là tương tác từ.

B. Cảm ứng từ đặc trưng cho từ trường về mặt gây ra lực từ.

**C. Xung quanh 1 điện tích đứng yên có điện trường và từ trường.**

D. Ta chỉ vẽ được một đường sức từ qua mỗi điểm trong từ trường.

**Câu 30.** Để xác định một điểm trong không gian có từ trường hay không, ta đặt tại đó một



A. điện tích.

**B. kim nam châm**

C. sợi dây dẫn.

D. sợi dây tơ.

**Câu 31.** Câu nào dưới đây nói về từ trường là **không đúng** ?

A. Xung quanh mỗi nam châm đều tồn tại một từ trường.

B. Xung quanh mỗi dòng điện cũng tồn tại một từ trường.

C. Hướng của từ trường tại một điểm là hướng Nam (S)- Bắc (N) của một kim loại nam châm nhỏ nằm cân bằng tại điểm đó.

**D. Kim nam châm đặt ở gần một nam châm hoặc một dòng điện luôn quay theo hướng Nam (S) – Bắc (N) của từ trường Trái Đất.**

**Câu 32.** Chọn câu **sai**.

A. Các đường mạt sắt của từ phổ cho biết dạng các đường sức từ.

**B. Các đường sức của từ trường đều có thể là các đường cong cách đều nhau.**

C. Nói chung các đường sức điện thì không kín, còn các đường sức từ là các đường cong kín.

D. Một hạt mang điện chuyển động thì xung quanh nó có cả điện trường và từ trường.

## CHỦ ĐỀ 2. LỰC TỪ. CẢM ỨNG TỪ

### A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

#### 1. Cảm ứng từ:

\* **Véc tơ cảm ứng từ  $\vec{B}$  tại một điểm trong từ trường có:**

- Điểm đặt (gốc véc tơ): tại điểm ta xét.

- Hướng: trùng với hướng của từ trường (hướng Nam – Bắc của kim nam châm nhỏ nằm cân bằng tại điểm đó);

- Độ lớn:  $B = \frac{F}{Il}$ ; với F là độ lớn của lực từ tác dụng lên phần tử dòng điện có độ dài l,

cường độ I, đặt vuông góc với hướng của từ trường tại điểm đó.

\* Đơn vị cảm ứng từ trong hệ SI là tesla (T):  $1T = \frac{1N}{1A.1m}$ .

#### 2. Lực từ:

**Lực từ  $\vec{F}$  tác dụng lên  $\vec{l}$  có:**

+ Điểm đặt (gốc véc tơ): tại trung điểm của l;

+ Phương: vuông góc với  $\vec{l}$  và  $\vec{B}$ ;

+ Chiều tuân theo qui tắc **bàn tay trái**: để bàn tay trái sao cho  $\vec{B}$  hướng vào lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến ngón giữa là chiều dòng điện, khi đó chiều ngón tay cái choãi ra chỉ chiều của  $\vec{F}$ ;

+ Độ lớn:  $F = BIlsin\alpha$ ;

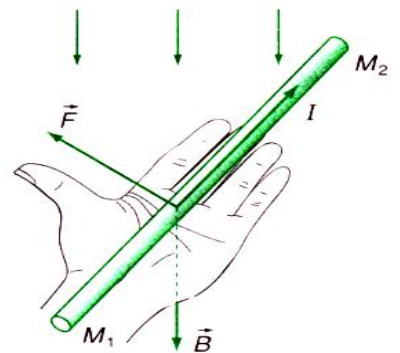
Với:  $\alpha = (\vec{B}, \vec{l}) = (\vec{B}, \vec{I})$ : góc hợp bởi vectơ cảm ứng từ  $\vec{B}$  và đoạn dây l; B(T) cảm ứng từ;

I(A) cường độ dòng điện chạy qua đoạn dây; l(m): chiều dài đoạn dây dẫn.

#### Lưu ý:

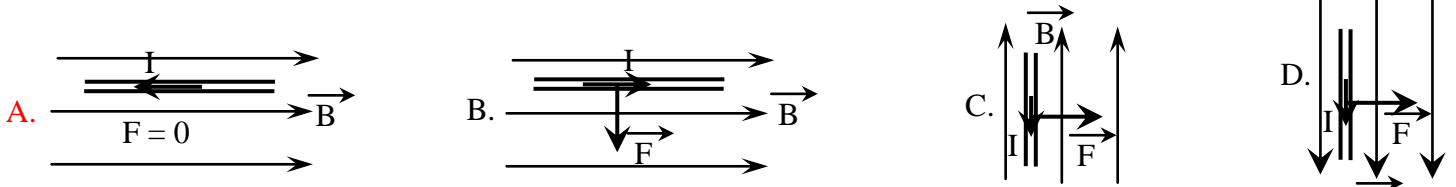
+ Nếu  $\alpha = 90^\circ$  hay  $\vec{B} \perp \vec{l}$  ( $\vec{B} \perp \vec{I}$ ) thì  $F_{\max} = BI\ell$

+ Nếu  $\alpha = 0^\circ$  hoặc  $\alpha = 180^\circ$  hay  $\vec{B} \parallel \vec{l}$  ( $\vec{B} \parallel \vec{I}$ ) ( $\vec{B}$  không cắt đoạn dây l) thì  $F_{\min} = 0$

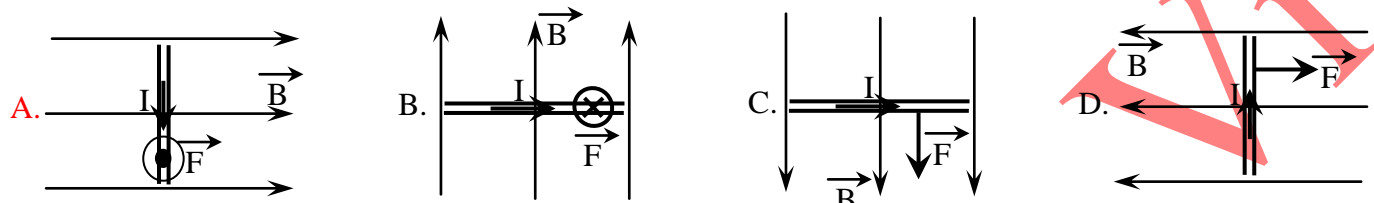


## B. TRẮC NGHIỆM LÝ THUYẾT

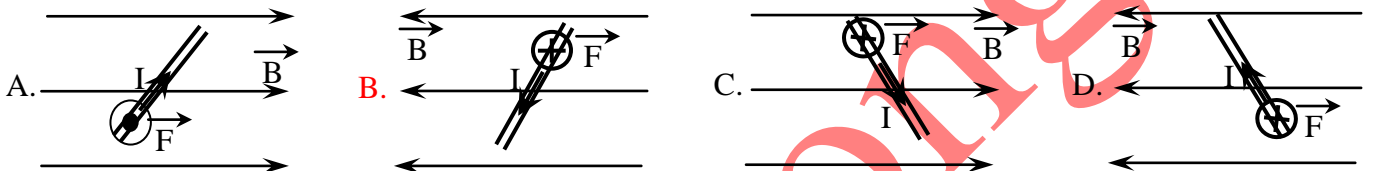
**Câu 1.** Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:



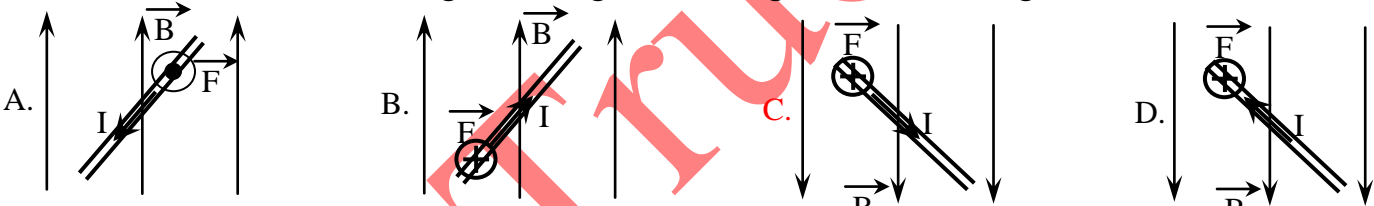
**Câu 2.** Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:



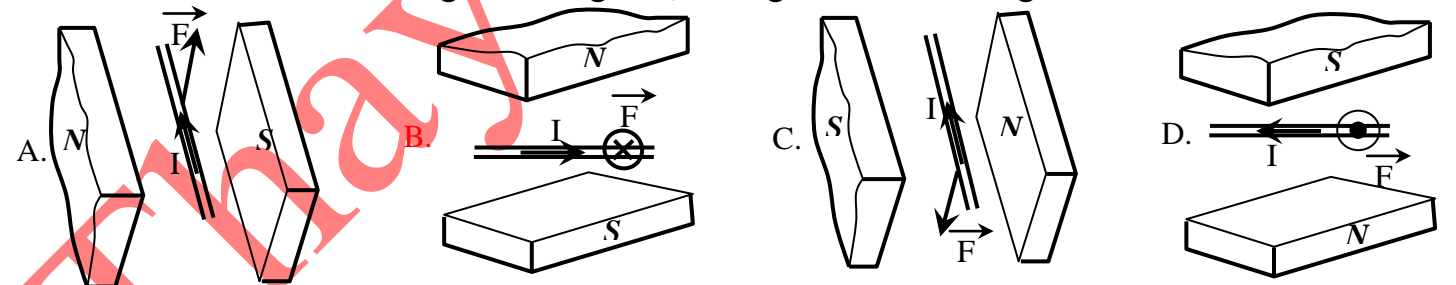
**Câu 3.** Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:



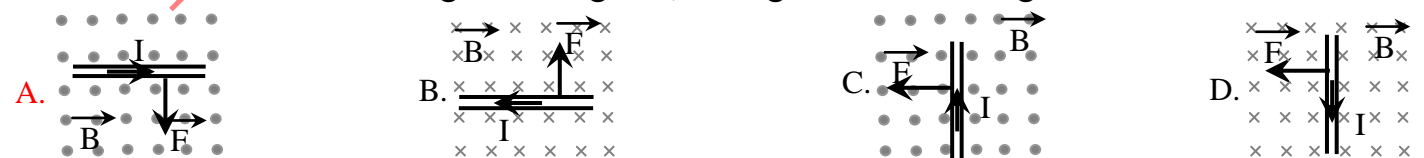
**Câu 4.** Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:



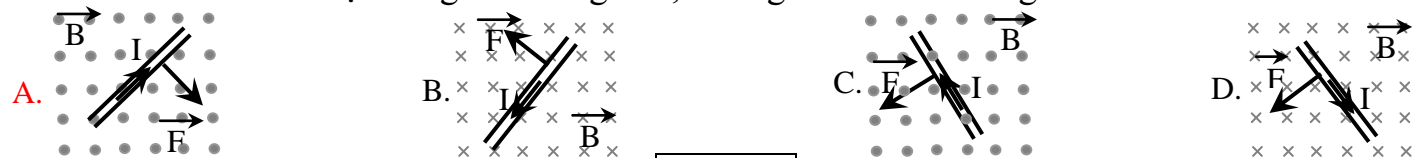
**Câu 5.** Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:



**Câu 6.** Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:



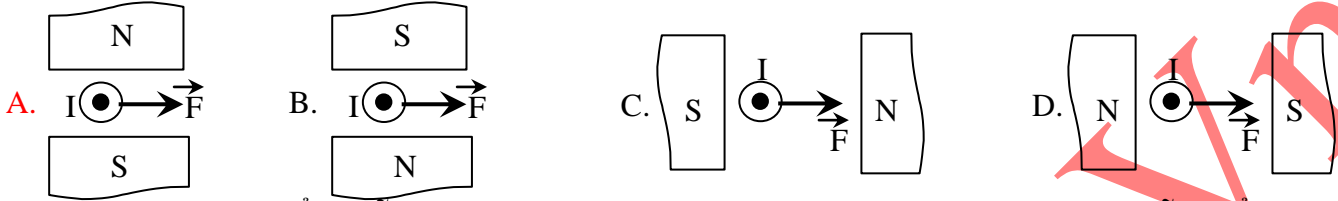
**Câu 7.** Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:



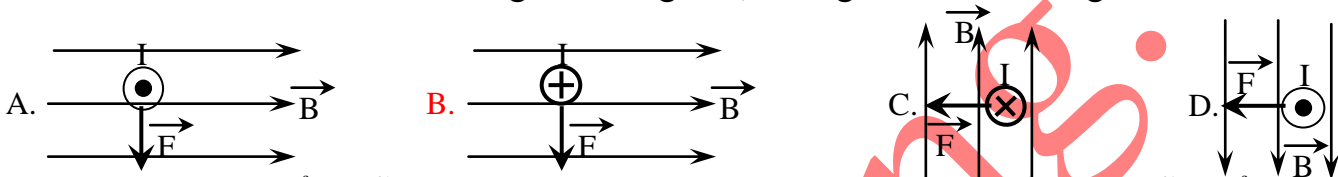
**Câu 8.** Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:



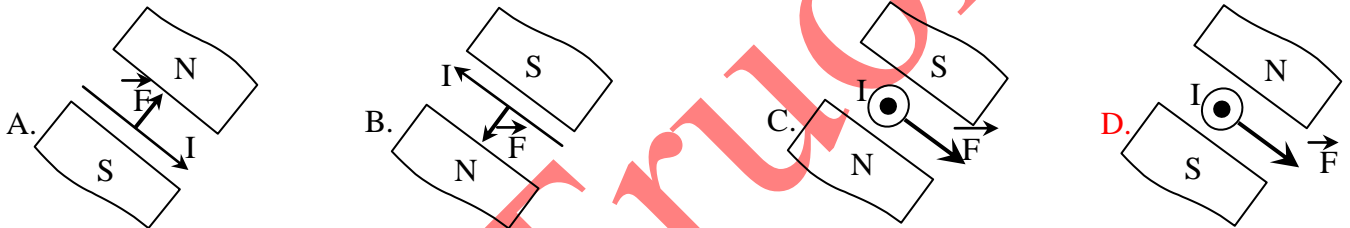
**Câu 9.** Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:



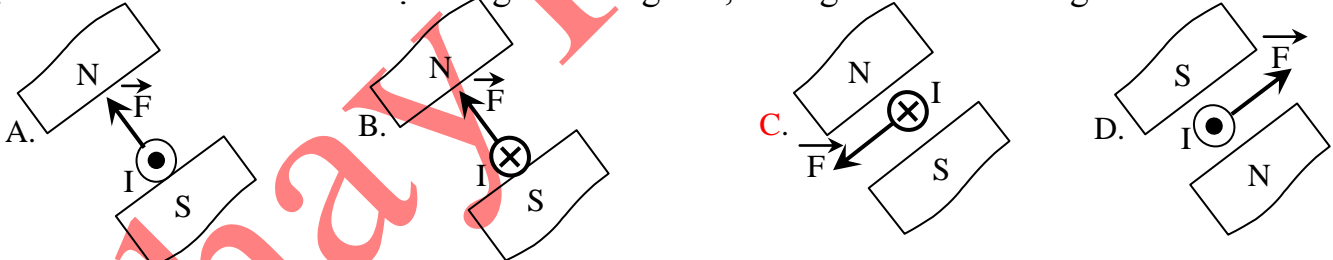
**Câu 10.** Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:



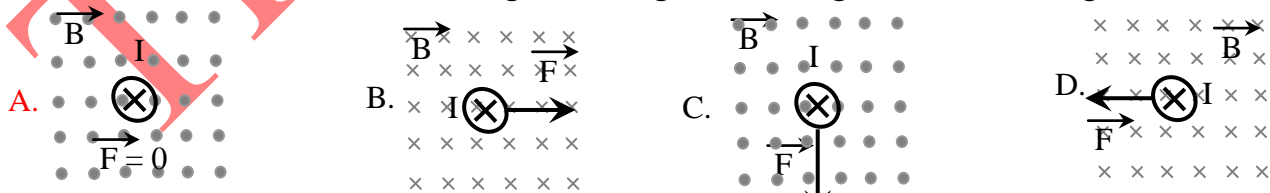
**Câu 11.** Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:



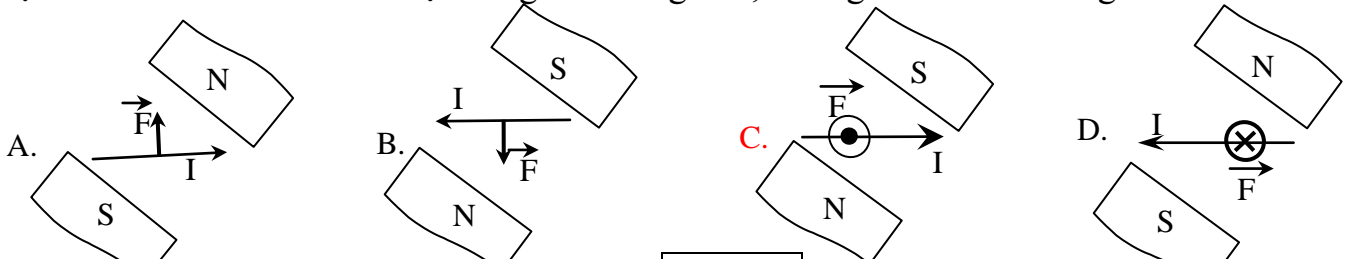
**Câu 12.** Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:



**Câu 13.** Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:

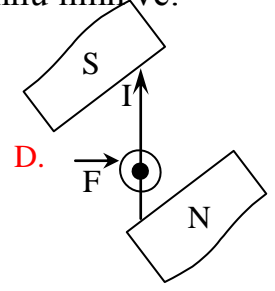
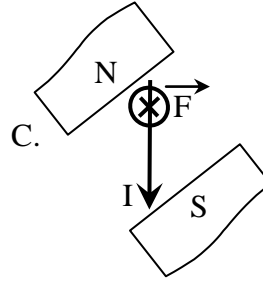
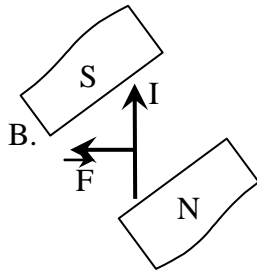
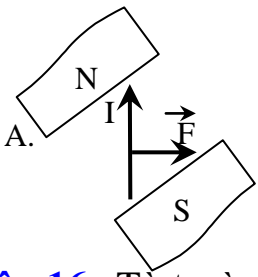


**Câu 14.** Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:





**Câu 15.** Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ:



**Câu 16.** Từ trường đều là từ trường mà các đường sức từ là các đường

- A. thẳng. B. song song.  
C. thẳng song song. D. thẳng song song và cách đều nhau.

**Câu 17.** Lực từ tác dụng lên đoạn dòng điện có phương

- A. vuông góc với đoạn dòng điện và song song với vectơ cảm ứng từ tại điểm khảo sát.  
B. vuông góc với mặt phẳng chứa đoạn dòng điện và cảm ứng từ tại điểm khảo sát.  
C. song song với mặt phẳng chứa đoạn dòng điện và cảm ứng từ tại điểm khảo sát.  
D. nằm trong mặt phẳng chứa đoạn dòng điện và cảm ứng từ tại điểm khảo sát.

**Câu 18.** Nhận xét nào sau đây **không đúng** về cảm ứng từ?

- A. Đặc trưng cho từ trường về phương diện tác dụng lực từ;  
B. Phụ thuộc vào chiều dài đoạn dây dẫn mang dòng điện;  
C. Trùng với hướng của từ trường;  
D. Có đơn vị là Tesla.

**Câu 19.** Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn **không** phụ thuộc trực tiếp vào

- A. độ lớn cảm ứng từ. B. cường độ dòng điện chạy trong dây dẫn.  
C. chiều dài dây dẫn mang dòng điện. D. điện trở dây dẫn.

**Câu 20.** Phương của lực từ tác dụng lên dây dẫn mang dòng điện **không** có đặc điểm nào sau đây?

- A. Vuông góc với dây dẫn mang dòng điện; B. Vuông góc với véc tơ cảm ứng từ;  
C. Vuông góc với mặt phẳng chứa véc tơ cảm ứng từ và dòng điện;  
D. Song song với các đường sức từ.

**Câu 21.** Một dây dẫn mang dòng điện có chiều từ trái sang phải nằm trong một từ trường có chiều từ dưới lên thì lực từ có chiều

- A. từ trái sang phải. B. từ trên xuống dưới. C. từ trong ra ngoài. D. từ ngoài vào trong.

**Câu 22.** Một dây dẫn mang dòng điện được bố trí theo phương nằm ngang, có chiều từ trong ra ngoài. Nếu dây dẫn chịu lực từ tác dụng lên dây có chiều từ trên xuống dưới thì cảm ứng từ có chiều

- A. từ phải sang trái. B. từ phải sang trái. C. từ trên xuống dưới. D. từ dưới lên trên.

**Câu 23.** Nếu lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện tăng 2 lần thì độ lớn cảm ứng từ tại vị trí đặt đoạn dây đó

- A. vẫn không đổi. B. tăng 2 lần. C. chưa kết luận được. D. giảm 2 lần.

**Câu 24.** Khi độ lớn cảm ứng từ và cường độ dòng điện qua dây dẫn tăng 2 lần thì độ lớn lực từ tác dụng lên dây dẫn

- A. tăng 2 lần. B. tăng 4 lần. C. không đổi. D. giảm 2 lần.

**Câu 25.** Các tương tác sau đây, tương tác nào **không phải** là tương tác từ:

- A. tương tác giữa hai nam châm B. tương tác giữa hai dây dẫn mang dòng điện

**C. tương tác giữa các điện tích đứng yên** **D. tương tác giữa nam châm và dòng điện**

**Câu 26.** Người ta thường có thể xác định chiều của lực từ tác dụng lên một đoạn dây mang dòng điện thẳng bằng quy tắc nào sau đây?

**A. quy tắc bàn tay phải**

**B. quy tắc cái đinh ốc**

**C. quy tắc nắm tay phải**

**D. quy tắc bàn tay trái**

**Câu 27.** Chọn một đáp án *sai* “lực từ tác dụng lên một dây dẫn có dòng điện đi qua đặt vuông góc với đường sức từ sẽ thay đổi khi”:

**A. dòng điện đổi chiều**

**B. từ trường đổi chiều**

**C. cường độ dòng điện thay đổi**

**D. dòng điện và từ trường đồng thời đổi chiều**

**Câu 28.** Đáp án nào sau đây đúng khi nói về tương tác giữa hai dòng điện thẳng song song?

**A. cùng chiều thì đẩy nhau.**

**B. cùng chiều thì hút nhau**

**C. ngược chiều thì hút nhau.**

**D. cùng chiều thì đẩy, ngược chiều thì hút.**

**Câu 29.** Chọn một đáp án *sai*?

**A. Khi một dây dẫn có dòng điện đặt song song với đường cảm ứng từ thì không chịu tác dụng bởi lực từ.**

**B. Khi dây dẫn có dòng điện đặt vuông góc với đường cảm ứng từ thì lực từ tác dụng lên dây dẫn là cực đại.**

**C. Giá trị cực đại của lực từ tác dụng lên dây dẫn dài  $l$  có dòng điện  $I$  đặt trong từ trường đều  $B$  là  $F_{\max} = IBl$ .**

**D. Khi dây dẫn có dòng điện đặt song song với đường cảm ứng từ thì lực từ tác dụng lên dây là  $F_{\max} = IBl$ .**

**Câu 30.** Nhận định nào sau đây về từ trường đều là *sai*?

**A. Từ trường đều do nam châm thẳng tạo ra ở hai đầu cực.**

**B. Đường sức từ của từ trường đều là những đường thẳng song song cách đều nhau.**

**C. Nếu điểm nào có cảm ứng từ càng lớn thì từ trường tại đó càng mạnh.**

**D. Từ trường đều có các véc tơ cảm ứng từ bằng nhau tại mọi điểm.**

**Câu 31. (KSCL THPT Yên Lạc – Vĩnh Phúc).** Đặt bàn tay trái sao cho các đường sức từ đi vào lòng bàn tay, ngón cái choãi ra  $90^\circ$  chỉ chiều của dòng điện thì chiều của lực từ là:

**A. Ngược chiều ngón tay cái.**

**B. Chiều từ các ngón tay đến cổ tay.**

**C. Là chiều ngón tay cái.**

**D. Chiều từ cổ tay đến các ngón tay.**

**Câu 32. (KSCL THPT Yên Lạc – Vĩnh Phúc).** Đặt bàn tay trái sao cho các đường sức từ xuyên vào lòng bàn tay, ngón cái choãi ra  $90^\circ$  chỉ chiều ngược với chiều dòng điện thì chiều của lực từ tác dụng lên dòng điện

**A. ngược với chiều từ cổ tay đến bốn ngón tay.** **B. cùng chiều với ngón tay cái choãi ra.**

**C. theo chiều từ cổ tay đến bốn ngón tay.**

**D. ngược chiều với ngón tay cái choãi ra.**

**Câu 33.** Khi tăng đồng thời cường độ dòng điện trong cả hai dây dẫn song song lên 4 lần thì lực từ tác dụng lên mỗi đơn vị chiều dài của mỗi dây tăng lên:

**A. 8 lần**

**B. 4 lần**

**C. 16 lần**

**D. 24 lần**

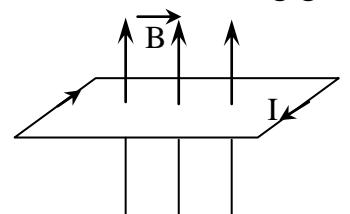
**Câu 34.** Đặt một khung dây dẫn hình chữ nhật có dòng điện chạy qua trong từ trường sao cho mặt phẳng khung dây vuông góc với các đường cảm ứng từ chiều như hình vẽ thì lực từ có tác dụng gì:

**A. lực từ làm dẫn khung.** **B. lực từ làm khung dây quay**

**C. lực từ làm nén khung.** **D. lực từ không tác dụng lên khung**

**Câu 35.** Khung dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường đều chịu tác dụng của ngẫu lực từ khi:

**A. mặt phẳng khung vuông góc với các đường cảm ứng từ**



B. mặt phẳng khung song song với các đường cảm ứng từ

C. mặt phẳng khung hợp với đường cảm ứng từ một góc  $0 < \alpha < 90^\circ$

D. mặt phẳng khung ở vị trí bất kì

### C. CÁC DẠNG BÀI TẬP

#### **DẠNG 1: LỰC TỪ TÁC DỤNG LÊN ĐOẠN DÂY DẪN THẲNG MANG DÒNG ĐIỆN ĐẶT TRONG TỪ TRƯỜNG**

Lực từ  $\vec{F}$  do từ trường đều tác dụng lên đoạn dây thẳng  $\ell$  có dòng điện  $I$  có đặt điểm:

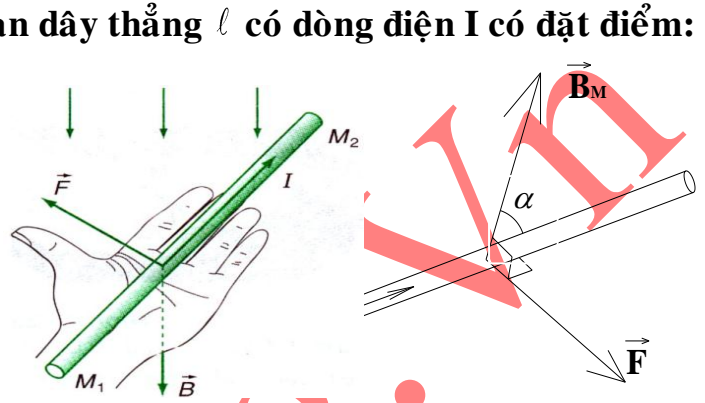
- **Điểm đặt:** trung điểm đoạn dây.

- **Phương:** vuông góc với mặt phẳng  $(\vec{B}; \vec{\ell})$

- **Chiều:** xác định theo quy tắc bàn tay trái: “Đặt bàn tay trái sao cho cảm ứng từ đâm xuyên vào lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến đầu ngón tay trùng với chiều dòng điện, ngón tay cái choãi ra  $90^\circ$  chỉ chiều lực từ  $\vec{F}$  tác dụng lên dòng điện”.

- **Độ lớn:** xác định theo công thức Ampe:

$$F = B.I.\ell.\sin(\vec{B}; \vec{\ell}) \text{ với } \alpha = (\vec{B}, \ell)$$



**Nhận xét:**

+ Trường hợp đường sức và dòng điện cùng phương (tức là  $\alpha = 0^\circ$  hoặc  $\alpha = 180^\circ$ ) thì  $F=0$ .

+ Trường hợp đường sức và dòng điện vuông góc nhau (tức là  $\alpha = 90^\circ$ ) thì  $F = F_{max} = B.I.\ell$ .

#### **1. Tương tác lực từ của một đoạn dây**

**Bài 1:** Một đoạn dây dẫn dài 0,80 m đặt nghiêng một góc  $60^\circ$  so với hướng của các đường sức từ trong một từ trường đều có cảm ứng từ 0,50 T. Khi dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn này có cường độ 7,5 A, thì đoạn dây dẫn bị tác dụng một lực từ bằng bao nhiêu?

A. 4,2 N.

B. 2,6 N.

C. 3,6 N.

D. 1,5 N.

**Lời giải:**

$$+ F = BI\ell.\sin \alpha = 0,5.7,5.0,8.\sin 60^\circ = 2,6(N)$$

**Bài 2:** Một đoạn dây dẫn thẳng dài 128 cm được đặt vuông góc với các đường sức từ trong một từ trường đều có cảm ứng từ 0,83 T. Xác định lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn khi dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn này có cường độ 18 A.

A. 19 N.

B. 1,9 N.

C. 191 N.

D. 1910 N.

**Bài 3:** Một dây dẫn thẳng dài 1,4 m đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ 0,25 T. Khi dòng điện cường độ 12 A chạy qua dây dẫn thì dây dẫn này bị tác dụng một lực bằng 2,1 N. Góc hợp bởi hướng của dòng điện chạy qua dây dẫn và hướng của cảm ứng từ gần giá trị nào nhất sau đây?

A.  $29^\circ$

B.  $56^\circ$

C.  $45^\circ$

D.  $90^\circ$

**Bài 4:** Một đoạn dây dẫn thẳng dài 89 cm được đặt vuông góc với các đường sức từ trong một từ trường đều. Cho biết khi dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn có cường độ 23 A, thì đoạn dây dẫn này bị tác dụng một lực từ bằng 1,6 N. Xác định cảm ứng từ của từ trường đều.

A.  $78.10^{-5}T$

B.  $78.10^{-3}T$

C. 78T

D.  $7,8.10^{-3}T$

**Bài 5:** Một đoạn dây dẫn đặt trong một từ trường đều có cảm ứng từ 0,35 T. Khi dòng điện cường độ 14,5 A chạy qua đoạn dây dẫn, thì đoạn dây dẫn này bị tác dụng một lực từ bằng 1,65 N. Biết hướng của dòng điện hợp với hướng của từ trường một góc  $30^\circ$ . Tính độ dài của đoạn dây dẫn đặt trong từ trường.

A. 0,45m

B. 0,25m

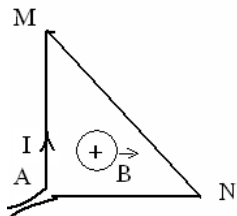
C. 0,65m

D. 0,75m

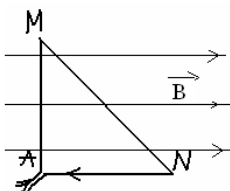
**Bài 6:** Ở gần xích đạo, từ trường Trái Đất có thành phần nằm ngang bằng  $3.10^{-5}$  T còn thành phần thẳng đứng rất nhỏ. Một đoạn dây điện đặt nằm ngang theo hướng Đông – Tây với cường độ không đổi là 1400 A. Lực từ của Trái Đất tác dụng lên đoạn dây 100 m là

- A. 19 N.                      B. 1,9 N.                      C. 4,5 N.                      D. 4,2 N.

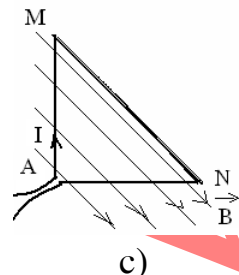
**Bài 7:** Một đoạn dây được uốn gập thành khung dây có dạng tam giác AMN vuông góc tại A như hình vẽ. Đặt khung dây vào một từ trường đều, vectơ cảm ứng có chiều như hình vẽ. Coi khung dây nằm cố định trong mặt phẳng hình vẽ và  $AM=8\text{cm}$ ,  $AN=6\text{cm}$ ,  $B=3.10^{-3}\text{T}$ ,  $I=5\text{A}$ . Xác định lực từ  $\vec{F}$  tác dụng lên các cạnh tam giác trong các trường hợp ở các hình vẽ sau:



a)



b)



c)

**ĐS:** a)  $F_{AM} = 1,2.10^{-3}\text{N}$  ;  $F_{MN} = 1,5.10^{-3}\text{N}$  ;  $F_{NA} = 0,9.10^{-3}\text{N}$  .

b)  $F_{AM} = 1,2.10^{-3}\text{N}$  ;  $F_{MN} = 1,2.10^{-3}\text{N}$  ;  $F_{NA} = 0$  .      c)  $F_{AM} = 7,2.10^{-4}\text{N}$  ;  $F_{MN} = 0$  ;  $F_{NA} = 7,2.10^{-4}\text{N}$  .

### BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM LUYỆN TẬP

**Câu 1.** Một đoạn dây dẫn dài 1,5 m mang dòng điện 10 A, đặt vuông góc trong một từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ 1,2 T. Nó chịu một lực từ tác dụng là

- A. 18 N.                      B. 1,8 N.                      C. 1800 N.                      D. 0 N.

**Câu 2.** Đặt một đoạn dây dẫn thẳng dài 120 cm song song với từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ 0,8 T. Dòng điện trong dây dẫn là 20 A thì lực từ có độ lớn là

- A. 19,2 N.                      B. 1920 N.                      C. 1,92 N.                      D. 0 N.

**Câu 3.** Một đoạn dây dẫn thẳng dài 1m mang dòng điện 10 A, đặt trong một từ trường đều 0,1 T thì chịu một lực 0,5 N. Góc lệch giữa cảm ứng từ và chiều dòng điện trong dây dẫn là

- A.  $0,5^{\circ}$ .                      B.  $30^{\circ}$ .                      C.  $45^{\circ}$ .                      D.  $60^{\circ}$ .

**Câu 4.** Một đoạn dây dẫn mang dòng điện 2 A đặt trong một từ trường đều thì chịu một lực điện 8 N. Nếu dòng điện qua dây dẫn là 0,5 A thì nó chịu một lực từ có độ lớn là

- A. 0,5 N.                      B. 2 N.                      C. 4 N.                      D. 32 N.

**Câu 5.** Một đoạn dây dẫn mang dòng điện 1,5 A chịu một lực từ 5 N. Sau đó cường độ dòng điện thay đổi thì lực từ tác dụng lên đoạn dây là 20 N. Cường độ dòng điện đã

- A. tăng thêm 4,5A.      B. tăng thêm 6A.      C. giảm bớt 4,5A.      D. giảm bớt 6A.

**Câu 6.** Thành phần nằm ngang của từ trường trái đất bằng  $3.10^{-5}\text{T}$ , còn thành phần thẳng đứng rất nhỏ. Một đoạn dây dài 100m mang dòng điện 1400A đặt vuông góc với từ trường trái đất thì chịu tác dụng của lực từ:

- A. 2,2N                      B. 3,2N                      C. 4,2 N                      D. 5,2N

**Câu 7.** Một đoạn dây dẫn dài 10 cm mang điện đặt trong từ trường đều và hợp với vectơ cảm ứng từ góc  $60^{\circ}$ . Dòng điện chạy qua dây có cường độ 0,5A. Lực từ tác dụng lên đoạn dây đó là  $2.10^{-2}\text{N}$ . Cảm ứng từ của từ trường đó có độ lớn là.

- A. 0,4T                      B. 0,8T                      C. 1,0 T                      D. 1,2 T

**Câu 8.** Khi tăng đồng thời cường độ dòng điện trong cả hai dây dẫn song song lên 4 lần thì lực từ tác dụng lên mỗi đơn vị chiều dài của mỗi dây tăng lên

- A. 8 lần                      B. 4 lần                      C. 16 lần                      D. 24 lần

**Câu 9.** Một đoạn dây dẫn dài 5cm đặt trong từ trường đều vuông góc với vectơ cảm ứng từ. Dòng



điện có cường độ 0,75A qua dây dẫn thì lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn là  $3.10^{-3}N$ . Cảm ứng từ của từ trường có giá trị

- A. 0,8T                      B. 0,08T                      C. 0,16T                      D. 0,016T

**Câu 10.** Một đoạn dây dài  $l$  đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ  $B = 0,5T$  hợp với đường cảm ứng từ một góc  $30^0$ . Dòng điện qua dây có cường độ 0,5A, thì lực từ tác dụng lên đoạn dây là  $4.10^{-2}N$ . Chiều dài đoạn dây dẫn là

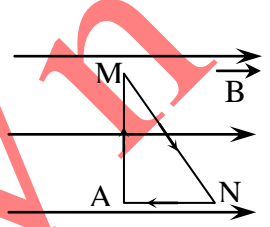
- A. 32cm                      B. 3,2cm                      C. 16cm                      D. 1,6cm.

**Câu 11.** Dòng điện thẳng dài  $I_1$  đặt vuông góc với mặt phẳng của dòng điện tròn  $I_2$  bán kính  $R$  và đi qua tâm của  $I_2$ , lực từ tác dụng lên dòng điện  $I_2$  bằng:

- A.  $2\pi.10^{-7}I_1I_2/R$                       B.  $2\pi.10^{-7}I_1I_2.R$                       C.  $2.10^{-7}I_1I_2.R$                       D. 0

**Câu 12.** Một dây dẫn được uốn gập thành một khung dây có dạng tam giác vuông tại A,  $AM = 8cm$  mang dòng điện  $I = 5A$ . Đặt khung dây vào trong từ trường đều  $B = 3.10^{-3}T$  có véc tơ cảm ứng từ song song với cạnh AN hướng như hình vẽ. Giữ khung cố định, tính lực từ tác dụng lên cạnh AM của tam giác:

- A.  $1,2.10^{-3}N$                       B.  $1,5.10^{-3}N$                       C.  $2,1.10^{-3}N$                       D.  $1,6.10^{-3}N$

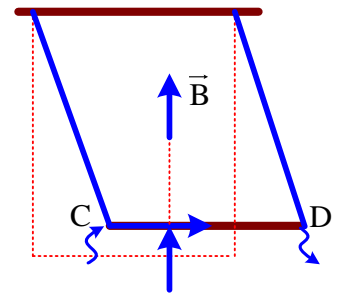


**Câu 13.** Một dây dẫn được uốn gập thành một khung dây có dạng tam giác vuông tại A,  $AM = 8cm$ ,  $AN = 6cm$  mang dòng điện  $I = 5A$ . Đặt khung dây vào trong từ trường đều  $B = 3.10^{-3}T$  có véc tơ cảm ứng từ song song với cạnh AN hướng như hình vẽ câu 12. Giữ khung cố định, tính lực từ tác dụng lên cạnh MN của tam giác:

- A.  $0,8.10^{-3}N$                       B.  $1,2.10^{-3}N$                       C.  $1,5.10^{-3}N$                       D.  $1,8.10^{-3}N$

### 2. Treo đoạn dây bằng hai sợi dây

**Bài 1:** Một đoạn dây đồng CD chiều dài  $l$ , có khối lượng  $m$  được treo ở hai đầu bằng hai sợi dây mềm, rất nhẹ, cách điện sao cho đoạn dây CD nằm ngang, tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Đưa đoạn dây đồng vào trong từ trường đều có cảm ứng từ  $B$  và các đường sức từ là những đường thẳng đứng hướng lên. Cho dòng điện qua dây CD có cường độ  $I$  sao cho  $BIl = 2mg$  thì dây treo lệch so với phương thẳng đứng một góc gần góc nào nhất sau đây?



- A.  $45^0$ .                      B.  $85^0$ .                      C.  $25^0$ .                      D.  $63^0$ .

#### Lời giải:

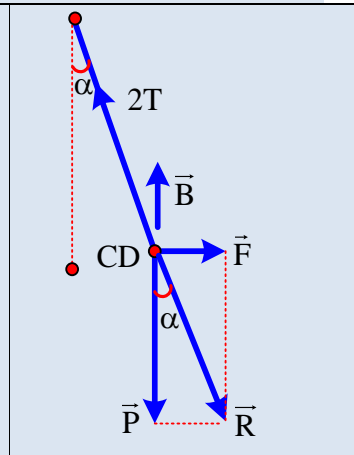
+ Theo quy tắc bàn tay trái, hướng của lực từ là hướng ngang, có độ lớn  $F = BIl$ . Trọng lực hướng thẳng đứng từ trên xuống, có độ lớn  $P = mg$ . Khi cân bằng thì hợp lực  $\vec{R} = \vec{F} + \vec{P}$  phải ở vị trí như hình vẽ.

+ Điều kiện cân bằng:  $\tan \alpha = \frac{F}{P} = 2 \Rightarrow \alpha = 63^0$

\* Công thức giải nhanh:

$$\tan \alpha = \frac{F}{P} = \frac{BIl}{mg}; \quad \sin \alpha = \frac{F}{2T} = \frac{BIl}{2T}$$

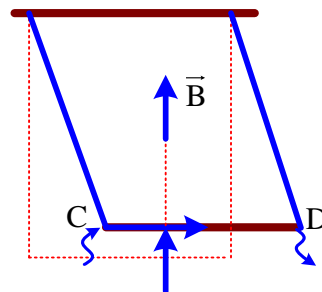
$$\cos \alpha = \frac{P}{2T} \Rightarrow T = \frac{P}{2 \cos \alpha} = \frac{\sqrt{P^2 + F^2}}{2} = \frac{\sqrt{(mg)^2 + (BIl)^2}}{2}$$





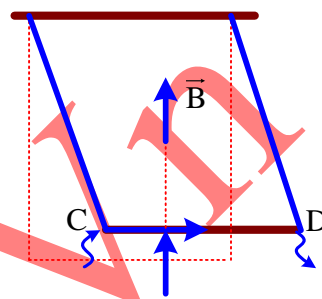
**Bài 2:** Một đoạn dây đồng CD dài 20 cm, nặng 15 g được treo ở hai đầu bằng hai sợi dây mềm, rất nhẹ, cách điện sao cho đoạn dây CD nằm ngang. Đưa đoạn dây đồng vào trong từ trường đều có cảm ứng từ  $B = 0,5 \text{ T}$  và các đường sức từ là những đường thẳng đứng hướng lên. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Cho dòng điện qua dây CD có cường độ  $I = 2 \text{ A}$  thì lực căng mỗi sợi dây treo có độ lớn là

- A. 0,18 N.      **B. 0,125 N.**      C. 0,25 N.      D. 0,36 N.



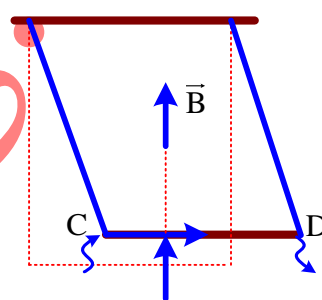
**Bài 3:** Một đoạn dây dẫn thẳng CD = 5 cm, khối lượng 10 g được treo vào hai sợi dây mảnh, nhẹ MC và ND sao cho CD nằm ngang và CMND nằm trong mặt phẳng thẳng đứng. Cả hệ đặt trong từ trường đều có độ lớn  $B = 0,25 \text{ T}$ , có hướng thẳng đứng từ dưới lên. Cho dòng điện có cường độ  $I$  chạy qua CD thì dây treo lệch một góc  $30^\circ$  so với phương thẳng đứng. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Giá trị  $I$  gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 4,62A**      B. 6,93A      C. 4,12A      D. 6,62A



**Bài 4:** Một đoạn dây đồng CD dài 20 cm, nặng 12 g được treo ở hai đầu bằng hai sợi dây mềm, rất nhẹ, cách điện sao cho đoạn dây CD nằm ngang. Đưa đoạn dây đồng vào trong từ trường đều có cảm ứng từ  $B = 0,2 \text{ T}$  và các đường sức từ là những đường thẳng đứng hướng lên. Dây treo có thể chịu được lực kéo lớn nhất là 0,075 N. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Hỏi có thể cho dòng điện qua dây CD có cường độ lớn nhất là bao nhiêu để dây treo không bị đứt?

- A. 1,66 A.      B. 1,88 A.      **C. 2,25 A.**      D. 2,36A.



**Bài 5:** Treo một thanh đồng có chiều dài  $l=5\text{cm}$  và có khối lượng 5g vào hai sợi dây thẳng đứng cùng chiều dài trong một từ trường đều có  $B=0,5\text{T}$  và có chiều thẳng đứng từ dưới lên trên. Cho dòng điện một chiều có cường độ dòng điện  $I = 2\text{A}$  chạy qua thanh đồng thì thấy dây treo bị lệch so với phương thẳng đứng một góc  $\alpha$ . Xác định góc lệch  $\alpha$  của thanh đồng so với phương thẳng đứng?  
**ĐS:**  $\alpha = 45^\circ$

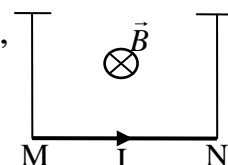
**Bài 6:** Treo một thanh đồng có chiều dài  $l=1\text{m}$  và có khối lượng 200g vào hai sợi dây thẳng đứng cùng chiều dài trong một từ trường đều có  $B=0,2\text{T}$  và có chiều thẳng đứng từ dưới lên trên. Cho dòng điện một chiều qua thanh đồng thì thấy dây treo bị lệch so với phương thẳng đứng một góc  $\alpha = 60^\circ$ .

- a. Xác định cường độ dòng điện  $I$  chạy trong thanh đồng và lực căng của dây?  
b. Đột nhiên từ trường bị mất. Tính vận tốc của thanh đồng khi nó đi qua vị trí cân bằng. Biết chiều dài của các dây treo là 40cm. Bỏ qua mọi ma sát và sức cản của không khí. Lấy  $g=10\text{m/s}^2$

$$\text{ĐS: } I = \frac{m \cdot g}{B \cdot l} \cdot \tan \alpha = 10\sqrt{3} \text{ (A)}, \quad T = \frac{m \cdot g}{2 \cdot \cos \alpha} = 2\text{N}; \quad v_{cb} = \sqrt{2 \cdot g \cdot l \cdot (1 - \cos \alpha)} = 2 \text{ (m/s)}$$

**Bài 7:** Một dây dẫn thẳng MN có chiều dài  $l$ , khối lượng của một đơn vị chiều dài của dây là  $D=0,04\text{kg/m}$ . Dây được treo bằng hai dây nhẹ theo phương thẳng đứng và đặt trong từ trường đều có  $\vec{B}$  vuông góc với mặt phẳng chứa MN và dây treo,  $B=0,04\text{T}$ . Cho dòng điện  $I$  chạy qua dây.

- a. Xác định chiều và độ lớn của  $I$  để lực căng của dây treo bằng 0  
b. Cho  $MN=25\text{cm}$ ,  $I=16\text{A}$  và có chiều từ N đến M. Tính lực căng của mỗi dây?



**ĐS:**  $I$  chạy từ M đến N và  $I=10\text{A}$ ;  $F=0,13\text{N}$ .

**BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM LUYỆN TẬP**

**Câu 1: (KSCL THPT Yên Lạc – Vĩnh Phúc).** Treo đoạn dây dẫn có chiều dài  $l = 20\text{cm}$ , khối lượng  $m = 12\text{g}$  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  $B = 0,02\text{T}$  và dòng điện đi qua dây dẫn là  $I = 5\text{A}$ . Nếu lấy  $g = 10\text{m/s}^2$  thì góc lệch  $\alpha$  của dây treo so với phương thẳng đứng là:

- A.  $\alpha = 4,07^\circ$       B.  $\alpha = 30^\circ$       C.  $\alpha = 45^\circ$       D.  $\alpha = 9,46^\circ$

**Câu 2. (KSCL THPT Yên Lạc – Vĩnh Phúc).** Một đoạn dây dẫn dài  $l = 0,5\text{m}$  đặt trong từ trường đều sao cho dây dẫn hợp với vectơ cảm ứng từ  $\vec{B}$  một góc  $\alpha = 45^\circ$ . Biết cảm ứng từ  $B = 2 \cdot 10^{-3}\text{T}$  và dây dẫn chịu lực từ  $F = 4 \cdot 10^{-2}\text{N}$ . Cường độ dòng điện trong dây dẫn là

- A. 40A.      B.  $80\sqrt{2}\text{A}$ .      C.  $40\sqrt{2}\text{A}$ .      D. 80A.

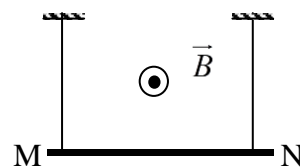
**Câu 3.** Một đoạn dây dẫn thẳng MN dài 6cm có dòng điện  $I = 5\text{A}$ , đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ  $B = 0,5\text{T}$ . Góc  $\alpha$  hợp bởi dây MN và đường cảm ứng từ là góc nhọn. Lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn  $F = 7,5 \cdot 10^{-2}\text{N}$ . Tính độ lớn góc  $\alpha$ .

- A.  $0,5^\circ$       B.  $30^\circ$       C.  $60^\circ$       D.  $90^\circ$

**Câu 4.** Treo đoạn dây dẫn có chiều dài  $l = 5\text{cm}$ , khối lượng  $m = 5\text{g}$  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  $B = 0,5\text{T}$  và dòng điện đi qua dây dẫn là  $I = 2\text{A}$ . Nếu lấy  $g = 10\text{m/s}^2$  thì góc lệch  $\alpha$  của dây treo so với phương thẳng đứng là bao nhiêu?

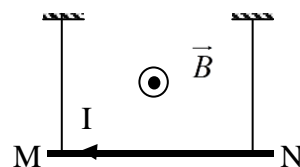
- A.  $45^\circ$       B.  $30^\circ$       C.  $60^\circ$       D.  $90^\circ$

**Câu 5.** Treo đoạn dây dẫn MN có chiều dài  $l$ , khối lượng của một đơn vị chiều dài là  $D = 0,04\text{ kg/m}$  bằng hai dây mảnh, nhẹ sao cho dây dẫn nằm ngang, biết cảm ứng từ có chiều như hình vẽ, có độ lớn  $B = 0,04\text{T}$ . Định chiều và độ lớn của  $I$  để lực căng dây bằng 0.



- A. Chiều từ N đến M, độ lớn  $I = 15\text{A}$       B. Chiều từ M đến N, độ lớn  $I = 15\text{A}$   
 C. Chiều từ N đến M, độ lớn  $I = 10\text{A}$       D. Chiều từ M đến N, độ lớn  $I = 10\text{A}$

**Câu 6.** Treo đoạn dây dẫn MN có chiều dài  $l = 25\text{cm}$ , khối lượng của một đơn vị chiều dài là  $D = 0,04\text{ kg/m}$  bằng hai dây mảnh, nhẹ sao cho dây dẫn nằm ngang, biết cảm ứng từ có phương, chiều như hình vẽ, có độ lớn  $B = 0,04\text{T}$ .  $I = 8\text{A}$  có chiều từ N đến M.  $g = 10\text{ m/s}^2$ . Tính lực căng của mỗi dây?



- A. 0,09N      B. 0,01N      C. 0,02N.      D. 0,04N

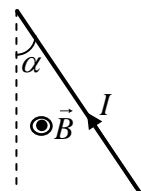
**Câu 7.** Treo một thanh đồng có chiều dài  $l = 1\text{m}$  và có khối lượng 200g vào hai sợi dây thẳng đứng cùng chiều dài trong một từ trường đều có  $B = 0,2\text{T}$  và có chiều thẳng đứng từ trên xuống dưới. Cho dòng điện một chiều qua thanh đồng thì thấy dây treo bị lệch so với phương thẳng đứng một góc  $60^\circ$ . Xác định lực căng của dây treo.

- A. 2N      B. 4N      C. 6N      D. 8N

**Câu 8.** Một đoạn dây đồng CD chiều dài  $l$ , có khối lượng  $m$  được treo ở hai đầu bằng sợi dây mềm, rất nhẹ, cách điện sao cho đoạn dây CD nằm ngang, tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Đưa đoạn dây đồng vào trong từ trường đều có cảm ứng từ  $B$  và các đường sức từ là những đường thẳng đứng hướng lên. Cho dòng điện qua dây CD có cường độ  $I$  sao cho  $BIl = 2mg$  thì dây treo lệch so với phương thẳng đứng một góc gần góc nào nhất sau đây?

- A.  $45^\circ$       B.  $85^\circ$       C.  $25^\circ$       D.  $63^\circ$

**Câu 9.** Một đoạn dây dẫn đồng chất có khối lượng 10g, dài 30cm được treo trong từ trường đều. Đầu trên của dây O có thể quay tự do xung quanh một trục nằm ngang như hình vẽ. Khi cho dòng điện 8A qua đoạn dây thì đầu dưới M của đoạn dây di chuyển



một đoạn theo phương ngang  $d = 2,6\text{cm}$ . Tính cảm ứng từ  $B$ . Lấy  $g = 9,8\text{m/s}^2$ :

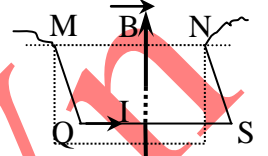
- A.  $25,7 \cdot 10^{-5}\text{T}$       B.  $34,2 \cdot 10^{-4}\text{T}$       C.  $35,4 \cdot 10^{-4}\text{T}$       D.  $64 \cdot 10^{-5}\text{T}$

**Câu 10.** Một đoạn dây đồng DC dài  $20\text{cm}$ , nặng  $12\text{g}$  được treo ở hai đầu bằng sợi dây mềm, rất nhẹ, cách điện sao cho đoạn dây CD nằm ngang. Đưa đoạn dây đồng vào trong từ trường đều có cảm ứng từ  $B = 0,2\text{T}$ , có hướng thẳng đứng hướng lên. Dây treo có thể chịu được lực kéo lớn nhất là  $0,075\text{N}$ . Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Để dây không bị đứt thì dòng điện qua dây DC lớn nhất bằng

- A.  $1,66\text{A}$ .      B.  $1,88\text{A}$ .      C.  $2,25\text{A}$ .      D.  $2,36\text{A}$ .

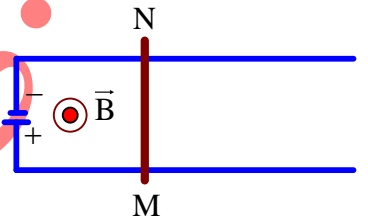
**Câu 11.** Dùng một dây đồng gấp lại thành ba cạnh của một hình chữ nhật, hai đầu M, N có thể quay trục nằm ngang như hình vẽ. Khung đặt trong từ trường đều phương thẳng đứng chiều từ dưới lên trên. Khi cho dòng điện có  $I = 5\text{A}$  chạy vào khung thì khung lệch khỏi mặt phẳng thẳng đứng theo phương ngang  $1\text{cm}$ . Biết  $MQ = NS = a = 10\text{cm}$ ;  $QS = b = 15\text{cm}$ ;  $B = 0,03\text{T}$ ;  $g = 10\text{m/s}^2$ . Tìm khối lượng của khung

- A.  $1,5\text{g}$       B.  $11,5\text{g}$       C.  $21,5\text{g}$       D.  $31,5\text{g}$ .



### 3. Chuyển động của thanh kim loại dưới tác dụng của lực từ

**Bài 1:** Một thanh nhôm MN, khối lượng  $0,20\text{ kg}$  chuyển động trong từ trường đều và luôn tiếp xúc với hai thanh ray đặt song song cách nhau  $1,6\text{ m}$ , nằm ngang, nằm trong mặt phẳng hình vẽ. Từ trường ngược hướng với trọng lực, có độ lớn  $B = 0,05\text{ T}$ . Hệ số ma sát giữa thanh nhôm MN và hai thanh ray là  $\mu = 0,40$ . Biết thanh nhôm chuyển động đều và điện trở của mạch không đổi. Lấy  $g = 10\text{ m/s}^2$ . Thanh nhôm chuyển động về phía



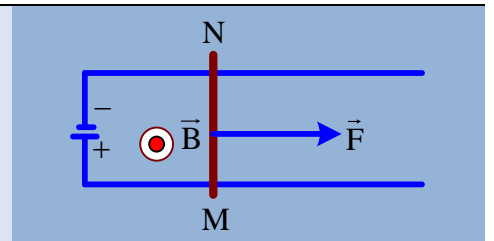
- A. gần nguồn và cường độ dòng điện là  $10\text{ A}$ .  
 B. xa nguồn và cường độ dòng điện là  $10\text{ A}$ .  
 C. gần nguồn và cường độ dòng điện là  $5\text{ A}$ .  
 D. xa nguồn và cường độ dòng điện là  $5\text{ A}$ .

#### Lời giải:

+ Theo quy tắc bàn tay trái, hướng của lực từ có dạng như hình vẽ, có độ lớn  $F = BI\ell$ .

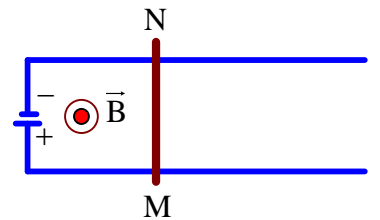
+ Vì chuyển động đều nên lực từ cân bằng với lực ma sát:

$$B\ell I = \mu mg \Rightarrow I = \frac{\mu mg}{B\ell} = \frac{0,4 \cdot 0,2 \cdot 10}{0,05 \cdot 1,6} = 10(\text{A})$$



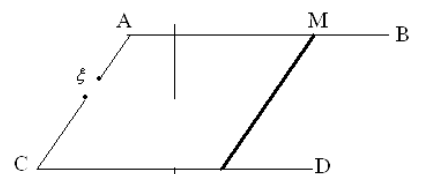
**Bài 2:** Một thanh nhôm MN, khối lượng  $0,20\text{ kg}$  chuyển động trong từ trường đều và luôn tiếp xúc với hai thanh ray đặt song song cách nhau  $1,6\text{ m}$ , nằm ngang, nằm trong mặt phẳng hình vẽ. Từ trường ngược hướng với trọng lực, có độ lớn  $B = 0,05\text{ T}$ . Hệ số ma sát trượt giữa thanh nhôm MN và hai thanh ray là  $\mu = 0,40$ . Lấy  $g = 10\text{ m/s}^2$ . Khi cường độ dòng điện qua thanh nhôm không đổi bằng  $12\text{A}$  thì nó chuyển động nhanh dần đều với gia tốc?

- A.  $0,3\text{ m/s}^2$ .      B.  $0,4\text{ m/s}^2$ .      C.  $0,8\text{ m/s}^2$ .      D.  $0,5\text{ m/s}^2$ .



**Bài 3:** Hai thanh ray nằm ngang, song song và cách nhau  $l = 20\text{cm}$  đặt trong từ trường đều  $\vec{B}$  thẳng đứng hướng xuống với  $B = 0,2\text{T}$ . Một thanh kim loại đặt trên ray vuông góc với ray. Nối ray với nguồn điện để trong thanh có dòng điện  $I$  chạy qua. Hệ số ma sát giữa thanh kim loại với ray là  $\mu = 0,1$ ,  $m = 100\text{g}$ .

- a. Thanh MN trượt sang trái với gia tốc  $a = 3\text{m/s}^2$ .  
 Xác định chiều và độ lớn của  $I$  trong thanh MN.



b. Nâng hai đầu A, C lên một góc  $\alpha = 30^\circ$  so với mặt ngang.

Tìm hướng và gia tốc chuyển động của thanh biết  $v_0 = 0$ .

**ĐS:**  $I = 10A$ ;  $a \approx 0,47m/s^2$

**Bài 4:** Hai thanh ray nằm ngang, song song và cách nhau  $l = 20cm$  đặt trong từ trường đều  $\vec{B}$  thẳng đứng hướng lên với  $B = 0,4T$ . Một thanh kim loại MN đặt trên ray vuông góc với hai thanh ray AB và CD với hệ số ma sát là  $\mu$ . Nối ray với nguồn điện  $\xi = 12V$ ,  $r = 1\Omega$ . Biết điện trở thanh kim loại là  $R = 2\Omega$  và khối lượng của thanh ray là  $m = 100g$ . Bỏ qua điện trở ray và dây nối. Lấy  $g = 10m/s^2$

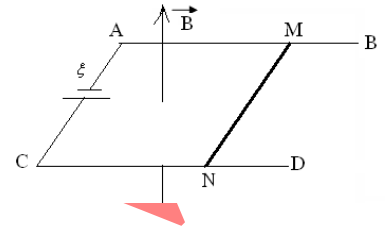
a. Thanh MN nằm yên. Xác định giá trị của hệ số ma sát  $\mu$ .

b. Cho  $\mu = 0,2$ . Hãy xác định:

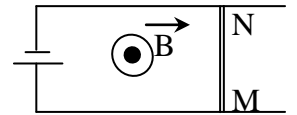
+ gia tốc chuyển động  $\vec{a}$  của thanh MN.

+ muốn cho thanh MN trượt xuống hai đầu A, C với cùng gia tốc như trên thì phải nâng hai đầu B, D lên một góc  $\alpha$  so với phương ngang là bao nhiêu ?

**ĐS:** a.  $\mu = 0,32$ ; b.  $a = 1,2m/s^2$ ;  $\alpha = 35,49^\circ$



**Bài 5.** Một thanh nhôm dài 1,6m, khối lượng 0,2kg chuyển động trong từ trường đều và luôn tiếp xúc với 2 thanh ray đặt nằm ngang như hình vẽ. Từ trường có phương vuông góc với mặt phẳng hình vẽ hướng ra ngoài mặt phẳng hình vẽ. Hệ số ma sát giữa thanh nhôm MN và hai thanh ray là  $k = 0,4$ ,  $B = 0,05T$ , biết thanh nhôm chuyển động đều. Thanh nhôm chuyển động về phía nào, tính cường độ dòng điện trong thanh nhôm, coi rằng trong khi thanh nhôm chuyển động điện trở của mạch điện không đổi, lấy  $g = 10m/s^2$ , bỏ qua hiện tượng cảm ứng điện từ:



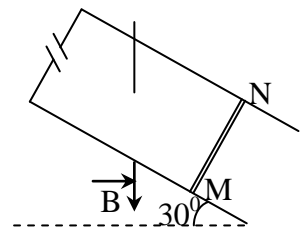
A. chuyển động sang trái,  $I = 6A$

B. chuyển động sang trái,  $I = 10A$

C. chuyển động sang phải,  $I = 10A$

D. chuyển động sang phải,  $I = 6A$

**Bài 6.** Hai thanh ray đặt trong mặt phẳng nghiêng nằm trong từ trường đều. Mặt phẳng nghiêng hợp với phương ngang  $30^\circ$ , các đường sức từ có phương thẳng đứng chiều từ trên xuống dưới. Một thanh nhôm dài 1m khối lượng 0,16kg trượt không ma sát trên hai thanh ray xuống dưới với vận tốc không đổi. Biết  $B = 0,05T$ . Hỏi đầu M của thanh nối với cực dương nguồn hay cực âm, cường độ dòng điện qua thanh nhôm bằng bao nhiêu, coi rằng khi thanh nhôm chuyển động nó vẫn luôn nằm ngang và cường độ dòng điện trong thanh nhôm không đổi. Lấy  $g = 10m/s^2$ :



A. M nối với cực âm,  $I = 6A$

B. M nối với cực âm,  $I = 18,5A$

C. M nối với cực dương,  $I = 6A$

D. M nối với cực dương,  $I = 18,5A$

## DẠNG 2: LỰC TỪ TÁC DỤNG LÊN HAI DÒNG ĐIỆN SONG SONG

**Độ lớn của lực tác dụng lên một đoạn dây dẫn có chiều**

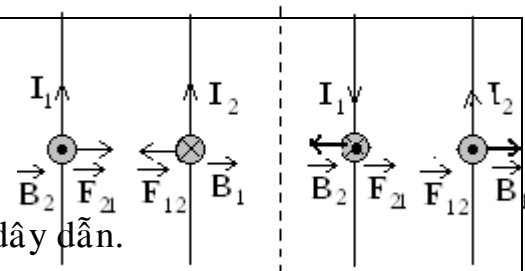
**dài  $l$  là:** 
$$F = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I_1 \cdot I_2 \cdot l}{r}$$

- **Trong đó:** +  $r(m)$ : khoảng cách giữa hai dòng điện.

+  $I_1; I_2 (A)$ : cường độ dòng điện chạy trong hai dây dẫn.

- **Lực tương tác sẽ là:** + Lực hút nếu  $I_1 \nearrow \nearrow I_2$

+ Lực đẩy nếu  $I_1 \nearrow \searrow I_2$



**Bài 1:** 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  $4 \cdot 10^{-6} (N)$



**Bài 2:** 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:** 20cm

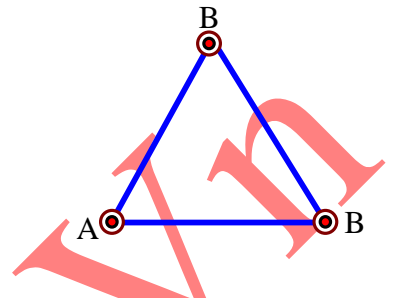
**Bài 3:** Dây dẫn thẳng dài có dòng điện  $I_1 = 15A$  đi qua đặt trong không khí.

a. Tính cảm ứng từ tại điểm cách dây 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)  $B = 2 \cdot 10^{-5}$  T; b)  $F = 2 \cdot 10^{-4}$  N.

**Bài 4:** Ba dòng điện đặt trong không khí có cùng cường độ  $I_1 = I_2 = I_3 = I$ , chạy trong ba dây dẫn thẳng đứng, dài, song song, chiều từ dưới lên. Ba dòng điện này cắt mặt phẳng ngang p lần lượt tại A, B và C, sao cho tam giác ABC là đều có cạnh bằng a (xem hình vẽ). Độ lớn lực từ tổng hợp của hai dòng  $I_1$  và  $I_3$  tác dụng lên đoạn dây  $\ell$  của dòng điện  $I_2$  bằng

- A.  $4 \cdot 10^{-7} I^2 \ell / a$ . B.  $2\sqrt{3} \cdot 10^{-7} I^2 \ell / a$  C. 0. D.  $2 \cdot 10^{-7} I^2 \ell / a$

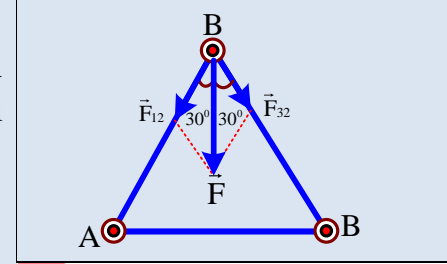


**Lời giải:**

+ Hai dòng điện dài, song song, cách nhau một khoảng r, cùng chiều thì hút nhau, ngược chiều thì đẩy nhau. Lực từ của dòng I tác dụng lên phần tử dòng điện  $I'\ell$  có độ lớn:  $F = 2 \cdot 10^{-7} \frac{II'}{r} \ell$

+ Dòng  $I_1$  hút phần tử dòng  $I_2 \ell$  một lực có độ lớn:

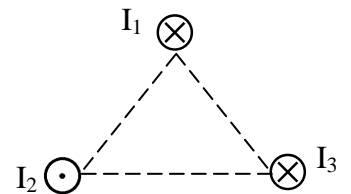
$$F_{12} = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_1 I_2}{a} \ell = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I^2}{a} \ell.$$



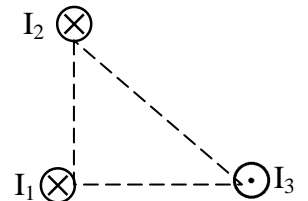
+ Dòng  $I_3$  hút phần tử dòng  $I_2 \ell$  một lực có độ lớn:  $F_{32} = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_3 I_2}{a} \ell = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I^2}{a} \ell$

+ Hai lực  $\vec{F}_{32}$  và  $\vec{F}_{12}$  đối xứng qua đường phân giác góc B nên hợp lực  $\vec{F} = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{32}$  nằm trên đường phân giác đó (xem hình vẽ) và có độ lớn  $F = 2 \cdot F_{12} \cos 30^\circ = 2\sqrt{3} \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I^2}{a} \ell$

**Bài 5:** Ba dòng điện thẳng dài đặt song song với nhau, cách đều nhau đi qua ba đỉnh của một tam giác đều cạnh  $a=4$ cm theo phương vuông góc với mặt phẳng hình vẽ. Cho các cường độ dòng điện  $I_1=10A$ ,  $I_2=I_3=20A$ . Tìm lực tổng hợp F tác dụng lên mỗi mét dòng  $I_2$ ? **ĐS:**  $F = \sqrt{7} \cdot 10^{-3}$  N



**Bài 6:** Ba dòng điện thẳng dài đặt song song với nhau đi qua ba đỉnh của một tam giác theo phương vuông góc với mặt phẳng như hình vẽ. Cho các dòng điện chạy qua có chiều như hình vẽ với các cường độ dòng điện  $I_1=I_3 = 10A$ ,  $I_2= 20A$ . Biết  $I_1$  cách  $I_2$  và  $I_3$  lần lượt là  $r_1=8$ cm,  $r_2=6$ cm và hai dòng  $I_2$  và  $I_3$  cách nhau 10cm. Tính lực từ tác dụng lên 1m chiều dài của dòng điện  $I_1$ . **ĐS:**  $6 \cdot 10^{-4}$  N



**Bài 7:** Hai dòng điện thẳng đặt song song cách nhau 20cm mang hai dòng điện cùng chiều  $I_1 = I_2 = 20A$ , dòng điện thứ 3 đặt song song với hai dòng điện trên và thuộc mặt phẳng trung trực của 2 dòng  $I_1, I_2$ ; cách mặt phẳng này một khoảng d. Biết  $I_3 = 10A$  và ngược chiều với  $I_1$ .

a. Tính lực từ tác dụng lên 1m dòng  $I_3$  nếu  $d = 10$ cm.

b. Tìm d để lực từ tác dụng lên 1m dòng  $I_3$  đạt cực đại, cực tiểu?

**ĐS:** a.  $F=4 \cdot 10^{-4}$ N b.  $F_{\max}$  khi  $d=10$  cm,  $F_{\min}$  khi  $d=0$ cm

**Bài 8:** Hai dòng điện thẳng dài vô hạn đặt song song cách nhau 30cm mang hai dòng điện cùng chiều  $I_1 = 20A$ ,  $I_2 = 40A$ .

a. Xác định vị trí đặt dòng  $I_3$  để lực từ tác dụng lên  $I_3$  là bằng không.

b. Xác định chiều và cường độ của  $I_3$  để lực từ tác dụng lên  $I_1$  cũng bằng không. Kiểm tra trạng thái của dây  $I_2$  lúc này?



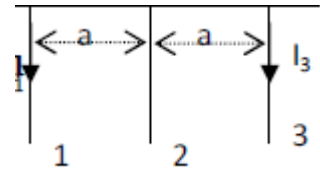
**ĐS:** a.  $R=10\text{cm}$ ,  $R=20\text{cm}$ , trên AB gần  $I_1$

b.  $I_3=40/3\text{A}$ ,  $I_2$  cân bằng.

**Bài 9:** Qua ba đỉnh của tam giác đều ABC đặt ba dây dẫn thẳng dài vuông góc với mặt phẳng ABC, có các dòng điện  $I = 5\text{A}$  đi qua cùng chiều. Hỏi cần đặt một dòng điện thẳng dài có độ lớn và hướng như thế nào, ở đâu để hệ 4 dòng điện ở trạng thái cân bằng.

**ĐS:** Đặt tại trọng tâm tam giác, trái chiều, độ lớn  $=5\text{A}$

**Bài 10:** Ba dây dẫn thẳng song song trong cùng mặt phẳng thẳng đứng có  $a=5\text{cm}$  như hình vẽ. Dây 1 và 3 được giữ cố định.  $I_1=2I_3=4\text{A}$ . Dây 2 tự do,  $I_2=5\text{A}$  đi qua. Tìm chiều di chuyển của dây hai và lực tác dụng lên 1m chiều dài dây hai khi nó bắt đầu chuyển động, biết  $I_2$  có chiều:



a. Đi lên      b. Đi xuống.

**ĐS:**  $F=4 \cdot 10^{-4}\text{N}$

**Bài 11:** Ba dây dẫn thẳng song song dài vô hạn đặt song song trong không khí như hình, với  $a_1 = 3\text{cm}$ ,  $a_2 = 4\text{cm}$ . Dây 1, 3 cố định, dây 2 tự do. Cường độ dòng điện trong các dây là  $I_1 = 6\text{A}$ ,  $I_2 = 5\text{A}$ ,  $I_3 = 10\text{A}$ .

- Xác định vectơ cảm ứng từ tại vị trí đặt dây 2.
- Xác định lực từ tác dụng lên 1m chiều dài dây 2 và chiều di chuyển của nó.
- Để dây 2 không di chuyển thì ta phải đưa nó tới vị trí khác, xác định vị trí đó.



**ĐS:** b.  $4,5 \cdot 10^{-4}\text{N}$ , di chuyển sang  $I_1$ ;      c. 10,5 cm và 17,5 cm, ngoài khoảng, gần  $I_1$

### BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM LUYỆN TẬP

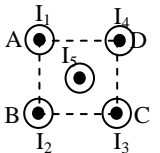
**Câu 1.** Trong các công thức sau công thức nào biểu diễn lực tương tác giữa hai dòng điện thẳng dài:

- A.  $F = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot I_1 I_2 l / r$       B.  $F = 2 \cdot 10^{-7} \cdot I_1 I_2 / r$       C.  $F = 2 \cdot 10^{-7} \cdot I_1 I_2 l / r$       D.  $F = 2 \cdot 10^{-7} \cdot I_1 I_2 l$

**Câu 2.** Hai dây dẫn thẳng dài, song song và cách nhau một khoảng 20cm. Dòng điện trong hai dây dẫn có cường độ lần lượt là 5A và 10A, chạy cùng chiều nhau. Lực từ tác dụng lên mỗi đoạn dây có chiều dài 5dm của mỗi dây là:

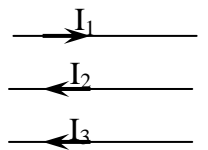
- A.  $0,25\pi \cdot 10^{-4}\text{N}$       B.  $0,25 \cdot 10^{-4}\text{N}$       C.  $2,5 \cdot 10^{-6}\text{N}$       D.  $0,25 \cdot 10^{-3}\text{N}$

**Câu 3.** Bốn dây dẫn thẳng dài song song mang dòng điện cùng chiều, cùng cường độ  $I$  đặt cách nhau lần lượt một đoạn  $a$ , mà tiết diện thẳng của chúng ở bốn đỉnh của một hình vuông cạnh  $a$ . Lực từ tác dụng lên mỗi mét dây dẫn thứ năm mang dòng điện cũng bằng  $I$  đặt song song với 4 dòng điện trên, đi qua tâm hình vuông là:



- A.  $4\sqrt{2} \cdot 10^{-7} I^2 / a$       B. 0      C.  $8\sqrt{2} \cdot 10^{-7} I^2 / a$       D.  $4 \cdot 10^{-7} I^2 / a$

**Câu 4.** Ba dòng điện thẳng song song  $I_1 = 12\text{A}$ ,  $I_2 = 6\text{A}$ ,  $I_3 = 8,4\text{A}$  nằm trong mặt phẳng hình vẽ, khoảng cách giữa  $I_1$  và  $I_2$  bằng  $a = 5\text{cm}$ , giữa  $I_2$  và  $I_3$  bằng  $b = 7\text{cm}$ . Lực từ tác dụng lên mỗi đơn vị dài dòng điện  $I_3$  là:

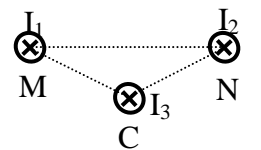


- A.  $2,4 \cdot 10^{-5}\text{N}$       B.  $3,8 \cdot 10^{-5}\text{N}$       C.  $4,2 \cdot 10^{-5}\text{N}$       D.  $1,4 \cdot 10^{-5}\text{N}$

**Câu 5.** Ba dòng điện thẳng song song  $I_1 = 12\text{A}$ ,  $I_2 = 6\text{A}$ ,  $I_3 = 8,4\text{A}$  nằm trong mặt phẳng hình vẽ như câu hỏi 4, khoảng cách giữa  $I_1$  và  $I_2$  bằng  $a = 5\text{cm}$ , giữa  $I_2$  và  $I_3$  bằng  $b = 7\text{cm}$ . Lực từ tác dụng lên mỗi đơn vị dài dòng điện  $I_2$  là:

- A.  $2,1 \cdot 10^{-5}\text{N}$       B.  $4,32 \cdot 10^{-4}\text{N}$       C.  $21 \cdot 10^{-5}\text{N}$       D.  $15 \cdot 10^{-5}\text{N}$

**Câu 6.** Ba dòng điện thẳng song song cùng chiều  $I_1 = I_2 = 500\text{A}$ , và  $I_3$  cùng nằm trong mặt phẳng nằm ngang vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, tại M, N, C, biết  $\widehat{MCN} = 120^\circ$ ,  $MC = NC = 5\text{cm}$ .  $I_3$  chạy trong dây dẫn bằng đồng có đường kính 1,5mm, khối lượng riêng  $8,9\text{g/cm}^3$ , lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Để lực từ tác dụng lên dòng điện  $I_3$  cân bằng với trọng lượng của dây thì  $I_3$  bằng bao nhiêu:



- A. 58,6A      B. 68,6A      C. 78,6A      D. 88,6A

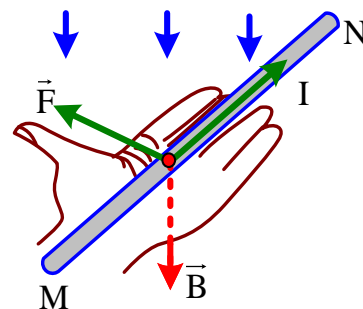
### DẠNG 3: LỰC TỪ TÁC DỤNG LÊN KHUNG DÂY

+ Lực từ tác dụng lên phần tử dòng điện  $\vec{l}$  đặt trong từ trường có:

- Điểm đặt: trung điểm của phần tử dòng điện.
- Chiều: Xác định theo quy tắc bàn tay trái.
- Độ lớn:  $F = BI\ell \sin \alpha$ , với  $\alpha$  là góc hợp bởi  $\vec{l}$  và  $\vec{B}$

➤ **Phương pháp giải:**

- Phân tích lực từ tác dụng lên từng đoạn dây của khung dây. Từ đó tính lực tổng hợp tác dụng lên khung hoặc momen lực tác dụng lên khung.



- Nếu dây gồm N vòng, độ lớn của lực từ sẽ tăng lên N lần.

- Momen lực được xác định bởi:  $M = F \cdot \ell$  (N.m) trong đó: F là lực làm cho khung quay.  $\ell$  là độ dài cánh tay đòn.

- **Mômen ngẫu lực từ tác dụng lên khung dây mang dòng điện:**  $M = BIS \sin \theta$  Với  $\theta = (\vec{B}, \vec{n})$

M: mômen ngẫu lực từ (N.m);

B: cảm ứng từ (T)

I: cường độ dòng điện qua khung (A);

S: diện tích khung dây ( $m^2$ )

$\vec{n}$ : vectơ pháp tuyến của khung dây.

**Bài 1:** Một khung dây dẫn hình chữ nhật ABCD, có chu vi  $\ell$ , có dòng điện cường độ I chạy qua, được đặt trong một từ trường đều có phương vuông góc với mặt phẳng của khung dây và có cảm ứng là B. Lực từ tổng hợp tác dụng lên khung dây dẫn có

A. hướng vuông góc với mặt phẳng khung dây.

B. hướng song song với mặt phẳng khung dây.

C. độ lớn bằng 0.

D. độ lớn bằng  $BI\ell$ .

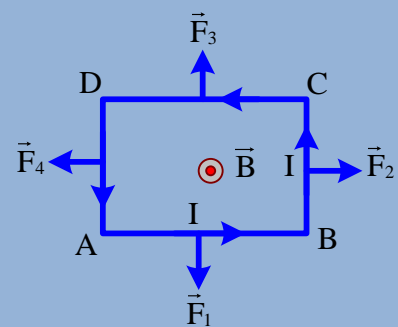
➤ **Lời giải:**

+ Giả sử từ trường hướng từ trong ra ngoài mặt phẳng hình vẽ, theo quy tắc bàn tay trái hướng của lực từ tác dụng lên các cạnh giống như hình vẽ.

+ Vì các cạnh vuông góc với từ trường nên  $\alpha = 90^\circ$ , độ lớn lực từ tính theo:

$$F = BI\ell \sin \alpha = BI\ell \Rightarrow \begin{cases} F_1 = F_3 = BIAB \\ F_2 = F_4 = BIBC \end{cases}$$

$$\Rightarrow \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 = \vec{0}$$



**Chú ý:** Khung dây dẫn phẳng có dòng điện chạy qua đặt vuông góc với từ trường đều thì tổng hợp lực từ tác dụng lên khung dây bằng 0

**Bài 2:** Một khung dây dẫn hình chữ nhật ABCD, với  $AB = 30 \text{ cm}$ ,  $BC = 20 \text{ cm}$ , được đặt trong một từ trường đều có phương vuông góc với mặt phẳng của khung dây và có cảm ứng là  $0,10 \text{ T}$ . Cho dòng điện cường độ  $5,0 \text{ A}$  chạy qua khung dây dẫn theo chiều A, B, C, D thì độ lớn lực từ tác dụng lên cạnh AB, BC, CD và DA lần lượt là  $F_1, F_2, F_3$  và  $F_4$ . Giá trị của  $(F_1 + 2F_2 + 3F_3 + 4F_4)$  là

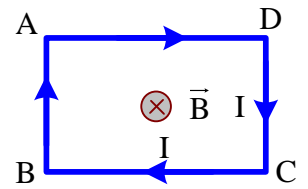
A.  $0,9\text{N}$

B.  $1,8\text{N}$

C.  $1,2\text{N}$

D.  $4,2\text{N}$

**Bài 3:** Cho một khung dây cứng hình chữ nhật ABCD có  $AB = 15 \text{ cm}$ ;  $BC = 25 \text{ cm}$ , có dòng điện  $I = 5 \text{ A}$  chạy qua đặt trong một từ trường đều có các đường cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng chứa khung dây và hướng từ ngoài vào trong như hình vẽ. Biết  $B = 0,02 \text{ T}$ . Độ lớn lực từ tác dụng lên cạnh AB, BC, CD và DA lần lượt là  $F_1, F_2, F_3$  và  $F_4$ . Chọn phương án đúng.



A. Lực từ làm cho khung dây chuyển động.

B.  $F_1 + F_2 + F_3 + F_4 = 0$ .

C.  $F_1 + 2F_2 + 2F_3 + F_4 = 0,12 \text{ N}$

D. Lực từ có xu hướng nén khung dây.

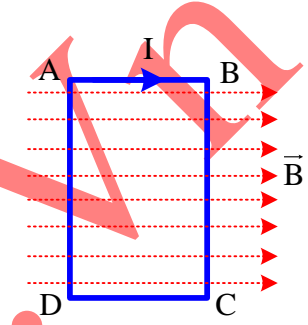
**Bài 4:** Cho một khung dây hình chữ nhật ABCD có  $AB = 10 \text{ cm}$ ;  $BC = 20 \text{ cm}$ , có dòng điện  $I = 4 \text{ A}$  chạy qua đặt trong một từ trường đều có các đường sức từ song song với mặt phẳng chứa khung dây như hình vẽ. Biết  $B = 0,04 \text{ T}$ . Độ lớn mômen của lực từ do từ trường đều tác dụng lên khung dây là

A.  $32 \cdot 10^{-4} \text{ Nm}$ .

C.  $32 \cdot 10^{-3} \text{ Nm}$ .

B.  $64 \cdot 10^{-4} \text{ Nm}$ .

D.  $64 \cdot 10^{-3} \text{ Nm}$ .



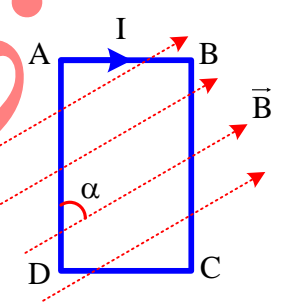
**Bài 5:** Cho một khung dây hình chữ nhật ABCD có  $AB = 10\sqrt{3} \text{ cm}$ ;  $BC = 20 \text{ cm}$ , có dòng điện  $I = 5 \text{ A}$  chạy qua đặt trong một từ trường đều có độ lớn  $B = 1 \text{ T}$ , có các đường sức từ song song với mặt phẳng chứa khung dây và hợp với cạnh AD một góc  $\alpha = 30^\circ$  như hình vẽ. Độ lớn lực từ do từ trường đều tác dụng lên các cạnh AB, BC, CD và DA lần lượt là  $F_1, F_2, F_3$  và  $F_4$ . Giá trị của  $(F_1 + 2F_2 + 3F_3 + 4F_4)$  là

A. 3N

C. 5 N.

B. 6N

D. 4N



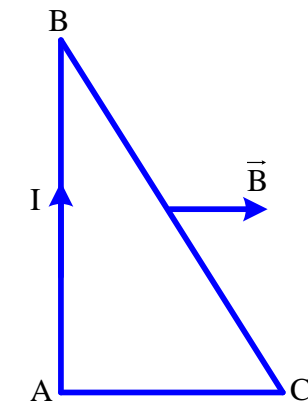
**Bài 6:** Một dây dẫn được uốn thành một khung dây có dạng hình tam giác vuông ABC có  $AB = 8 \text{ cm}$ ,  $AC = 6 \text{ cm}$  như hình vẽ. Đặt khung dây vào trong từ trường đều có véc tơ cảm ứng từ song song với cạnh AC, có độ lớn  $B = 5 \text{ T}$ . Coi khung dây nằm cố định trong mặt phẳng hình vẽ. Khi dòng điện chạy trong khung dây có cường độ  $I = 5 \text{ A}$  thì độ lớn lực từ do từ trường đều tác dụng lên các cạnh AB, BC và CA lần lượt là  $F_1, F_2$  và  $F_3$ . Giá trị của  $(F_1 + F_2 + F_3)$  là?

A. 3N

C. 5N

B. 6N

D. 4N



**Bài 7:** Khung dây dẫn hình vuông cạnh  $a = 20 \text{ (cm)}$  gồm có 10 vòng dây, dòng điện chạy trong mỗi vòng dây có cường độ  $I = 2 \text{ (A)}$ . Khung dây đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ  $B = 0,2 \text{ (T)}$ , mặt phẳng khung dây chứa các đường cảm ứng từ. Tính mômen lực từ tác dụng lên khung dây.

**ĐS:** 0,16 (Nm)

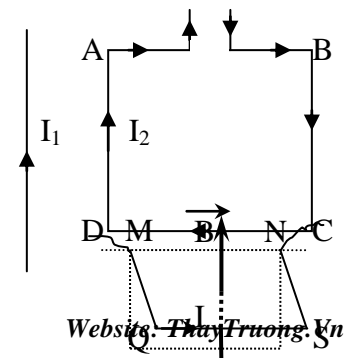
**Bài 8:** Một khung dây dẫn hình chữ nhật ABCD đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ  $B = 5 \cdot 10^{-2} \text{ (T)}$ . Cạnh AB của khung dài 3 (cm), cạnh BC dài 5 (cm). Dòng điện trong khung dây có cường độ  $I = 5 \text{ (A)}$ . Giá trị lớn nhất của mômen ngẫu lực từ tác dụng lên khung dây có độ lớn là bao nhiêu?

**ĐS:**  $3,75 \cdot 10^{-4} \text{ (Nm)}$

**Bài 9:** Khung dây hình vuông ABCD cạnh  $a = 4 \text{ cm}$  có dòng điện  $I_2 = 20 \text{ A}$  đi qua (như hình vẽ), một dòng điện thẳng  $I_1 = 15 \text{ A}$  nằm trong mặt phẳng ABCD cách AD một đoạn 2cm. Tính lực điện tổng hợp do  $I_1$  tác dụng lên khung.

**ĐS:**  $F = 8 \cdot 10^{-5} \text{ N}$

**Bài 10:** Dùng một dây đồng gấp lại thành ba cạnh của một hình chữ nhật, hai đầu M, N có thể quay trục nằm ngang như hình vẽ. Khung đặt trong từ



trường đều phương thẳng đứng chiều từ dưới lên trên.

Khi cho dòng điện có  $I = 5A$  chạy vào khung thì khung lệch khỏi mặt phẳng thẳng đứng theo phương ngang  $1cm$ . Biết  $MQ = NS = a = 10cm$ ;  $QS = b = 15cm$ ;  $B = 0,03T$ ;  $g = 10m/s^2$ . Tìm khối lượng của khung. **ĐS:**  $31,5g$

**Bài 11:** Khung dây gồm 100 vòng, hình vuông cạnh  $a = 5 cm$ . Cạnh dưới nằm ngang trong từ trường đều của nam châm chữ U (các đường cảm ứng cũng nằm ngang nhưng vuông góc cạnh  $a$ ). Khung dây được treo thẳng bằng ở một đầu đòn cân. Khi cho dòng điện  $I = 5 A$  chạy qua, phải đặt ở đĩa cân bên kia một quả cân  $m_1$  để làm cân thăng bằng. Sau đó, quay nam châm  $180^\circ$  để đổi chiều từ trường. Phải lấy bớt ở đĩa cân bên kia  $100 g$  để lấy lại thăng bằng cho cân. Xác định độ lớn của  $B$ . Lấy  $g = 10 m/s^2$ . **ĐS:**  $B = 0,02 T$

### BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM LUYỆN TẬP

**Câu 1.** Một khung dây dẫn hình chữ nhật ABCD có các cạnh  $AB = 10cm$ ,  $BC = 20cm$ , đặt trong từ trường đều, mặt phẳng khung song song với các đường cảm ứng từ. Mômen lực từ tác dụng lên khung bằng  $0,02N.m$ , biết dòng điện chạy qua khung bằng  $2A$ . Độ lớn cảm ứng từ là:

- A.  $5T$                       B.  $0,5T$                       C.  $0,05T$                       D.  $0,2T$

**Câu 2.** Một khung dây dẫn hình chữ nhật diện tích  $20cm^2$  đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ  $B = 4.10^{-4}T$ . Khi cho dòng điện  $0,5A$  chạy qua khung thì mômen lực từ cực đại tác dụng lên khung là  $0,4.10^{-4}N.m$ . Số vòng dây trong khung là:

- A. 10 vòng                      B. 20 vòng                      C. 200 vòng                      D. 100 vòng

**Câu 3.** Một khung dây dẫn hình chữ nhật ABCD có cạnh  $AB = 10cm$ ,  $BC = 5cm$ , gồm 20 vòng dây nối tiếp nhau có thể quay quanh cạnh AB thẳng đứng, dòng điện  $1A$  đi qua mỗi vòng dây và hệ thống đặt trong từ trường đều  $B = 0,5T$  sao cho vectơ pháp tuyến của khung hợp với vectơ cảm ứng từ một góc  $30^\circ$ . Mômen lực từ tác dụng lên khung có độ lớn:

- A.  $25.10^{-3}N.m$                       B.  $25.10^{-4}N.m$                       C.  $5.10^{-3}N.m$                       D.  $50.10^{-3}N.m$

**Câu 4.** Một khung dây dẫn tròn bán kính  $10cm$  gồm 50 vòng. Trong mỗi vòng có dòng điện  $10A$  chạy qua, khung dây đặt trong từ trường đều đường sức từ song song với mặt phẳng của khung,  $B = 0,2T$ . Mômen ngẫu lực từ tác dụng lên khung là:

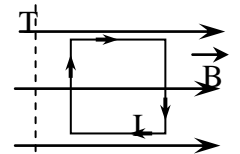
- A.  $2,14N.m$                       B.  $3,14N.m$                       C.  $4,14N.m$                       D.  $5,14N.m$

**Câu 5.** Một khung dây dẫn tròn bán kính  $5cm$  gồm 75 vòng đặt trong từ trường đều có  $B = 0,25T$ . Mặt phẳng khung làm với đường sức từ góc  $60^\circ$ , mỗi vòng dây có dòng điện  $8A$  chạy qua. Tính mômen ngẫu lực từ tác dụng lên khung:

- A.  $0,24N.m$                       B.  $0,35N.m$                       C.  $0,59N.m$                       D.  $0,72N.m$

**Câu 6.** Một khung dây dẫn hình vuông cạnh  $a$  đặt trong từ trường đều có đường sức từ song song với mặt phẳng khung, trong khung có dòng điện cường độ  $I$ . Tính mômen lực từ tác dụng lên khung đối với trục quay T:

- A.  $M = IBa$                       B.  $M = I^2Ba$                       C.  $M = IB^2a^2$                       D.  $M = IBa^2$



## CHỦ ĐỀ 3. TỪ TRƯỜNG CỦA DÒNG ĐIỆN CHẠY TRONG CÁC DÂY DẪN CÓ HÌNH DẠNG ĐẶC BIỆT

### A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

#### I. TỪ TRƯỜNG CỦA DÒNG ĐIỆN CHẠY TRONG CÁC DÂY DẪN CÓ HÌNH DẠNG ĐẶC BIỆT

##### 1. Từ trường của dòng điện chạy trong dây dẫn thẳng dài vô hạn:

- **Hình dạng:** Đường sức từ của dòng điện thẳng là những đường tròn đồng tâm nằm trong mặt phẳng vuông góc với dòng điện và có tâm là giao điểm của mặt phẳng và dây dẫn.

- **Vectơ cảm ứng từ  $\vec{B}_M$  tại M cách dây dẫn một đoạn r do dây dẫn điện có cường độ I (A) gây ra có:**



• **Điểm đặt:** Tại M

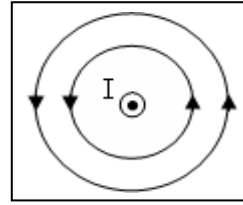
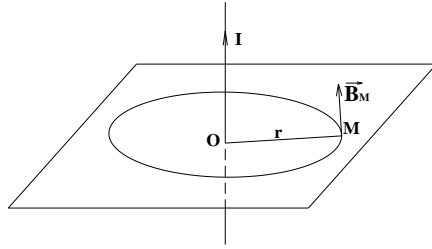
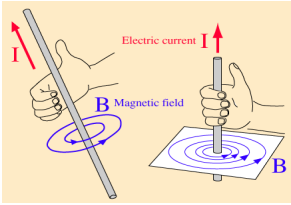
• **Phương:** Cùng với phương tiếp tuyến của đường tròn (O, r) tại M.

• **Chiều:** Được xác định theo quy tắc nắm bàn tay phải 1 hoặc quy tắc đinh ốc 1:

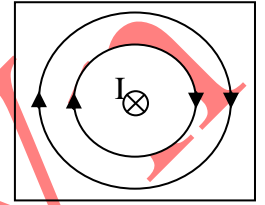
➤ **Quy tắc nắm bàn tay phải 1:** Để bàn tay phải sao cho ngón cái nằm dọc theo dây dẫn và chỉ theo chiều dòng điện, khi đó các ngón kia khum lại cho ta chiều của cảm ứng từ.

➤ **Quy tắc cái đinh ốc 1:** Quay cái đinh ốc để nó tiến theo chiều dòng điện thì chiều của nó tại điểm đó là chiều của cảm ứng từ.

• **Độ lớn:**  $B_M = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{r}$  Trong đó: B (T); I (A); r (m): khoảng cách từ M đến dây dẫn.



Dòng điện thẳng có chiều hướng về phía trước



Dòng điện thẳng có chiều hướng về phía sau

## 2. Từ trường của dòng điện chạy trong dây dẫn tròn:

✓ **Hình dạng:** Các đường sức từ là những đường cong xuyên qua lòng khung dây, nằm trong mặt phẳng chứa tâm O của khung dây và vuông góc với mặt phẳng khung dây. Càng gần tâm O của khung độ cong các đường sức từ càng giảm. **Đường sức từ qua tâm O của khung là đường thẳng.**

✓ **Vector cảm ứng từ  $\vec{B}_0$  tại tâm O của dây dẫn điện hình tròn bán kính R có cường độ I(A) gây ra có:**

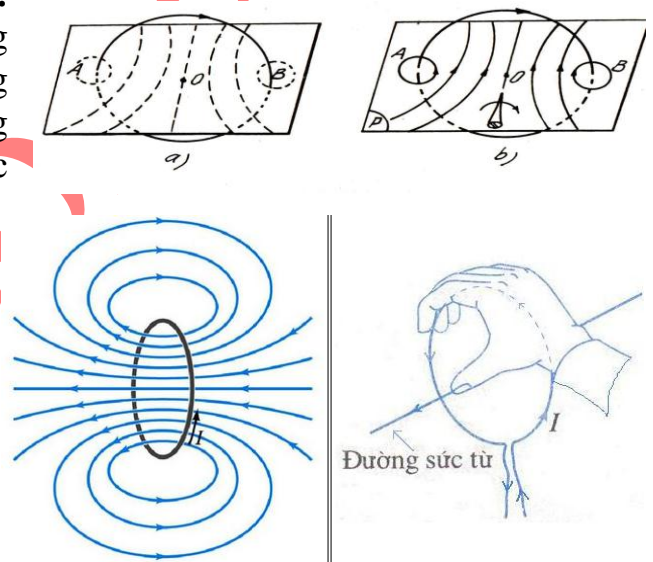
- **Điểm đặt:** Tại O.
- **Phương:** Vuông góc với mặt phẳng vòng dây.
- **Chiều:** Được xác định theo quy tắc nắm bàn tay phải hoặc quy tắc đinh ốc 2:

➤ **Quy tắc nắm bàn tay phải 2:** “Khum bàn tay phải theo vòng dây của khung sao cho chiều từ cổ tay đến các ngón tay trùng với chiều dòng điện trong khung; ngón cái choãi ra chỉ chiều các đường sức từ xuyên qua mặt phẳng dòng điện”.

➤ **Quy tắc đinh ốc 2:** “Quay cái đinh ốc theo chiều dòng điện thì chiều tiến của nó tại điểm đó là chiều của cảm ứng từ”.

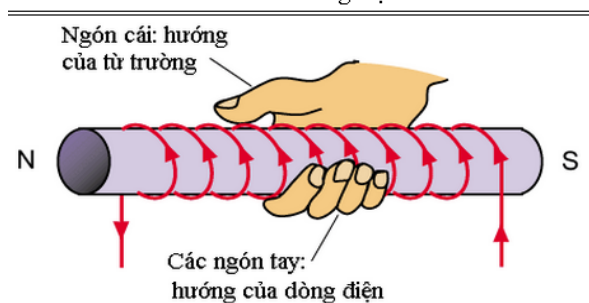
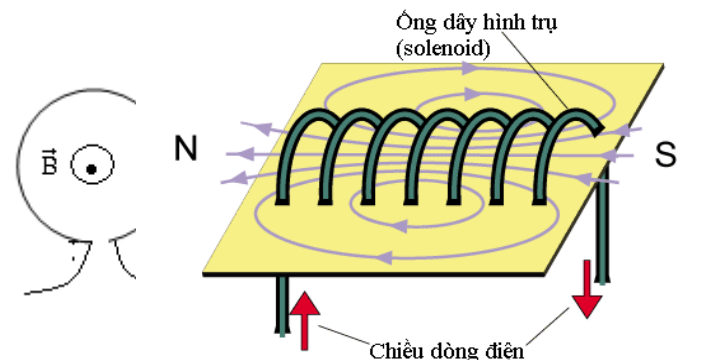
- **Độ lớn:**  $B_0 = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{NI}{R}$

- I (A): Cường độ dòng điện chạy trong 1 vòng dây;
- R (m): Bán kính của dòng điện tròn (của vòng dây điện tròn);
- N: Số vòng dây.
- B (T): Cảm ứng từ;



## 3. Từ trường của dòng điện chạy trong ống dây hình trụ:

✓ **Hình dạng:** Bên trong ống dây đường sức từ là những đường thẳng song song, cách đều nhau (nếu chiều





dài  $l \gg$  đường kính  $d$  của ống dây thì từ trường trong ống dây là từ trường đều)

✓ **Vector cảm ứng từ  $\vec{B}$  bên trong ống dây dẫn điện có cường độ  $I(A)$  gây ra ta có:**

- **Phương:** Song song với trục ống dây.

- **Chiều:** Được xác định theo quy tắc đinh ốc 2 hoặc quy tắc nắm bàn tay phải:

➤ **Quy tắc đinh ốc 2:** “Quay cái đinh ốc theo chiều dòng điện thì chiều tiến của nó tại điểm đó là chiều của cảm ứng từ”.

➤ **Quy tắc nắm bàn tay phải 2:** “Dùng bàn tay phải ôm lấy khung dây, chiều cong của các ngón tay theo chiều dòng điện. Khi đó ngón cái choãi ra  $90^\circ$  chỉ chiều của đường sức từ”

Hoặc: Đường sức từ đi vào ở mặt Nam và đi ra ở mặt Bắc:

+ **Mặt Nam:** nhìn vào ta thấy dòng điện chạy cùng chiều kim đồng hồ.

+ **Mặt Bắc:** nhìn vào ta thấy dòng điện chạy ngược chiều kim đồng hồ.

- **Độ lớn:**  $B = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{NI}{l} = 4\pi \cdot 10^{-7} nI = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{d}$

Trong đó:  $B$  (T);  $I$  (A);  $l$  (m) là chiều dài ống dây;  $N$  là số vòng dây.

$n = \frac{N}{l}$  (vòng/mét): số vòng dây trên 1 mét chiều dài của ống.

- **Một số công thức liên quan:** (Giả sử các vòng dây quấn sát nhau).

Gọi:  $D_{\text{ống}}$ : Đường kính ống dây;  $l_{\text{dây}}$ : chiều dài sợi dây;  $d$ : đường kính sợi dây.

$$l_{\text{dây}} = N \times \text{Chuvi ống} = N \cdot \pi \cdot D_{\text{ống}}$$

$$l = N \times \text{duongkinhday} = N \cdot d \Rightarrow n = \frac{N}{l} = \frac{1}{d} \Rightarrow B = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot n \cdot I = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{d}$$

## II. NGUYÊN LÝ CHỒNG CHẤT TỪ TRƯỜNG

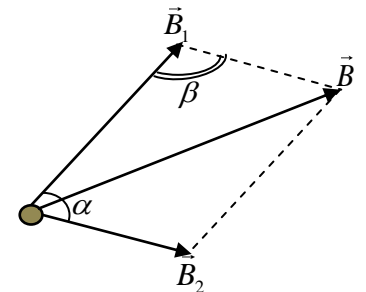
Nếu tại một điểm nào đó có nhiều từ trường do nhiều dòng điện gây ra thì vector cảm ứng từ tại điểm đó được tính theo công thức:  $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \dots + \vec{B}_n$  (nguyên lý chồng chất từ trường)

Xét trường hợp:  $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$ ; các công thức để tính độ lớn của  $\vec{B}$ :

\* **Công thức tổng quát:** Khi  $\vec{B}_1$  hợp với  $\vec{B}_2$  góc  $\alpha$  ( $(\vec{B}_1; \vec{B}_2) = \alpha$ ) thì:

Độ lớn của  $B$ :  $B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 - 2B_1B_2\cos\beta}$  (Định lý hàm cos)

hay:  $B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1B_2\cos\alpha}$  (với  $\alpha = \pi - \beta$ )

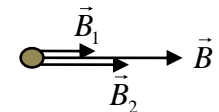


\* **Các trường hợp đặc biệt:**

- **TH1:** Nếu  $\vec{B}_1$  cùng phương, cùng chiều  $\vec{B}_2$  ( $\vec{B}_1 \uparrow \uparrow \vec{B}_2$ ) thì:

+ Độ lớn của  $B$ :  $B = B_1 + B_2$

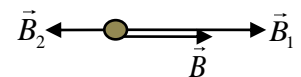
+  $\vec{B}$  có chiều của  $\vec{B}_1, \vec{B}_2$ .



- **TH2:** Nếu  $\vec{B}_1$  cùng phương, ngược chiều  $\vec{B}_2$  ( $\vec{B}_1 \uparrow \downarrow \vec{B}_2$ ) thì:

+ Độ lớn của  $B$ :  $B = |B_1 - B_2|$

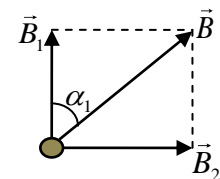
+  $\vec{B}$  cùng chiều với  $\vec{B}_1$  (nếu  $B_1 > B_2$ ) và ngược lại.



- **TH3:** Nếu  $\vec{B}_1$  vuông góc với  $\vec{B}_2$  ( $\vec{B}_1 \perp \vec{B}_2$ ) thì:

+ Độ lớn của  $F$ :  $B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$

+  $\vec{B}$  hợp với  $\vec{B}_1$  góc  $\alpha_1$  với  $\tan \alpha_1 = \frac{B_2}{B_1}$

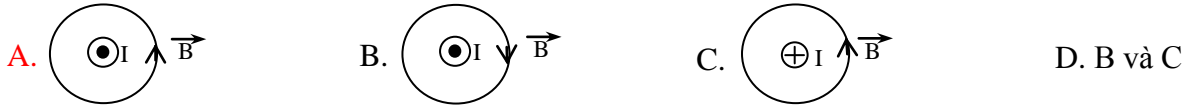


- **TH4:** Nếu  $B_1 = B_2$  thì  $B = 2B_1 \cos \frac{\alpha}{2}$

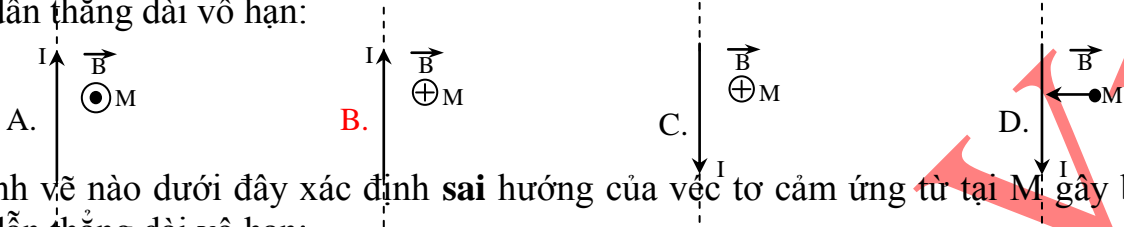
- **TH5:** Nếu  $B_1 = B_2$  và  $\alpha = 120^\circ \left( \frac{2\pi}{3} \text{ rad} \right)$  thì  $B = B_1 = B_2$

**B. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM LÝ THUYẾT**

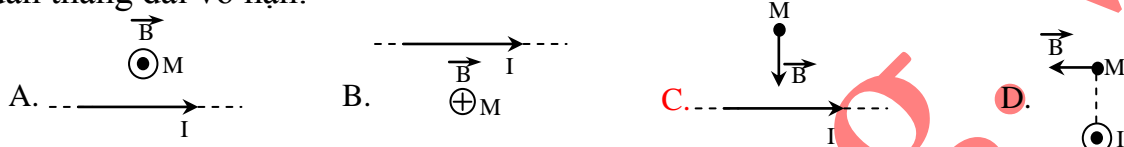
**Câu 1.** Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn đúng hướng của đường cảm ứng từ của dòng điện trong dây dẫn thẳng dài vô hạn vuông góc với mặt phẳng hình vẽ:



**Câu 2.** Hình vẽ nào dưới đây xác định đúng hướng của véc tơ cảm ứng từ tại M gây bởi dòng điện trong dây dẫn thẳng dài vô hạn:



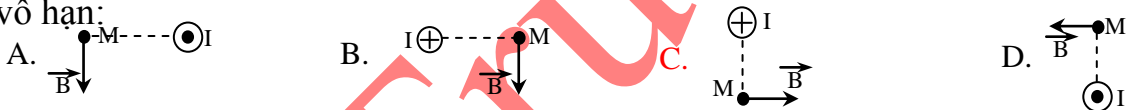
**Câu 3.** Hình vẽ nào dưới đây xác định **sai** hướng của véc tơ cảm ứng từ tại M gây bởi dòng điện trong dây dẫn thẳng dài vô hạn:



**Câu 4.** Hình vẽ nào dưới đây xác định đúng hướng của véc tơ cảm ứng từ tại M gây bởi dòng điện trong dây dẫn thẳng dài vô hạn:



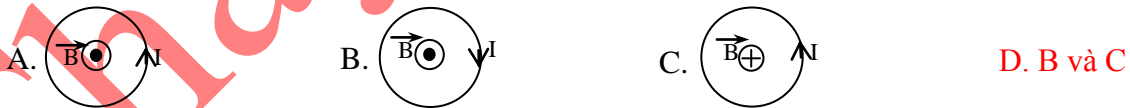
**Câu 5.** Hình vẽ nào dưới đây xác định **sai** hướng của véc tơ cảm ứng từ tại M gây bởi dòng điện thẳng dài vô hạn:



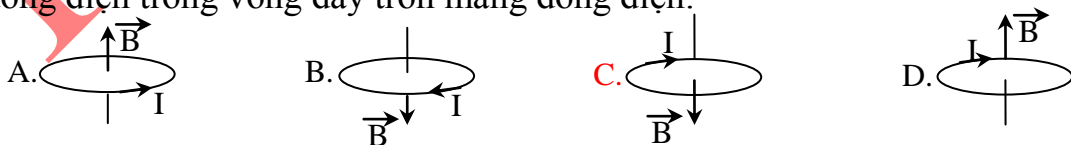
**Câu 6.** Hình vẽ nào dưới đây xác định đúng hướng của véc tơ cảm ứng từ tại M gây bởi dòng điện trong dây dẫn thẳng dài vô hạn:



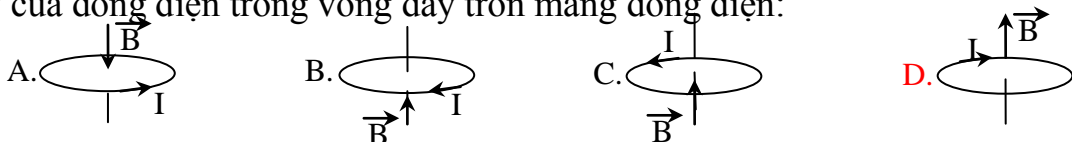
**Câu 7.** Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn **sai** hướng của véc tơ cảm ứng từ tại tâm vòng dây của dòng điện trong vòng dây tròn mang dòng điện:



**Câu 8.** Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn **sai** hướng của véc tơ cảm ứng từ tại tâm vòng dây của dòng điện trong vòng dây tròn mang dòng điện:



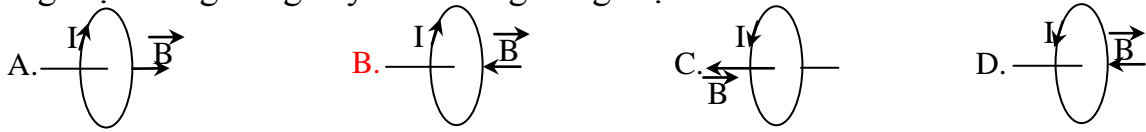
**Câu 9.** Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn đúng hướng của véc tơ cảm ứng từ tại tâm vòng dây của dòng điện trong vòng dây tròn mang dòng điện:



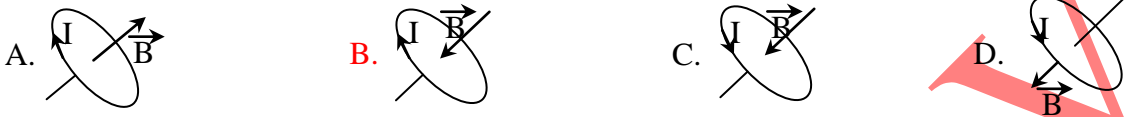
**Câu 10.** Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn đúng hướng của véc tơ cảm ứng từ tại tâm

vòng dây của dòng điện trong vòng dây tròn mang dòng điện:

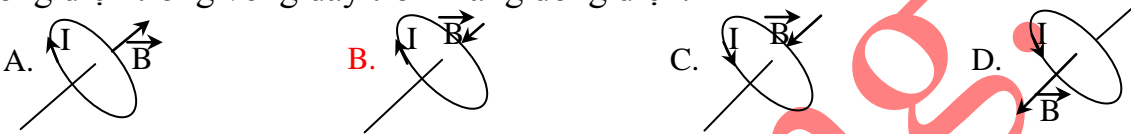
**Câu 11.** Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn **sai** hướng của véc tơ cảm ứng từ tại tâm vòng dây của dòng điện trong vòng dây tròn mang dòng điện:



**Câu 12.** Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn **đúng** hướng của véc tơ cảm ứng từ tại tâm vòng dây của dòng điện trong vòng dây tròn mang dòng điện:



**Câu 13.** Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn **sai** hướng của véc tơ cảm ứng từ tại tâm vòng dây của dòng điện trong vòng dây tròn mang dòng điện:



**Câu 14.** Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn **đúng** hướng của véc tơ cảm ứng từ tại tâm vòng dây của dòng điện trong vòng dây tròn mang dòng điện:



**Câu 15.** Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn **sai** hướng của véc tơ cảm ứng từ tại tâm vòng dây của dòng điện trong vòng dây tròn mang dòng điện:



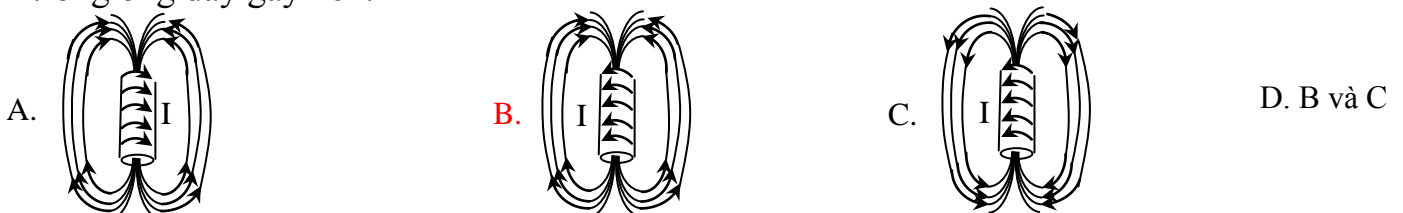
**Câu 16.** Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn **đúng** hướng của đường cảm ứng từ của dòng điện trong ống dây gây nên:



**Câu 17.** Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn **sai** hướng của đường cảm ứng từ của dòng điện trong ống dây gây nên:



**Câu 18.** Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn **đúng** hướng của đường cảm ứng từ của dòng điện trong ống dây gây nên:



**Câu 19.** Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn **sai** hướng của đường cảm ứng từ của dòng điện trong ống dây gây nên:

**Câu 20.** Công thức nào sau đây tính cảm ứng từ tại tâm của vòng dây tròn có bán kính R mang dòng điện I:

- A.  $B = 2 \cdot 10^{-7} I/R$       **B.  $B = 2\pi \cdot 10^{-7} I/R$**       C.  $B = 2\pi \cdot 10^{-7} I \cdot R$       D.  $B = 4\pi \cdot 10^{-7} I/R$

**Câu 21.** Độ lớn cảm ứng từ trong lòng một ống dây hình trụ có dòng điện chạy qua tính bằng biểu thức:

- A.  $B = 2\pi \cdot 10^{-7} I \cdot N$       **B.  $B = 4\pi \cdot 10^{-7} I \cdot N/l$**       C.  $B = 4\pi \cdot 10^{-7} N/I \cdot l$       D.  $B = 4\pi \cdot I \cdot N/l$

**Câu 22.** Độ lớn cảm ứng từ tại một điểm bên trong lòng ống dây có dòng điện đi qua sẽ tăng hay giảm bao nhiêu lần nếu số vòng dây và chiều dài ống dây đều tăng lên hai lần và cường độ dòng điện qua ống dây giảm bốn lần:

- A. không đổi      B. giảm 2 lần      **C. giảm 4 lần**      D. tăng 2 lần

**Câu 23.** Hai điểm M và N gần dòng điện thẳng dài, cảm ứng từ tại M lớn hơn cảm ứng từ tại N 4 lần. Kết luận nào sau đây đúng:

- A.  $r_M = 4r_N$       **B.  $r_M = r_N/4$**       C.  $r_M = 2r_N$       D.  $r_M = r_N/2$

**Câu 24.** Đặc điểm nào sau đây **không** phải của các đường sức từ biểu diễn từ trường sinh bởi dòng điện chạy trong dây dẫn thẳng dài?

- A. Các đường sức là các đường tròn;  
B. Mặt phẳng chứa các đường sức thì vuông góc với dây dẫn;  
C. Chiều các đường sức được xác định bởi quy tắc nắm bàn tay phải;  
**D. Chiều các đường sức không phụ thuộc chiều dòng điện.**

**Câu 25.** Dạng đường sức từ của nam châm thẳng giống với dạng đường sức từ của.

- A. dòng điện tròn      **B. dòng điện trong đoạn dây**  
C. dòng điện thẳng.      **D. dòng điện trong ống dây dài.**

**Câu 26.** Nhận định nào sau đây **không đúng** về cảm ứng từ sinh bởi dòng điện chạy trong dây dẫn thẳng dài?

- A. phụ thuộc bản chất dây dẫn;**      B. phụ thuộc môi trường xung quanh;  
C. phụ thuộc hình dạng dây dẫn;      **D. phụ thuộc độ lớn dòng điện.**

**Câu 27.** Cảm ứng từ sinh bởi dòng điện chạy trong dây dẫn thẳng dài **không** có đặc điểm nào sau đây?

- A. vuông góc với dây dẫn;      **B. tỉ lệ thuận với cường độ dòng điện;**  
C. tỉ lệ nghịch với khoảng cách từ điểm đang xét đến dây dẫn;  
**D. tỉ lệ thuận với chiều dài dây dẫn.**

**Câu 28.** Cho dây dẫn thẳng dài mang dòng điện. Khi điểm ta xét gần dây hơn 2 lần và cường độ dòng điện tăng 2 lần thì độ lớn cảm ứng từ

- A. tăng 4 lần.**      B. không đổi.      C. tăng 2 lần.      **D. giảm 4 lần.**

**Câu 29.** Độ lớn cảm ứng từ tại tâm vòng dây dẫn tròn mang dòng điện **không** phụ thuộc

- A. bán kính dây.**      B. bán kính vòng dây.  
C. cường độ dòng điện chạy trong dây.      C. môi trường xung quanh.

**Câu 30.** Nếu cường độ dòng điện trong dây tròn tăng 2 lần và đường kính dây tăng 2 lần thì cảm ứng từ tại tâm vòng dây

- A. không đổi.      **B. tăng 2 lần.**      C. tăng 4 lần.      **D. giảm 2 lần.**

**Câu 31.** Độ lớn cảm ứng từ sinh bởi dòng điện chạy trong ống dây phụ thuộc

- A. chiều dài ống dây.      **B. số vòng dây của ống.**  
C. đường kính ống.      **D. số vòng dây trên một mét chiều dài ống.**

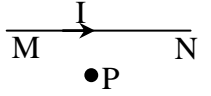


**Câu 32.** Các đường sức từ của dòng điện thẳng dài có dạng là các đường:

- A. thẳng vuông góc với dòng điện
- B. tròn đồng tâm vuông góc với dòng điện
- C. tròn đồng tâm vuông góc với dòng điện, tâm trên dòng điện
- D. tròn vuông góc với dòng điện

**Câu 33.** Hình vẽ bên biểu diễn dòng điện theo chiều mũi tên từ M đến N. Xác định hướng véc tơ cảm ứng từ tại điểm P:

- A. Hướng theo chiều từ M đến N
- B. hướng theo chiều từ N đến M
- C. Hướng vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, đi vào trong
- D. Hướng vuông góc với MN, trong mặt phẳng hình vẽ đi xuống



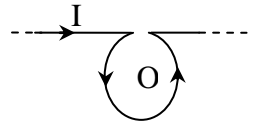
**Câu 34.** Người ta xác định chiều của đường sức từ của dòng điện thẳng, đường sức từ tại tâm của dòng điện tròn lần lượt bằng quy tắc sau đây:

- A. quy tắc cái đinh ốc 1, cái đinh ốc 2
- B. quy tắc cái đinh ốc 2, cái đinh ốc 1
- C. quy tắc bàn tay trái, bàn tay phải
- D. quy tắc bàn tay phải, bàn tay trái

**Câu 35.** Một dây dẫn thẳng dài có dòng điện đi qua, nằm trong mặt phẳng P, M và N là hai điểm cùng nằm trong mặt phẳng P và đối xứng nhau qua dây dẫn. Véc tơ cảm ứng từ tại hai điểm này có tính chất nào sau đây:

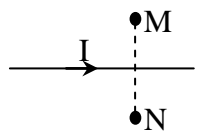
- A. cùng vuông góc với mặt phẳng P, song song cùng chiều nhau
- B. cùng vuông góc với mặt phẳng P, song song ngược chiều nhau, cùng độ lớn
- C. cùng nằm trong mặt phẳng P, song song cùng chiều nhau
- D. cùng nằm trong mặt phẳng P, song song ngược chiều nhau, cùng độ lớn

**Câu 36.** Một dây dẫn thẳng dài có đoạn giữa uốn thành hình vòng tròn như hình vẽ. Cho dòng điện chạy qua dây dẫn theo chiều mũi tên thì véc tơ cảm ứng từ tại tâm O của vòng tròn có hướng:



- A. thẳng đứng hướng lên trên.
- B. vuông góc với mặt phẳng hình tròn, hướng ra phía sau
- C. vuông góc với mặt phẳng hình tròn, hướng ra phía trước.
- D. thẳng đứng hướng xuống dưới

**Câu 37.** Một dòng điện cường độ 5A chạy trong một dây dẫn thẳng dài chiều như hình vẽ. Cảm ứng từ tại hai điểm M và N quan hệ với nhau như thế nào, biết M và N đều cách dòng điện 4cm, đều nằm trên mặt phẳng hình vẽ đối xứng nhau qua dây dẫn.



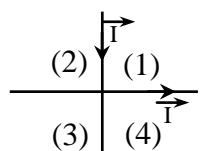
- A.  $B_M = B_N$ ; hai véc tơ  $\vec{B}_M$  và  $\vec{B}_N$  song song cùng chiều
- B.  $B_M = B_N$ ; hai véc tơ  $\vec{B}_M$  và  $\vec{B}_N$  song song ngược chiều
- C.  $B_M > B_N$ ; hai véc tơ  $\vec{B}_M$  và  $\vec{B}_N$  song song cùng chiều
- D.  $B_M = B_N$ ; hai véc tơ  $\vec{B}_M$  và  $\vec{B}_N$  vuông góc với nhau

**Câu 38.** Các đường sức từ trường bên trong ống dây mang dòng điện có dạng, phân bố, đặc điểm như thế nào:

- A. là các đường tròn và là từ trường đều
- B. là các đường thẳng vuông góc với trục ống cách đều nhau, là từ trường đều
- C. là các đường thẳng song song với trục ống cách đều nhau, là từ trường đều
- D. các đường xoắn ốc, là từ trường đều

**Câu 39.** Nhìn vào dạng đường sức từ, so sánh ống dây mang dòng điện với nam châm thẳng người ta thấy:

- A. giống nhau, đầu ống dòng điện đi cùng chiều kim đồng hồ là cực bắc
- B. giống nhau, đầu ống dòng điện đi cùng chiều kim đồng hồ là cực nam
- C. khác nhau, đầu ống dòng điện đi ngược chiều kim đồng hồ là cực bắc
- D. khác nhau, đầu ống dòng điện đi ngược chiều kim đồng hồ là cực nam



**Câu 40.** Hai dây dẫn thẳng dài đặt vuông góc nhau, rất gần nhau nhưng không chạm

vào nhau có chiều như hình vẽ. Dòng điện chạy trong hai dây dẫn có cùng cường độ. Từ trường do hai dây dẫn gây ra có thể triệt tiêu nhau, bằng không ở vùng nào?

- A. vùng 1 và 2                      B. vùng 3 và 4                      C. vùng 1 và 3                      **D. vùng 2 và 4**

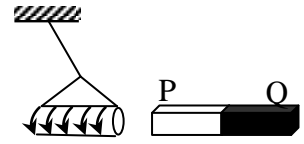
**Câu 41.** Ông dây điện trên hình vẽ bị hút về phía thanh nam châm. Hãy chỉ rõ cực của thanh nam châm:

A. đầu P là cực dương, đầu Q là cực âm.

**B. đầu P là cực nam, đầu Q là cực bắc**

C. đầu P là cực bắc, đầu Q là cực nam

D. đầu P là cực âm, đầu Q là cực dương



**Câu 42.** Câu nào dưới đây nói về đường sức từ là **không đúng** ?

A. Đường sức từ là những đường vẽ trong không gian sao cho tiếp tuyến với nó tại mỗi điểm đều có phương trùng phương của từ trường tại điểm đó.

B. Có thể quan sát sự phân bố các đường sức từ bằng thí nghiệm từ phổ khi rắc nhẹ các hạt sắt nhỏ lên mặt tấm nhựa phẳng đặt trong từ trường, nếu mặt phẳng của tấm nhựa trùng với mặt phẳng chứa các đường sức.

**C. Các đường sức từ của dòng điện thẳng dài là các đường tròn nằm trong các mặt phẳng vuông góc với dòng điện thẳng, có tâm nằm trên dòng điện và có chiều xác định theo quy tắc bàn tay trái.**

D. Các đường sức từ là những đường cong khép kín hoặc vô hạn ở hai đầu và được quy ước về sao cho chỗ nào từ trường càng mạnh thì các đường sức từ càng mau (sít nhau) hơn.

**Câu 43.** Chọn một đáp án **sai** khi nói về từ trường:

A. Tại mỗi điểm trong từ trường chỉ vẽ được một và chỉ một đường cảm ứng từ đi qua

**B. Các đường cảm ứng từ là những đường cong không khép kín**

C. Các đường cảm ứng từ không cắt nhau

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

**Câu 44.** Đáp án nào sau đây đúng khi nói về đường sức từ:

A. xuất phát từ  $-\infty$ , kết thúc tại  $+\infty$

B. xuất phát tại cực bắc, kết thúc tại cực nam

C. xuất phát tại cực nam, kết thúc tại cực bắc

**D. là đường cong kín nên nói chung không có điểm bắt đầu và kết thúc**

**Câu 45.** Từ trường tại điểm M do dòng điện thứ nhất gây ra có vectơ cảm ứng từ  $\vec{B}_1$ , do dòng điện thứ hai gây ra có vectơ cảm ứng từ  $\vec{B}_2$ , hai vectơ  $\vec{B}_1$  và  $\vec{B}_2$  có hướng hợp với nhau góc  $\alpha$ . Độ lớn cảm ứng từ tổng hợp được xác định theo công thức:

A.  $B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1B_2 \sin \alpha}$

**B.  $B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1B_2 \cos \alpha}$**

C.  $B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 - 2B_1B_2 \cos \alpha}$

**D.  $B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 - 2B_1B_2 \sin \alpha}$**

### C. CÁC DẠNG BÀI TẬP

#### DẠNG 1. CẢM ỨNG TỪ CỦA DÒNG ĐIỆN CHẠY TRONG DÂY DẪN THẲNG DÀI

##### 1. Một dây dẫn thẳng dài

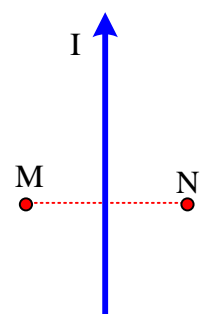
**Bài 1.** Một dòng điện có cường độ  $I = 5A$  chạy trong một dây dẫn thẳng, dài. Hai điểm M, N nằm trong mặt phẳng hình vẽ, trong không khí chứa dòng điện và M, N cách dòng điện đều bằng  $d = 4cm$ . Cảm ứng từ tại:

A. M có phương thẳng góc với mặt phẳng hình vẽ, chiều từ ngoài vào trong.

B. N có phương thẳng góc với mặt phẳng hình vẽ, chiều từ trong ra ngoài.

**C. M có độ lớn  $2,5 \cdot 10^{-3}T$**

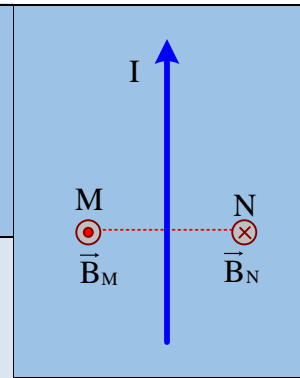
D. N có độ lớn  $1,5 \cdot 10^{-5}T$



### Lời giải:

+ Theo quy tắc nắm tay phải,  $\vec{B}_M$  hướng trong ra và  $\vec{B}_N$  hướng từ ngoài vào.

$$+ \text{Tính } B_M = B_N = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{r} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{5}{0,04} = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ (T)}$$



**Bài 2:** Dây dẫn thẳng dài vô hạn đặt trong không khí, có dòng điện  $I = 0,5 \text{ A}$ .

a) Tính cảm ứng từ tại M, cách dây dẫn 5 cm.

b) Cảm ứng từ tại N có độ lớn  $0,5 \cdot 10^{-6} \text{ T}$ . Tìm quỹ tích điểm N?

**ĐS:** a)  $B = 2 \cdot 10^{-6} \text{ T}$ ; b) Mặt trụ có  $R = 20 \text{ cm}$ .

**Bài 3:** Một dây dẫn thẳng dài xuyên qua và vuông góc với mặt phẳng hình vẽ tại điểm O. Cho dòng điện  $I = 6 \text{ A}$  có chiều như hình vẽ. Xác định vectơ cảm ứng từ tại các điểm:  $A_1 (x = 6 \text{ cm}; y = 2 \text{ cm})$ ,  $A_2 (x = 0 \text{ cm}; y = 5 \text{ cm})$ ,  $A_3 (x = -3 \text{ cm}; y = -4 \text{ cm})$ ,  $A_4 (x = 1 \text{ cm}; y = -3 \text{ cm})$ .

**ĐS:** a.  $1,897 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ ; b.  $2,4 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ ; c.  $2,4 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ ; d.  $3,794 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ .

**Bài 4:** Dòng điện chạy qua một dây dẫn thẳng dài đặt nằm ngang trong không khí gây ra tại một điểm cách nó 4,5 cm một cảm ứng từ có độ lớn  $2,8 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ . Độ lớn của cảm ứng từ do dòng điện này gây ra tại điểm cách nó 10 cm là

**A.**  $1,26 \cdot 10^{-5} \text{ T}$       **B.**  $1,24 \cdot 10^{-5} \text{ T}$       **C.**  $1,38 \cdot 10^{-5} \text{ T}$       **D.**  $8,6 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

**Bài 5:** Dòng điện thẳng dài I và hai điểm M, N nằm trong cùng mặt phẳng, nằm cùng phía so với dòng điện sao cho MN vuông góc với dòng điện. Gọi O là trung điểm của MN. Nếu độ lớn cảm ứng từ tại M và N lần lượt là  $B_M = 2,8 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ ,  $B_N = 4,2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$  thì độ lớn cảm ứng từ tại O là?

**A.**  $3,36 \cdot 10^{-5} \text{ T}$       **B.**  $16,8 \cdot 10^{-5} \text{ T}$       **C.**  $3,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$       **D.**  $56 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

**Bài 6:** Dòng điện thẳng dài I và hai điểm M, N nằm trong cùng mặt phẳng, nằm hai phía so với dòng điện sao cho MN vuông góc với dòng điện. Gọi O là trung điểm của MN. Nếu độ lớn cảm ứng từ tại M và N lần lượt là  $B_M = 2,8 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ ,  $B_N = 4,2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$  thì độ lớn cảm ứng từ tại O là?

**A.**  $3,36 \cdot 10^{-5} \text{ T}$       **B.**  $16,8 \cdot 10^{-5} \text{ T}$       **C.**  $3,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$       **D.**  $56 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

**Bài 7:** Dòng điện thẳng dài I và hai điểm M, N nằm trong cùng mặt phẳng, nằm cùng phía so với dòng điện sao cho MN vuông góc với dòng điện. Gọi O là điểm nằm trên MN sao cho  $OM = 1,5ON$ . Nếu độ lớn cảm ứng từ tại M và N lần lượt là  $B_M = 2,8 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ ,  $B_N = 4,2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$  thì độ lớn cảm ứng từ tại O là?

**A.**  $3,36 \cdot 10^{-5} \text{ T}$       **B.**  $16,8 \cdot 10^{-5} \text{ T}$       **C.**  $3,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$       **D.**  $56 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

**Bài 8:** Dòng điện thẳng dài I và hai điểm M, N nằm trong cùng mặt phẳng, nằm hai phía so với dòng điện sao cho MN vuông góc với dòng điện. Gọi O là điểm nằm trên MN sao cho  $OM = 1,5ON$ . Nếu độ lớn cảm ứng từ tại M và N lần lượt là  $B_M = 2,8 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ ,  $B_N = 4,8 \cdot 10^{-5} \text{ T}$  thì độ lớn cảm ứng từ tại O là? **A.**  $3,36 \cdot 10^{-5} \text{ T}$       **B.**  $16,8 \cdot 10^{-5} \text{ T}$       **C.**  $3,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$       **D.**  $56 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

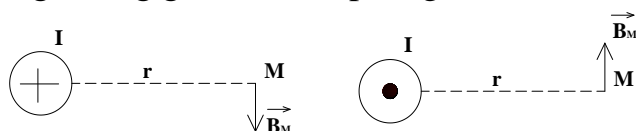
## 2. Nhiều dây dẫn thẳng dài

1. Để đơn giản trong quá trình làm bài tập và biểu diễn từ trường người ta quy ước như sau:

⊕: có phương vuông góc với mặt phẳng biểu diễn, chiều đi vào (mặt phẳng hình vẽ).

⊙: có phương vuông góc với mặt phẳng biểu diễn, chiều đi ra (mặt phẳng hình vẽ).

Ví dụ:



### 2. Phương pháp làm bài:

Giả sử bài toán yêu cầu xác định từ trường tổng hợp tại một điểm M do nhiều cảm ứng từ ta làm như sau:

B1: Xác định từ tại M do từng cảm ứng từ gây ra:  $\vec{B}_1, \vec{B}_2, \dots, \vec{B}_n$

B2: Áp dụng nguyên lý chồng chất ta có:  $\vec{B}_M = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \dots + \vec{B}_n$

**\* Hai dòng điện thẳng dài vô hạn**

**Bài 1:** Hai dây dẫn thẳng, rất dài, đặt song song, cách nhau 10 cm trong không khí, có hai dòng điện ngược chiều, có cường độ lần lượt là  $I_1 = 6 \text{ A}$ ;  $I_2 = 12 \text{ A}$  chạy qua. Xác định độ lớn cảm ứng từ tổng hợp do hai dòng điện này gây ra tại điểm M cách dây dẫn mang dòng  $I_1$  là 5 cm và cách dây dẫn mang dòng  $I_2$  là 15 cm.

A.  $7,6 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ .

B.  $4,4 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ .

C.  $0,8 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ .

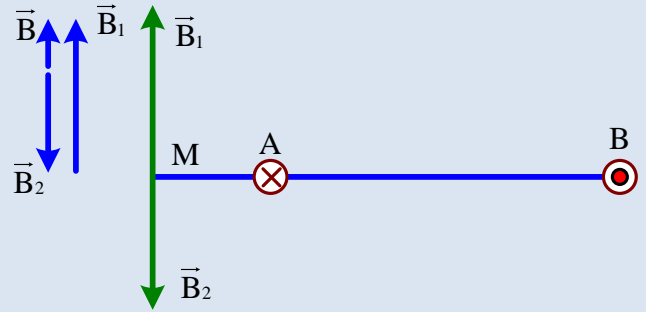
D.  $4,0 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ .

**Lời giải:**

+ Giả sử hai dây dẫn được đặt vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, dòng  $I_1$  đi vào tại A, dòng  $I_2$  đi ra tại B.

+ Vì  $MB = MA + AB$  nên A thuộc đoạn MB.

+ Từ trường các dòng điện  $I_1$  và  $I_2$  gây ra tại M các véc tơ cảm ứng từ  $\vec{B}_1$  và  $\vec{B}_2$  có phương chiều (theo quy tắc nắm tay phải) như hình vẽ, có độ lớn:



$$\begin{cases} B_1 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I_1}{MA} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{6}{0,05} = 2,4 \cdot 10^{-5} \text{ (T)} \\ B_2 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I_2}{MB} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{12}{0,15} = 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ (T)} \end{cases}$$

+ Cảm ứng từ tổng hợp tại M:  $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$ . Vì  $\vec{B}_1$  và  $\vec{B}_2$  cùng phương, ngược chiều nên  $\vec{B}$  cùng phương, cùng chiều với các véc tơ  $\vec{B}_1$  (vì  $B_1 > B_2$ ) và có độ lớn  $B = B_1 - B_2 = 0,8 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

**Bài 2:** Hai dòng điện thẳng dài vô hạn đặt song song trong không khí và cách nhau một khoảng  $d=100\text{cm}$ . Dòng điện chạy trong hai dây dẫn chạy cùng chiều và cùng cường độ  $I=2\text{A}$ . Xác định cảm ứng từ  $\vec{B}$  tại điểm M trong hai trường hợp sau:

a) M nằm trong mặt phẳng chứa hai dây dẫn và cách hai dây dẫn lần lượt  $d_1=60\text{cm}$ ,  $d_2=40\text{cm}$ .

b) M cách hai dây dẫn lần lượt  $d_1=60\text{cm}$ ,  $d_2=80\text{cm}$ . **ĐS:**  $B=3,3 \cdot 10^{-7} \text{ T}$ ;  $B=8,3 \cdot 10^{-7} \text{ T}$

**Bài 3:** Hai dây dẫn thẳng, dài song song cách nhau 32 (cm) trong không khí, dòng điện chạy trên dây 1 là  $I_1 = 5 \text{ (A)}$ , dòng điện chạy trên dây 2 là  $I_2 = 1 \text{ (A)}$  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:**  $7,5 \cdot 10^{-6} \text{ (T)}$

**Bài 4:** Hai dây dẫn thẳng, dài song song cách nhau 32 (cm) trong không khí, dòng điện chạy trên dây 1 là  $I_1 = 5 \text{ (A)}$ , dòng điện chạy trên dây 2 là  $I_2 = 1 \text{ (A)}$  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:**  $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ (T)}$

**Bài 5:** Hai dây dẫn thẳng song song dài vô hạn đặt cách nhau  $d = 14\text{cm}$  trong không khí. Dòng điện chạy trong hai dây là  $I_1 = I_2 = 1,25\text{A}$ . Xác định vectơ cảm ứng từ tại M cách mỗi dây  $r = 25\text{cm}$  trong trường hợp hai dòng điện:

a. Cùng chiều b. Ngược chiều. **ĐS:** a.  $\vec{B} // O_1O_2$ ,  $B = 1,92 \cdot 10^{-6} \text{ T}$ ; b.  $\vec{B} \perp O_1O_2$ ,  $B = 0,56 \cdot 10^{-6} \text{ T}$

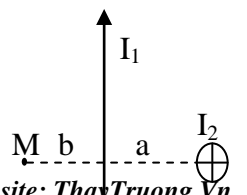
**Bài 6:** Hai dây dẫn thẳng dài vô hạn  $d_1$ ;  $d_2$  đặt song song trong không khí cách nhau khoảng 10 cm, có dòng điện cùng chiều  $I_1 = I_2 = I = 2,4\text{A}$  đi qua. Tính cảm ứng từ tại:

a. M cách  $d_1$  và  $d_2$  khoảng  $r = 5\text{cm}$ . 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.  $B_N = 0,72 \cdot 10^{-5} \text{ T}$  ; c.  $B_P = 10^{-5} \text{ T}$  ; d.  $B_Q = 0,83 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

**Bài 7:** Cho hai dòng điện  $I_1, I_2$  có chiều như hình vẽ, có cường độ  $I_1 = I_2 = I = 2\text{A}$  ; các khoảng cách từ M đến hai dòng điện là  $a = 2\text{cm}$ ;  $b = 1\text{cm}$ . Xác định vectơ cảm ứng từ tại M. **ĐS :**  $4,22 \cdot 10^{-5} \text{ T}$





**Bài 8:** 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:**  $B = \sqrt{10} \cdot 10^{-4} T = 3,16 \cdot 10^{-4} T$ .

**Bài 9:** 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  $M(x=5cm, y=4cm)$  trong mặt phẳng của hai dòng điện.

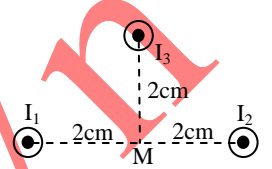
b. Xác định những điểm có vectơ cảm ứng từ gây bởi hai dòng điện bằng 0.

**ĐS:** a.  $B=3 \cdot 10^{-5} T$ ,  $4,2 \cdot 10^{-5} T$ ; b. Những điểm thuộc đường thẳng  $y = 0,2x$ ,  $y=5x$

**\* Nhiều dòng điện thẳng dài vô hạn**

**Bài 1:** 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 vectơ 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:**  $B = 10^{-4} T$ .



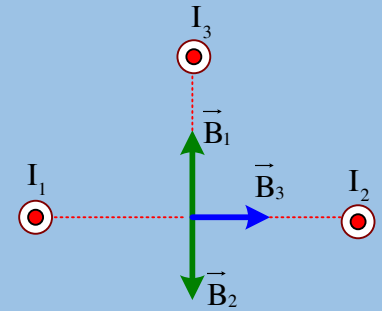
**Lời giải:**

+ Dòng  $I_1, I_2$  và  $I_3$  gây ra tại M vectơ cảm ứng từ  $\vec{B}_1, \vec{B}_2, \vec{B}_3$  có hướng như trên hình (quy tắc nắm tay phải), có độ lớn:

$B_1 = B_2 = B_3 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I_1}{r_1} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{10}{0,02} = 10^{-4} (T)$

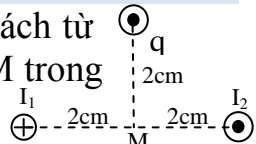
+ Cảm ứng từ tổng hợp tại M là:  $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3$ . Vì  $\vec{B}_1$  và  $\vec{B}_2$  cùng độ lớn, ngược hướng nên  $\vec{B}_1 + \vec{B}_2 = \vec{0}$

Do đó:  $\vec{B} = \vec{B}_3$  và có độ lớn  $B = B_3 = 10^{-4} (T)$



**Bài 2:** 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 vectơ cảm ứng từ tại M trong trường hợp ba dòng điện có hướng như hình vẽ. Biết  $I_1 = I_2 = I_3 = 10A$ .

**ĐS:**  $B = 2,23 \cdot 10^{-4} T$ .



**Bài 3:** Ba dòng điện thẳng song song vuông góc với mặt phẳng hình vẽ có chiều như hình vẽ. Tam giác ABC đều. Xác định vectơ cảm ứng từ tại tâm O của tam giác, biết  $I_1 = I_2 = I_3 = 5A$ , cạnh của tam giác bằng 10cm.

**ĐS:**  $B = 0$ .

**Bài 4:** Ba dòng điện thẳng song song vuông góc với mặt phẳng hình vẽ có chiều như hình vẽ. Tam giác ABC đều. Xác định vectơ cảm ứng từ tại tâm O của tam giác, biết  $I_1 = I_2 = I_3 = 5A$ , cạnh của tam giác bằng 10cm.

**ĐS:**  $B = 2\sqrt{3} \cdot 10^{-5} T$ .

**Bài 5:** Ba dòng điện thẳng song song vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, có chiều như hình vẽ. ABCD là hình vuông cạnh 10cm,  $I_1 = I_2 = I_3 = 5A$ , xác định vectơ cảm ứng từ tại đỉnh thứ tư D của hình vuông.

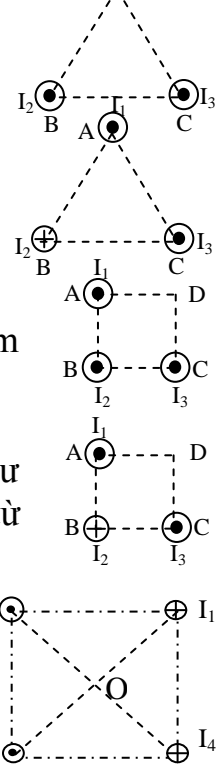
**ĐS:**  $B = \frac{3}{\sqrt{2}} \cdot 10^{-5} T$

**Bài 6:** Ba dòng điện thẳng song song vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, có chiều như hình vẽ. ABCD là hình vuông cạnh 10cm,  $I_1 = I_2 = I_3 = 5A$ , xác định vectơ cảm ứng từ tại đỉnh thứ tư D của hình vuông.

**ĐS:**  $B = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot 10^{-5} T$

**Bài 7:** 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. Hãy xác định vector cảm ứng từ tại tâm của hình vuông.

**ĐS:**  $8 \cdot 10^{-6} T$



**BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM LUYỆN TẬP**

**Câu 1.** Cho dòng điện cường độ 1A chạy trong dây dẫn thẳng dài vô hạn. Cảm ứng từ tại những điểm cách dây 10cm có độ lớn:

A.  $2.10^{-6}T$

B.  $2.10^{-5}T$

C.  $5.10^{-6}T$

D.  $0,5.10^{-6}T$

**Câu 2.** Dây dẫn thẳng dài có dòng điện 5A chạy qua. Cảm ứng từ tại M có độ lớn  $10^{-5}T$ . Điểm M cách dây một khoảng:

A. 20cm

B. 10cm

C. 1cm

D. 2cm

**Câu 3.** Cảm ứng từ của một dòng điện thẳng tại điểm N cách dòng điện 2,5cm bằng  $1,8.10^{-5}T$ . Tính cường độ dòng điện:

A. 1A

B. 1,25A

C. 2,25A

D. 3,25A

**Câu 4.** Hai điểm M và N gần dòng điện thẳng dài, cảm ứng từ tại M lớn hơn cảm ứng từ tại N 4 lần. Kết luận nào sau đây đúng

A.  $r_M = 4r_N$

B.  $r_M = r_N/4$

C.  $r_M = 2r_N$

D.  $r_M = r_N/2$

**Câu 5.** Hai dây dẫn thẳng dài song song cách nhau một khoảng cố định 42cm. Dây thứ nhất mang dòng điện 3A, dây thứ hai mang dòng điện 1,5A, nếu hai dòng điện cùng chiều, những điểm mà tại đó cảm ứng từ bằng không nằm trên đường thẳng:

A. song song với  $I_1, I_2$  và cách  $I_1$  28cmB. nằm giữa hai dây dẫn, trong mặt phẳng và song song với  $I_1, I_2$ , cách  $I_2$  14cmC. trong mặt phẳng và song song với  $I_1, I_2$ , nằm ngoài khoảng giữa hai dòng điện cách  $I_2$  14cmD. song song với  $I_1, I_2$  và cách  $I_2$  20cm

**Câu 6.** Hai dây dẫn thẳng dài song song cách nhau một khoảng cố định 42cm. Dây thứ nhất mang dòng điện 3A, dây thứ hai mang dòng điện 1,5A, nếu hai dòng điện ngược chiều, những điểm mà tại đó cảm ứng từ bằng không nằm trên đường thẳng:

A. song song với  $I_1, I_2$  và cách  $I_1$  28cmB. nằm giữa hai dây dẫn, trong mặt phẳng và song song với  $I_1, I_2$ , cách  $I_2$  14cmC. trong mặt phẳng và song song với  $I_1, I_2$ , nằm ngoài khoảng giữa hai dòng điện gần  $I_2$  cách  $I_2$  42cmD. song song với  $I_1, I_2$  và cách  $I_2$  20cm

**Câu 7.** Hai dây thẳng dài song song cách nhau 30 cm đặt trong không khí. Dòng điện trong dây thứ nhất và dây thứ hai có cường độ lần lượt là  $I_1=12A$  và  $I_2$ . Một điểm M nằm trong mặt phẳng chứa hai dây dẫn và ở ngoài khoảng hai dây dẫn, cách dây dẫn thứ hai 10cm. Để cảm ứng từ tại M bằng không thì dòng điện  $I_2$  có cường độ

A.  $I_2=3A$  và cùng chiều với dòng  $I_1$ .B.  $I_2=4A$  và ngược chiều với dòng  $I_1$ .C.  $I_2=3A$  và ngược chiều với dòng  $I_1$ .D.  $I_2=4A$  và cùng chiều với dòng  $I_1$ .

**Câu 8.** Hai dây dẫn thẳng, rất dài, đặt song song, cách nhau 20 cm trong không khí, có hai dòng điện ngược chiều, có cường độ  $I_1= 12 A$ ;  $I_2= 15 A$  chạy qua. Xác định cảm ứng từ tổng hợp do hai dòng điện này gây ra tại điểm M cách dây dẫn mang dòng  $I_1$  15 cm và cách dây dẫn mang dòng  $I_2$  5 cm.

A.  $B_M= 7,6.10^{-5} T$ .

B.  $B_M= 4,4.10^{-5} T$ .

C.  $B_M= 7,6.10^{-6} T$ .

D.  $B_M= 4,4.10^{-6} T$ .

**Câu 9.** Hai dây dẫn thẳng, rất dài, đặt song song, cách nhau 10 cm trong không khí, có hai dòng điện cùng chiều, có cường độ  $I_1= 9 A$ ;  $I_2= 16 A$  chạy qua. Xác định cảm ứng từ tổng hợp do hai dòng điện này gây ra tại điểm M cách dây dẫn mang dòng  $I_1$  6cm và cách dây dẫn mang dòng  $I_2$  8cm.

A.  $B= 10^{-5} T$ .

B.  $B= 10^{-6} T$ .

C.  $B= 7.10^{-5} T$ .

D.  $B= 5.10^{-5} T$ .

**Câu 10.** Hai dây dẫn thẳng, rất dài, đặt song song, cách nhau 20 cm trong không khí, có hai dòng điện ngược chiều, có cường độ  $I_1 = I_2 = 12 A$  chạy qua. Xác định cảm ứng từ tổng hợp do hai dòng điện này gây ra tại điểm M cách dây dẫn mang dòng  $I_1$  16 cm và cách dây dẫn mang dòng  $I_2$  12 cm.

A.  $B = 3,5.10^{-5} T$ .

B.  $B = 10^{-5} T$ .

C.  $B = 2,5.10^{-5} T$ .

D.  $B = 2,5.10^{-6} T$ .

**Câu 11.** Hai dây dẫn thẳng, rất dài, đặt song song, cách nhau 20 cm trong không khí, có hai dòng

điện ngược chiều, cùng cường độ  $I_1 = I_2 = 9 \text{ A}$  chạy qua. Xác định cảm ứng từ tổng hợp do hai dòng điện này gây ra tại điểm M cách đều hai dây dẫn một khoảng 30 cm.

- A.**  $B = 12 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ .      **B.**  $B = 12 \cdot 10^{-6} \text{ T}$ .      **C.**  $B = 4 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ .      **D.**  $B = 4 \cdot 10^{-6} \text{ T}$ .

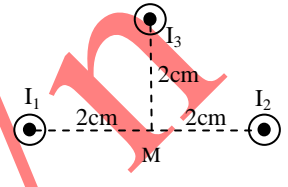
**Câu 12.** Hai dây dẫn thẳng, rất dài, đặt song song, cách nhau 10 cm trong không khí, có hai dòng điện cùng chiều, cùng cường độ  $I_1 = I_2 = 6 \text{ A}$  chạy qua. Xác định cảm ứng từ tổng hợp do hai dòng điện này gây ra tại điểm M cách đều hai dây dẫn một khoảng 20 cm.

- A.**  $B = 11,6 \cdot 10^{-6} \text{ T}$ .      **B.**  $B = 11,6 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ .      **C.**  $B = 12 \cdot 10^{-6} \text{ T}$ .      **D.**  $B = 12 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ .

**Câu 13.** 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  $I_1 = I_2 = I_3 = 10 \text{ A}$

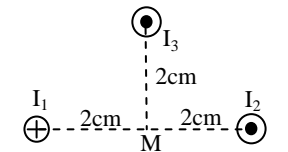
- A.**  $10^{-4} \text{ T}$       **B.**  $2 \cdot 10^{-4} \text{ T}$       **C.**  $3 \cdot 10^{-4} \text{ T}$       **D.**  $4 \cdot 10^{-4} \text{ T}$



**Câu 14.** Ba dòng điện thẳng song song vuông góc với mặt phẳng hình vẽ.

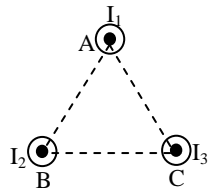
Khoảng cách từ điểm M đến ba dòng điện trên mô tả như hình vẽ. Xác định véc tơ cảm ứng từ tại M trong trường hợp ba dòng điện có hướng như hình vẽ. Biết  $I_1 = I_2 = I_3 = 10 \text{ A}$

- A.**  $\sqrt{2} \cdot 10^{-4} \text{ T}$       **B.**  $\sqrt{3} \cdot 10^{-4} \text{ T}$       **C.**  $\sqrt{5} \cdot 10^{-4} \text{ T}$       **D.**  $\sqrt{6} \cdot 10^{-4} \text{ T}$



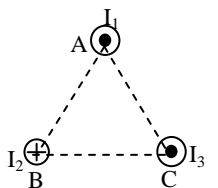
**Câu 15.** Ba dòng điện thẳng song song vuông góc với mặt phẳng hình vẽ có chiều như hình vẽ. Tam giác ABC đều. Xác định véc tơ cảm ứng từ tại tâm O của tam giác, biết  $I_1 = I_2 = I_3 = 5 \text{ A}$ , cạnh của tam giác bằng 10 cm:

- A.** 0      **B.**  $10^{-5} \text{ T}$       **C.**  $2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$       **D.**  $3 \cdot 10^{-5} \text{ T}$



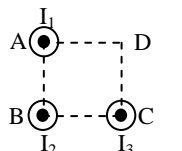
**Câu 16.** Ba dòng điện thẳng song song vuông góc với mặt phẳng hình vẽ có chiều như hình vẽ. Tam giác ABC đều. Xác định véc tơ cảm ứng từ tại tâm O của tam giác, biết  $I_1 = I_2 = I_3 = 5 \text{ A}$ , cạnh của tam giác bằng 10 cm:

- A.**  $\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ T}$       **B.**  $2\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ T}$       **C.**  $3\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ T}$       **D.**  $4\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ T}$



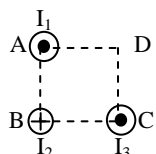
**Câu 17.** Ba dòng điện thẳng song song vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, có chiều như hình vẽ. ABCD là hình vuông cạnh 10 cm,  $I_1 = I_2 = I_3 = 5 \text{ A}$ , xác định véc tơ cảm ứng từ tại đỉnh thứ tư D của hình vuông:

- A.**  $1,2\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ T}$       **B.**  $2\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ T}$       **C.**  $1,5\sqrt{2} \cdot 10^{-5} \text{ T}$       **D.**  $2,4\sqrt{2} \cdot 10^{-5} \text{ T}$



**Câu 18.** 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,  $I_1 = I_2 = I_3 = 5 \text{ A}$ , xác định véc tơ cảm ứng từ tại đỉnh thứ tư D của hình vuông:

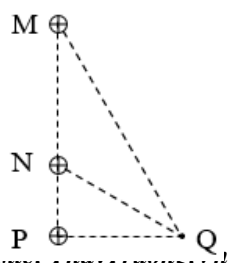
- A.**  $0,2\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ T}$       **B.**  $2\sqrt{2} \cdot 10^{-5} \text{ T}$       **C.**  $1,25\sqrt{2} \cdot 10^{-5} \text{ T}$       **D.**  $0,5\sqrt{2} \cdot 10^{-5} \text{ T}$



**Câu 19.** Hai dây dẫn thẳng dài vô hạn, đặt song song trong không khí cách nhau một đoạn 16 cm có các dòng điện cùng chiều  $I_1 = I_2 = 10 \text{ A}$  chạy qua. Một điểm M cách đều hai dây dẫn một đoạn x. Khi  $x = x_0$  thì độ lớn cảm ứng từ tổng hợp do hai dòng điện gây ra tại M đạt cực đại và bằng  $B_{\max}$ . Chọn phương án đúng?

- A.**  $x_0 = 8 \text{ cm}$ .      **B.**  $x_0 = 6 \text{ cm}$ .      **C.**  $B_{\max} = \frac{10^{-5}}{3} \text{ T}$ .      **D.**  $B_{\max} = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ .

**Câu 20. (Sở Quảng Bình năm học 2017-2018).** Ba dòng điện thẳng dài song song, cùng chiều, nằm trong cùng một mặt phẳng, có cường độ bằng nhau và bằng 2 A, chúng vuông góc với mặt phẳng hình vẽ và cắt mặt phẳng hình vẽ tại ba điểm M, N, P. Các khoảng cách  $MN = 20\sqrt{3} \text{ cm}$ ,  $NP = 10\sqrt{3} \text{ cm}$ . Một điểm Q cách các dòng điện lần lượt  $QM = 60 \text{ cm}$ ,  $QN = 20\sqrt{3} \text{ cm}$ ,  $QP = 30 \text{ cm}$  như



hình vẽ. Cảm ứng từ tổng hợp tại Q có độ lớn là

A.  $2,9 \cdot 10^{-6} \text{ T}$ .

B.  $5,8 \cdot 10^{-6} \text{ T}$ .

C.  $3,6 \cdot 10^{-6} \text{ T}$ .

D.  $4,2 \cdot 10^{-6} \text{ T}$ .

## DẠNG 2. CẢM ỨNG TỪ CỦA DÒNG ĐIỆN CHẠY TRONG DÂY DẪN TRÒN

### 1. Một vòng dây

**Bài 1:** Cho dòng điện cường độ 20 A chạy qua một dây đồng có tiết diện  $1,0 \text{ mm}^2$  được uốn thành một vòng tròn đặt trong không khí. Khi đó cảm ứng từ tại tâm của vòng dây đồng có độ lớn bằng  $2,5 \cdot 10^{-4} \text{ T}$ . Cho biết dây đồng có điện trở suất là  $1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ . Hiệu điện thế giữa hai đầu vòng dây đồng gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 128 mV.

B. 107 mV.

C. 156mV.

D. 99 mV.

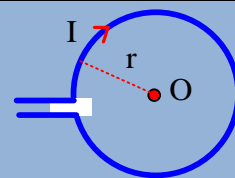
*Lời giải:*

+ Cảm ứng từ do vòng dây gây ra tại tâm O có độ lớn:

$$B = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{I}{r} \Leftrightarrow 2,5 \cdot 10^{-4} = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{20}{r} \Rightarrow r = 0,016\pi \text{ (m)}$$

+ Chu vi và điện trở vòng dây: 
$$\begin{cases} \ell = 2\pi r = 0,032\pi^2 \\ R = \rho \frac{\ell}{S} = 1,7 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{0,032\pi^2}{10^{-6}} = 5,369 \cdot 10^{-3} \text{ (}\Omega\text{)} \end{cases}$$

+ Theo định luật Ôm:  $U = IR = 107 \cdot 10^{-3} \text{ (V)}$



**Bài 2:** Một vòng dây tròn đặt trong chân không có bán kính R mang dòng điện có cường độ I thì cảm ứng từ tại tâm vòng dây là  $10 \mu\text{T}$ . Nếu cho dòng điện trên qua vòng dây có bán kính 4R thì cảm ứng từ tại tâm vòng dây có độ lớn là

A.  $6 \cdot 10^{-6} \text{ T}$ .

B.  $1,2 \cdot 10^{-6} \text{ T}$ .

C.  $15 \cdot 10^{-6} \text{ T}$ .

D.  $2,5 \cdot 10^{-6} \text{ T}$ .

**Bài 3:** Khi cho dòng điện cường độ 10 A chạy qua một vòng dây dẫn đặt trong không khí thì cảm ứng từ tại tâm của vòng dây dẫn có độ lớn là  $2,1 \cdot 10^{-4} \text{ T}$ . Xác định bán kính của vòng dây.

A. 5,0 cm.

B. 0,30 cm.

C. 3,0 cm.

D. 2,5 cm.

**Bài 4:** Khung dây tròn đặt trong không khí bán kính 30 cm có 100 vòng dây. Cường độ dòng điện qua khung dây là  $0,3/\pi \text{ A}$ . Độ lớn cảm ứng từ tại tâm khung dây là

A.  $4 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ .

B.  $2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ .

C.  $6,28 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ .

D.  $9,42 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ .

**Bài 5:** Cuộn dây tròn gồm 100 vòng dây đặt trong không khí. Cảm ứng từ ở tâm vòng dây là  $6,28 \cdot 10^{-6} \text{ T}$ . Tìm dòng điện qua cuộn dây, biết bán kính vòng dây  $R = 5 \text{ cm}$ . ĐS:  $I = 5 \text{ mA}$ .

**Bài 6:** Cuộn dây tròn bán kính  $R = 5 \text{ cm}$  (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  $B = 5 \cdot 10^{-4} \text{ T}$ . Tìm I? ĐS: 0,4A

**Bài 7:** Một dây thẳng chiều dài 18,84cm được bọc bằng một lớp cách điện mỏng và quấn thành một vòng dây tròn. Cho dòng điện có cường độ  $I = 0,4 \text{ A}$  đi qua vòng dây. Tính cảm ứng từ tại tâm của vòng dây. ĐS:  $0,84 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

**Bài 8:** Hai sợi dây đồng giống nhau, có vỏ bọc cách điện, được uốn thành hai khung dây tròn, khung thứ nhất chỉ có một vòng, khung thứ hai có hai vòng. Nối hai đầu của các khung vào cùng một hiệu điện thế nhất định. Khung thứ nhất gây ra tại tâm của nó cảm ứng từ  $B_1$  và khung thứ hai gây ra tại tâm của nó là  $B_2$ . Tỉ số  $B_2/B_1$  là

A. 4.

B. 8.

C. 2.

D. 0,5.

### 2. Nhiều vòng dây

**Bài 1:** Hai vòng tròn dây dẫn đồng tâm, bán kính vòng thứ nhất là  $R = 8 \text{ cm}$ , vòng thứ 2 là  $2R$  trong mỗi vòng có dòng điện cường độ  $I = 10 \text{ A}$  chạy qua. Nếu hai vòng nằm trong hai mặt phẳng vuông góc với nhau thì độ lớn cảm ứng từ tại O là:

A.  $11,78 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

B.  $8,78 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

C.  $0,71 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

D.  $6,93 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

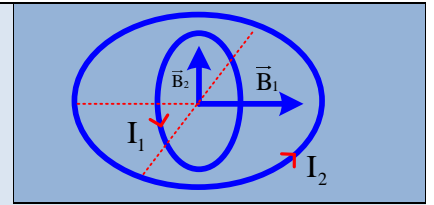


### Lời giải:

+ Dòng  $I_1, I_2$  gây ra tại O véc tơ cảm ứng từ  $\vec{B}_1, \vec{B}_2$  có hướng trên hình (quy tắc nắm tay phải) có độ lớn:

$$B_1 = 2B_2 = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{I}{R} = 2,5\pi \cdot 10^{-5} \text{ (T)}$$

+ Vì  $\vec{B}_1 \perp \vec{B}_2$  nên cảm ứng từ tổng hợp tại O:  $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$  có độ lớn tính theo công thức:  $B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = 8,78 \cdot 10^{-5} \text{ (T)}$



**Bài 2:** Tính cảm ứng từ tại tâm của hai vòng tròn dây dẫn đồng tâm, bán kính một vòng là  $R_1 = 8\text{cm}$ , vòng kia là  $R_2 = 16\text{cm}$ , trong mỗi vòng dây đều có dòng điện cường độ  $I = 10\text{A}$  chạy qua. Biết hai vòng dây nằm trong cùng một mặt phẳng, và dòng điện chạy trong hai vòng ngược chiều.

$$\text{ĐS: } 3,9 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

**Bài 3:** 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  $I = 10\text{A}$  chạy qua. Biết  $R = 8\text{cm}$ . Xét các trường hợp sau:

- Hai vòng tròn nằm trong cùng một mặt phẳng, hai dòng điện chạy cùng chiều.
- Hai vòng tròn nằm trong cùng một mặt phẳng, hai dòng điện chạy ngược chiều.
- Hai vòng tròn nằm trong hai mặt phẳng vuông góc nhau.

$$\text{ĐS: a. } 1,18 \cdot 10^{-4} \text{ T; b. } 3,92 \cdot 10^{-5} \text{ T; c. } 8,77 \cdot 10^{-4} \text{ T}$$

\*\*\***Bài toán quán ngược:** Gọi  $n_{ng}$  là số vòng dây quán ngược của khung dây;  $N$ : là tổng số vòng

dây, ta có: 
$$B_{thuc.te} = B_{dung} - B_{nguc} = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot (N - 2n_{ng}) \frac{I}{R}$$

**Bài 4:** 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 thấy cảm ứng từ ở tâm khung bằng  $6,3 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ . Nhưng khi đo thì thấy cảm ứng từ ở tâm bằng  $4,2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ , kiểm tra lại thấy có một số vòng dây bị quán nhầm chiều ngược chiều với đa số các vòng trong khung. Hỏi có bao nhiêu số vòng dây bị quán nhầm. **ĐS:** 4 vòng.

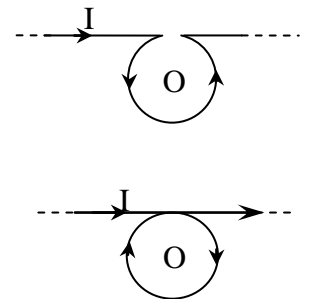
### 3. Kết hợp dòng điện tròn và dòng điện thẳng

**Bài 1:** Một dây dẫn rất dài được căng thẳng trừ một đoạn ở giữa dây uốn thành một vòng tròn bán kính  $1,5\text{cm}$ . Cho dòng điện  $3\text{A}$  chạy trong dây dẫn. Xác định cảm ứng từ tại tâm của vòng tròn nếu vòng tròn và phần dây thẳng cùng nằm trong một mặt phẳng.

$$\text{ĐS: } 8,6 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

**Bài 2:** Một dây dẫn rất dài được căng thẳng trừ một đoạn ở giữa dây uốn thành một vòng tròn bán kính  $1,5\text{cm}$ . Cho dòng điện  $3\text{A}$  chạy trong dây dẫn. Xác định cảm ứng từ tại tâm của vòng tròn nếu vòng tròn và phần dây thẳng cùng nằm trong một mặt phẳng, chỗ bắt chéo hai đoạn dây không nối với nhau.

$$\text{ĐS: } 16,6 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$



### BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM LUYỆN TẬP

**Câu 1.** Tại tâm của dòng điện tròn cường độ  $5\text{A}$  người ta đo được cảm ứng từ  $B = 31,4 \cdot 10^{-6} \text{ T}$ . Đường kính của dòng điện tròn là:

- A. 20cm                      B. 10cm                      C. 2cm                      D. 1cm

**Câu 2.** Tại tâm của dòng điện tròn gồm 100 vòng, người ta đo được cảm ứng từ  $B = 62,8 \cdot 10^{-4} \text{ T}$ . Đường kính vòng dây là  $10\text{cm}$ . Cường độ dòng điện chạy qua mỗi vòng là:

- A. 5A                      B. 1A                      C. 10A                      D. 0,5A

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

- A.  $4,7 \cdot 10^{-5} \text{ T}$                       B.  $3,7 \cdot 10^{-5} \text{ T}$                       C.  $2,7 \cdot 10^{-5} \text{ T}$                       D.  $1,7 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

**Câu 4.** Một khung dây tròn gồm 24 vòng dây, mỗi vòng dây có dòng điện cường độ  $0,5\text{A}$  chạy qua. Tính toán thấy cảm ứng từ ở tâm khung bằng  $6,3 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ . Bán kính của khung dây đó là:

- A. 0,1m                      B. 0,12m                      C. 0,16m                      D. 0,19m

**Câu 5.** 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 thấy cảm ứng từ ở tâm khung bằng  $6,3 \cdot 10^{-5} T$ . Nhưng khi đo thì thấy cảm ứng từ ở tâm bằng  $4,2 \cdot 10^{-5} T$ , kiểm tra lại thấy có một số vòng dây bị quấn nhầm chiều ngược chiều với đa số các vòng trong khung. Hỏi có bao nhiêu số vòng dây bị quấn nhầm:

- A. 2                                      B. 3                                      **C. 4**                                      D. 5

**Câu 6.** Tính cảm ứng từ tại tâm của hai vòng tròn dây dẫn đồng tâm, bán kính một vòng là  $R_1 = 8\text{cm}$ , vòng kia là  $R_2 = 16\text{cm}$ , trong mỗi vòng dây đều có dòng điện cường độ  $I = 10\text{A}$  chạy qua. Biết hai vòng dây nằm trong cùng một mặt phẳng, và dòng điện chạy trong hai vòng cùng chiều:

- A.  $9,8 \cdot 10^{-5} T$                               B.  $10,8 \cdot 10^{-5} T$                               **C.  $11,8 \cdot 10^{-5} T$**                               D.  $12,8 \cdot 10^{-5} T$

**Câu 7.** Tính cảm ứng từ tại tâm của hai vòng tròn dây dẫn đồng tâm, bán kính một vòng là  $R_1 = 8\text{cm}$ , vòng kia là  $R_2 = 16\text{cm}$ , trong mỗi vòng dây đều có dòng điện cường độ  $I = 10\text{A}$  chạy qua. Biết hai vòng dây nằm trong cùng một mặt phẳng, và dòng điện chạy trong hai vòng ngược chiều:

- A.  $2,7 \cdot 10^{-5} T$                               B.  $1,6 \cdot 10^{-5} T$                               C.  $4,8 \cdot 10^{-5} T$                               **D.  $3,9 \cdot 10^{-5} T$**

**Câu 8.** Tính cảm ứng từ tại tâm của hai vòng tròn dây dẫn đồng tâm, bán kính một vòng là  $R_1 = 8\text{cm}$ , vòng kia là  $R_2 = 16\text{cm}$ , trong mỗi vòng dây đều có dòng điện cường độ  $I = 10\text{A}$  chạy qua. Biết hai vòng dây nằm trong hai mặt phẳng vuông góc với nhau.

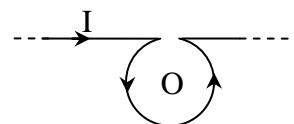
- A.  $8,8 \cdot 10^{-5} T$**                               B.  $7,6 \cdot 10^{-5} T$                               C.  $6,8 \cdot 10^{-5} T$                               D.  $3,9 \cdot 10^{-5} T$

**Câu 9.** Hai sợi dây đồng giống nhau được uốn thành hai khung dây tròn, khung thứ nhất chỉ có một vòng, khung thứ hai có 2 vòng. Nối hai đầu mỗi khung vào hai cực của mỗi nguồn điện để dòng điện chạy trong mỗi vòng của hai khung là như nhau. Hỏi cảm ứng từ tại tâm của khung nào lớn hơn và lớn hơn bao nhiêu lần:

- A.  $B_{o_2} = 2B_{o_1}$**                               B.  $B_{o_1} = 2B_{o_2}$                               C.  $B_{o_2} = 4B_{o_1}$                               D.  $B_{o_1} = 4B_{o_2}$

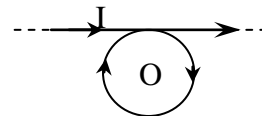
**Câu 10.** Một dây dẫn rất dài được căng thẳng trừ một đoạn ở giữa dây uốn thành một vòng tròn bán kính  $1,5\text{cm}$ . Cho dòng điện  $3\text{A}$  chạy trong dây dẫn. Xác định cảm ứng từ tại tâm của vòng tròn nếu vòng tròn và phần dây thẳng cùng nằm trong một mặt phẳng:

- A.  $5,6 \cdot 10^{-5} T$                               B.  $6,6 \cdot 10^{-5} T$                               C.  $7,6 \cdot 10^{-5} T$                               **D.  $8,6 \cdot 10^{-5} T$**



**Câu 11.** Một dây dẫn rất dài được căng thẳng trừ một đoạn ở giữa dây uốn thành một vòng tròn bán kính  $1,5\text{cm}$ . Cho dòng điện  $3\text{A}$  chạy trong dây dẫn. Xác định cảm ứng từ tại tâm của vòng tròn nếu vòng tròn và phần dây thẳng cùng nằm trong một mặt phẳng, chỗ bắt chéo hai đoạn dây không nối với nhau:

- A.  $15,6 \cdot 10^{-5} T$                               **B.  $16,6 \cdot 10^{-5} T$**                               C.  $17,6 \cdot 10^{-5} T$                               D.  $18,6 \cdot 10^{-5} T$



**Câu 12.** Một dây dẫn rất dài căng thẳng, ở giữa dây được uốn thành vòng tròn bán kính  $R = 6\text{ (cm)}$ , tại chỗ chéo nhau dây dẫn được cách điện. Dòng điện chạy trên dây có cường độ  $4\text{ (A)}$ . Cảm ứng từ tại tâm vòng tròn do dòng điện gây ra có độ lớn là.

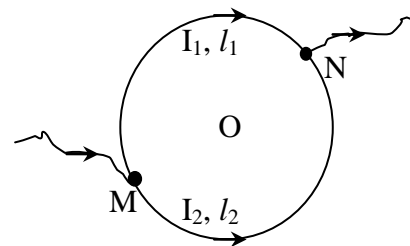
- A.  $7,3 \cdot 10^{-5} T$**                               B.  $6,6 \cdot 10^{-5} T$                               C.  $5,5 \cdot 10^{-5} T$                               D.  $4,5 \cdot 10^{-5} T$

**Câu 13.** Một dây dẫn rất dài được căng thẳng trừ một đoạn ở giữa dây uốn thành một vòng tròn bán kính  $1,5\text{cm}$ . Cho dòng điện  $3\text{A}$  chạy trong dây dẫn. Xác định cảm ứng từ tại tâm của vòng tròn nếu vòng tròn và phần dây thẳng cùng nằm trong một mặt phẳng.

- A.  $5,61 \cdot 10^{-5} T$**                               B.  $6,66 \cdot 10^{-5} T$                               C.  $7,62 \cdot 10^{-5} T$                               **D.  $8,57 \cdot 10^{-5} T$**

**Câu 14.** Nối hai điểm M và N của vòng tròn dây dẫn như hình vẽ với hai cực một nguồn điện. Biết  $l_1 = l_2$ . Coi cảm ứng từ trong các dây nối với vòng tròn không đáng kể. Cảm ứng từ tại tâm O của vòng tròn được tính theo công thức nào dưới đây?

- A.  $B = I_2 l_2 \cdot 10^{-7} / R^2$**                               B.  $B = (I_1 l_1 + I_2 l_2) \cdot 10^{-7} / R^2$ .  
C.  $B = I_1 l_1 \cdot 10^{-7} / R^2$                               **D.  $B = 0$ .**



### DẠNG 3. CẢM ỨNG TỪ CỦA DÒNG ĐIỆN CHẠY TRONG ỐNG DÂY HÌNH TRỤ

**Bài 1:** Dùng một dây đồng dài  $60\text{m}$ , có điện trở suất  $1,76 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$ , có đường kính  $1,2\text{mm}$  để quấn

(một lớp) thành một ống dây dài. Dây có phủ một lớp sơn cách điện mỏng. Các vòng dây được quấn sát nhau. Khi cho dòng điện qua ống dây người ta đo được cảm ứng từ trong ống dây là 0,004T. Hiệu điện thế đặt vào hai đầu ống dây **gần giá trị nào nhất** sau đây?

A. 5,9V.

B. 4,2V.

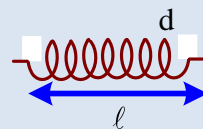
C. 3,9V.

D. 3,5V.

*Lời giải:*

+ Vì các vòng dây quấn sát nhau nên số vòng dây trên ống dây:  $N = \frac{\ell}{d}$

$$+ B = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{N}{\ell} \cdot I = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{1}{d} \cdot I \Rightarrow 0,004 = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{1}{1,2 \cdot 10^{-3}} \cdot I \Rightarrow I = 3,82A$$



$$+ \text{Điện trở: } R = \rho \frac{\ell}{S} = \rho \frac{\ell}{\pi(0,5d)^2} = 1,76 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{60}{\pi(0,5 \cdot 1,2 \cdot 10^{-3})^2} = 0,934(\Omega) \Rightarrow U = IR = 3,57(V)$$

**Bài 2:** Ống dây dài 20 cm, có 1000 vòng, đặt trong không khí. Cho dòng điện  $I = 0,5 \text{ A}$  đi qua. Tìm cảm ứng từ trong ống dây. **ĐS:**  $B = 3,14 \cdot 10^{-3} \text{ T}$

**Bài 3:** 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  $B = 25 \cdot 10^{-4} \text{ (T)}$ . Tính số vòng dây của ống dây. **ĐS:** 497 vòng

**Bài 4:** 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  $\ell = 40 \text{ (cm)}$ . Số vòng dây của ống dây là bao nhiêu? **ĐS:** 500 vòng

**Bài 5:** 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. Ống 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:**  $0,15 \cdot 10^{-3} \text{ T}$

**Bài 6:** Ống dây dẫn hình trụ dài 20cm, đường kính 2cm. Một dây dẫn có vỏ bọc cách điện dài 300m được quấn đều theo chiều dài ống dây. Cho dòng điện có  $I=0,5A$  chạy qua dây. Ống dây đặt trong không khí và không có lõi thép. Xác định cảm ứng từ tại một điểm P trên trục ống dây. **ĐS:**  $B = 0,015 \text{ T}$

**Bài 7:** Một sợi dây đồng có đường kính 0,8 (mm), điện trở  $R = 1,1 \text{ (}\Omega\text{)}$ , lớp sơn cách điện bên ngoài rất mỏng. Dùng sợi dây này để quấn một ống dây dài  $\ell$ . Cho dòng điện chạy qua ống dây thì cảm ứng từ bên trong ống dây có độ lớn  $B = 6,28 \cdot 10^{-3} \text{ (T)}$ . Hiệu điện thế ở hai đầu ống dây là bao nhiêu? **ĐS:** 4,4 (V)

**Bài 8:** Dùng một dây đồng đường kính 0,8mm có một lớp sơn cách điện mỏng, quấn quanh một hình trụ có đường kính 2cm, chiều dài 40cm để làm một ống dây, các vòng dây quấn sát nhau. Muốn từ trường có cảm ứng từ bên trong ống dây bằng  $6,28 \cdot 10^{-3} \text{ T}$  thì phải đặt vào ống dây một hiệu điện thế là bao nhiêu. Biết điện trở suất của đồng bằng  $1,76 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ . **ĐS:**  $U = 4,4 \text{ V}$ .

### BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM LUYỆN TẬP

**Câu 1.** Cho dòng điện cường độ 0,15A chạy qua các vòng dây của một ống dây thì cảm ứng từ bên trong ống dây là  $35 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ . Tính số vòng của ống dây, biết ống dây dài 50cm.

A. 420 vòng

B. 390 vòng

C. 670 vòng

D. 930 vòng

**Câu 2.** Người ta muốn tạo ra từ trường có cảm ứng từ  $B = 250 \cdot 10^{-5} \text{ T}$  bên trong một ống dây, mà dòng điện chạy trong mỗi vòng của ống dây chỉ là 2A thì số vòng quấn trên ống phải là bao nhiêu, biết ống dây dài 50cm

A. 7490 vòng

B. 4790 vòng

C. 479 vòng

D. 497 vòng

**Câu 3.** Một ống hình trụ dài 0,5m, đường kính 16cm. Một dây dẫn dài 10m, được quấn quanh ống dây với các vòng khít nhau cách điện với nhau, cho dòng điện chạy qua mỗi vòng là 100A. Cảm ứng từ trong lòng ống dây có độ lớn.

A.  $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ T}$

B.  $5 \cdot 10^{-3} \text{ T}$ .

C.  $7,5 \cdot 10^{-3} \text{ T}$ .

D.  $2 \cdot 10^{-3} \text{ T}$ .

**Câu 4.** Một ống dây được cuốn bằng loại dây mà tiết diện có bán kính 0,5 mm sao cho các vòng sát nhau. Khi có dòng điện 20 A chạy qua thì độ lớn cảm ứng từ trong lòng ống dây là



- A. 4 mT.                      B. 8 mT.                      C.  $8\pi$  mT.                      D.  $4\pi$  mT.

**Câu 5.** Độ lớn cảm ứng từ tại một điểm bên trong lòng ống dây có dòng điện đi qua sẽ tăng hay giảm bao nhiêu lần nếu số vòng dây và chiều dài ống dây đều tăng lên hai lần và cường độ dòng điện qua ống dây giảm bốn lần

- A. không đổi                      B. giảm 2 lần                      C. giảm 4 lần                      D. tăng 2 lần

**Câu 6.** Dùng loại dây đồng đường kính 0,5mm, bên ngoài có phủ một lớp sơn cách điện mỏng quấn quanh một hình trụ tạo thành một ống dây, các vòng dây quấn sát nhau. Cho dòng điện 0,1A chạy qua các vòng dây thì cảm ứng từ bên trong ống dây bằng

- A.  $18,6 \cdot 10^{-5} T$                       B.  $26,1 \cdot 10^{-5} T$                       C.  $25 \cdot 10^{-5} T$                       D.  $30 \cdot 10^{-5} T$

**Câu 7.** Dùng một dây đồng có phủ một lớp sơn mỏng cách điện quấn quanh một hình trụ dài 50cm, đường kính 4cm để làm một ống dây. Nếu cho dòng điện cường độ 0,1A vào mỗi vòng của ống dây thì cảm ứng từ bên trong ống bằng bao nhiêu. Biết sợi dây để quấn dài  $l = 95\text{cm}$  và các vòng dây được quấn sát nhau:

- A.  $15,7 \cdot 10^{-5} T$                       B.  $19 \cdot 10^{-7} T$                       C.  $21 \cdot 10^{-5} T$                       D.  $23 \cdot 10^{-5} T$

**Câu 8. (KSCL THPT Yên Lạc – Vĩnh Phúc).** Một ống dây dẫn hình trụ dài, có dòng điện  $I_1 = 5A$  chạy qua. Biết rằng trên mỗi cm chiều dài ống dây có quấn 10 vòng dây. Đặt thêm một dây dẫn thẳng dài có dòng điện  $I_2 = 5A$  chạy qua song song với trục của ống dây. Khoảng cách giữa trục ống dây và dây dẫn thẳng là 10 cm. Xác định cảm ứng từ tại điểm trên trục ống dây.

- A. 31,4mT.                      B. 3,24mT.                      C. 62,8mT.                      D. 6,28mT.

**Câu 9.** Dùng một loại dây đồng đường kính 0,5mm có phủ sơn cách điện mỏng để quấn thành một ống dây dài. Ống dây có 5 lớp trong ngoài chồng lên nhau và nối tiếp nhau sao cho dòng điện trong tất cả các vòng dây đều cùng chiều nhau, các vòng của mỗi lớp được quấn sát nhau. Hỏi khi cho dòng điện cường độ 0,15A vào mỗi vòng của ống dây thì cảm ứng từ bên trong ống dây bằng bao nhiêu:

- A.  $1,88 \cdot 10^{-3} T$                       B.  $2,1 \cdot 10^{-3} T$                       C.  $2,5 \cdot 10^{-5} T$                       D.  $3 \cdot 10^{-5} T$

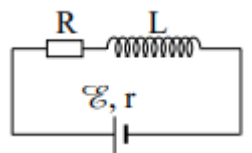
**Câu 10.** Dùng một dây đồng đường kính 0,8mm có một lớp sơn mỏng cách điện quấn quanh hình trụ đường kính 4cm để làm một ống dây. Khi nối hai đầu ống dây với một nguồn điện có hiệu điện thế 3,3V thì cảm ứng từ bên trong ống dây là  $15,7 \cdot 10^{-4} T$ . Tính chiều dài của ống dây và cường độ dòng điện trong ống. Biết điện trở suất của đồng là  $1,76 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ , các vòng của ống dây được quấn sát nhau:

- A. 0,8m; 1A                      B. 0,6m; 1A                      C. 0,8m; 1,5A                      D. 0,7m; 2A

**Câu 11. (KSCL THPT Yên Lạc – Vĩnh Phúc).** Một sợi dây nhôm hình trụ có đường kính 0,4mm, hiệu điện thế đặt vào hai đầu ống dây là 4 V, lớp sơn bên ngoài rất mỏng. Dùng dây này để cuốn một ống dây dài  $l = 20\text{cm}$ , các vòng dây cuốn sát nhau. Cho dòng điện chạy qua ống dây thì cảm ứng từ bên trong ống dây có độ lớn là  $B = 6,28 \cdot 10^{-3} T$ , điện trở của ống dây và số vòng dây cuốn trên ống là

- A.  $R = 2\Omega$ ; 2500 vòng.                      B.  $R = 4\Omega$ ; 500 vòng.                      C.  $R = 4\Omega$ ; 2500 vòng.                      D.  $R = 2\Omega$ ; 500 vòng.

**Câu 12. (Đề minh họa của Bộ GD năm học 2017-2018).** Cho mạch điện có sơ đồ như hình bên: L là một ống dây dẫn hình trụ dài 10 cm, gồm 1000 vòng dây, không có lõi, được đặt trong không khí; điện trở R; nguồn điện có  $E = 12 V$  và  $r = 1 \Omega$ . Biết đường kính của mỗi vòng dây rất nhỏ so với chiều dài của ống dây.



Bỏ qua điện trở của ống dây và dây nối. Khi dòng điện trong mạch ổn định thì cảm ứng từ trong ống dây có độ lớn là  $2,51 \cdot 10^{-2} T$ . Giá trị của R là

- A. 7  $\Omega$ .                      B. 6  $\Omega$ .                      C. 5  $\Omega$ .                      D. 4  $\Omega$ .

**Câu 13.** Dùng một dây đồng dài 60m, có điện trở suất  $1,76 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$  có đường kính 1,2mm để quấn (một lớp) thành một ống dây dài. Dây có \_\_\_\_\_ phủ một lớp sơn cách điện mỏng. Các vòng



dây quấn sát nhau. Khi cho dòng điện qua ống dây người ta đo được cảm ứng từ trong lòng ống dây là 0,004T. Hiệu điện thế đặt vào hai đầu ống dây **gần nhất với giá trị nào sau đây?**

- A. 5,9V.                      B. 4,2V.                      C. 3,9V.                      D. 3,5V.

**Câu 14.** Dùng một dây đồng có đường kính  $d=0,8\text{mm}$  có phủ một lớp sơn cách điện mỏng, quấn vừa đủ một lớp quanh một hình trụ có đường kính  $D = 4\text{cm}$  để làm một ống dây. Khi nối hai dây đồng với nguồn điện có hiệu điện thế  $U = 3,3\text{V}$  thì cảm ứng từ bên trong ống dây bằng  $5\pi \cdot 10^{-4}\text{T}$ . Cho biết điện trở suất của đồng là  $\rho = 1,76 \cdot 10^{-8}\Omega\text{m}$ . Các vòng được quấn sát nhau. Chiều dài ống dây bằng: A. 0,6m.                      B. 0,5m.                      C. 0,4m.                      D. 0,2m.

**Nam châm trong từ trường Trái Đất**

**Chú ý:** Khi không có từ trường ngoài nam châm hướng theo hướng Bắc-Nam của từ trường trái đất, khi chịu thêm từ trường ngoài nó chịu tổng hợp hai vector cảm ứng từ và quay)

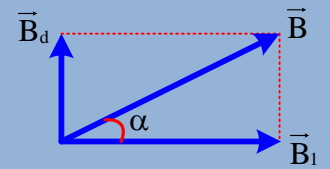
**Bài 1:** Đặt một ống dây dài sao cho trục của nó nằm ngang và vuông góc với thành phần nằm ngang của từ trường Trái Đất ( $B_d$ ). Cho dòng điện cường độ  $I_1$  qua ống dây thì độ lớn cảm ứng từ  $B_1$  của ống dây gây ra trong lòng ống gấp 2 lần  $B_d$ . Đặt một kim nam châm thử trong ống dây thì nó nằm cân bằng trên mặt phẳng song song với mặt đất, theo phương hợp với trục ống dây một góc  $\alpha$ . Giá trị  $\alpha$  gần giá trị nào nhất sau đây?

- A.  $26^\circ$ .                      B.  $36^\circ$ .                      C.  $45^\circ$ .                      D.  $60^\circ$ .

**Lời giải:**

+ Theo nguyên lý chồng chất từ trường:  $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{B_d}{B_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 26,6^\circ$$



**Bài 2:** Một dây dẫn trong không khí được uốn thành vòng tròn, bán kính  $R = 0,1\text{m}$  có  $I = 3,2\text{A}$  chạy qua. Mặt phẳng vòng dây trùng với mặt phẳng kinh tuyến từ. Tại tâm vòng dây treo một kim nam châm nhỏ. Tính góc quay của kim nam châm khi ngắt dòng điện. Cho biết thành phần nằm ngang của cảm ứng từ trái đất có  $B_d = 2 \cdot 10^{-5}\text{T}$ .                      **ĐS:**  $\alpha = 45^\circ$

**Bài 3:** Một Ống dây điện đặt trong không khí sao cho trục của nó vuông góc với mặt phẳng kinh tuyến từ. Cảm ứng từ trái đất có thành phần nằm ngang  $B_d = 2 \cdot 10^{-5}\text{T}$ . Trong ống dây có treo một kim nam châm. Khi có dòng điện  $I = 2\text{mA}$  chạy qua dây dẫn thì ta thấy kim nam châm lệch khỏi vị trí ban đầu  $45^\circ$ . Biết ống dây dài 31,4cm và chỉ cuốn một lớp. Tìm số vòng dây của ống.                      **ĐS:** 2500 vòng.

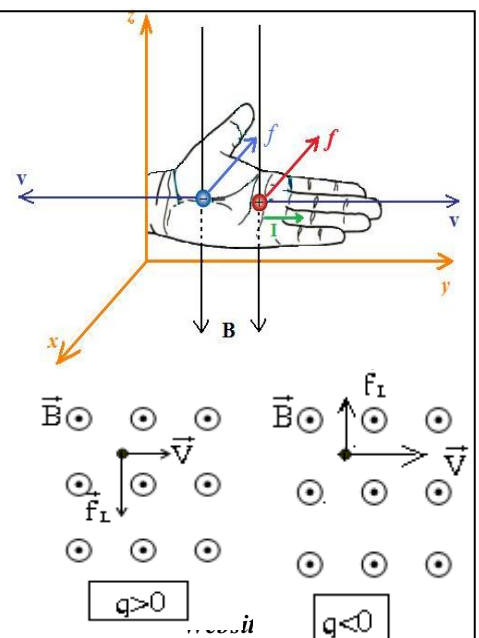
**CHỦ ĐỀ 4. LỰC LORENZO**

**A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT:**

Lực Lorenxơ ( $\vec{f}$ ) tác dụng lên điện tích  $q$  chuyển động với vận tốc  $\vec{v}$  trong từ trường có:

- **Điểm đặt:** tại điện tích  $q$ .
- **Phương:** vuông góc với mặt phẳng  $(\vec{B}; \vec{v})$
- **Chiều:** xác định theo quy tắc bàn tay trái: "Đặt bàn tay trái giữ thẳng để cho các đường sức từ xuyên vào lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến ngón tay là chiều vector vận tốc. Khi đó ngón tay cái choãi ra chỉ chiều lực Lo-ren-xơ tác dụng lên hạt mang điện dương và chỉ chiều ngược lại nếu hạt mang điện âm".
- **Độ lớn:** xác định theo công thức Lorentz:

$$f = |q| \cdot B \cdot v \cdot \sin \alpha \quad \text{với } \alpha = (\vec{v}, \vec{B})$$



**Chú ý:**

+ Lực Lo-ren-xơ có giá trị cực đại  $f_{max} = |q|vB$  khi hạt mang điện chuyển động vuông góc với  $\vec{B}$ .

+ Lực Lo-ren-xơ có giá trị cực tiểu  $f_{min} = 0$  khi hạt mang điện chuyển động song song với  $\vec{B}$ .

+ Xét hạt mang điện  $q$  có vận tốc  $\vec{v} \perp \vec{B} \Rightarrow$  Hạt chịu tác dụng của lực Lo-ren-xơ cực đại:

$$f_{max} = |q|vB$$

Do  $\vec{f}_{max}$  vuông góc với  $\vec{v}$  nên lực này không sinh công mà làm hạt mang điện  $q$  chuyển động tròn đều với bán kính  $R$  trong từ trường.

$\Rightarrow$  Lực Lo-ren-xơ đóng vai trò là lực hướng tâm:

$$f_{max} = F_{ht} \Leftrightarrow qvB = \frac{mv^2}{R}$$

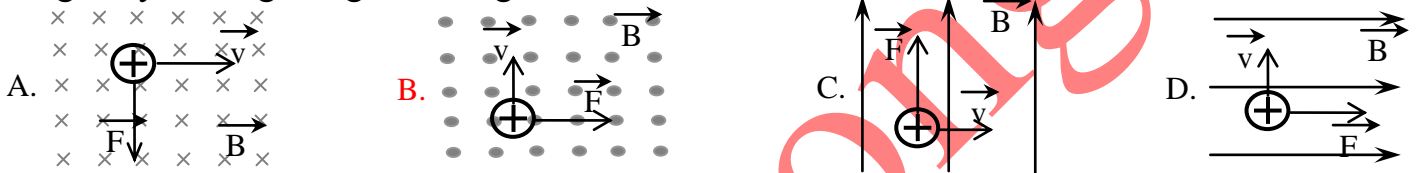
Nghĩa là bán kính quỹ đạo tròn bằng  $R = \frac{mv}{qB}$

Và chu kỳ quay của hạt là:  $T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi m}{qB}$ .

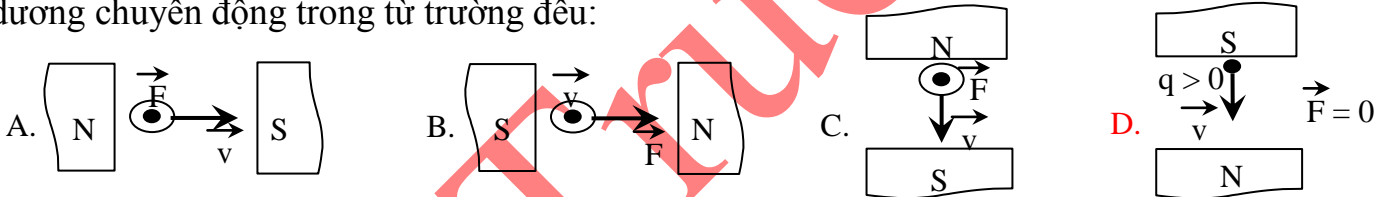
**Chú ý:** Chu kỳ quay của hạt không phụ thuộc vào vận tốc của hạt.

**B. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM LÝ THUYẾT:**

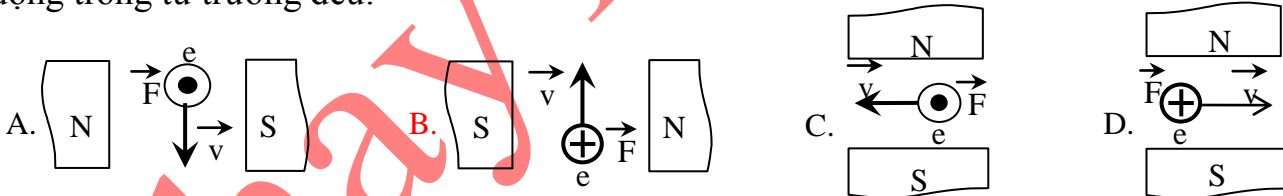
**Câu 1.** Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxo tác dụng lên hạt mang điện dương chuyển động trong từ trường đều:



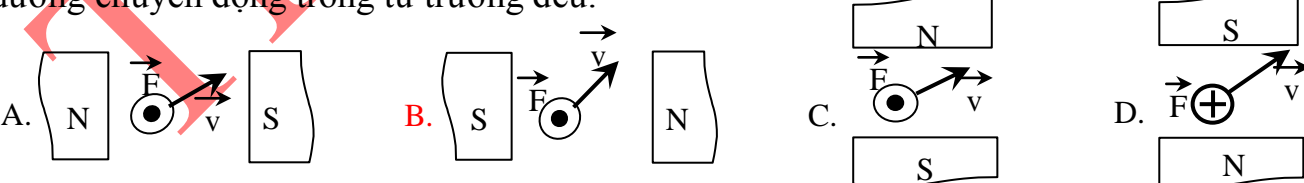
**Câu 2.** Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxo tác dụng lên hạt mang điện dương chuyển động trong từ trường đều:



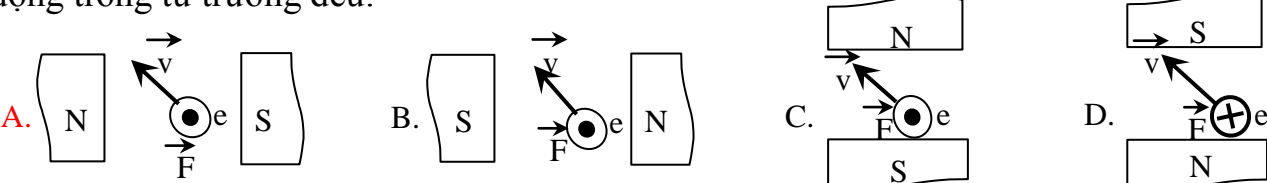
**Câu 3.** Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxo tác dụng lên electron chuyển động trong từ trường đều:



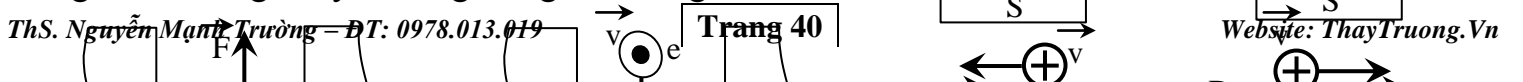
**Câu 4.** Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxo tác dụng lên hạt mang điện dương chuyển động trong từ trường đều:



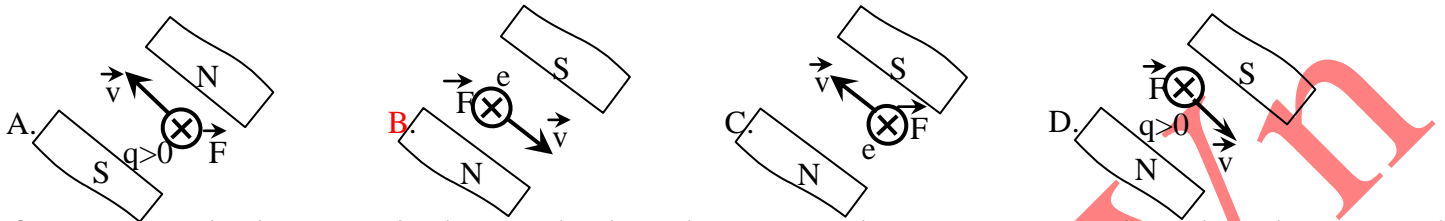
**Câu 5.** Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxo tác dụng lên electron chuyển động trong từ trường đều:



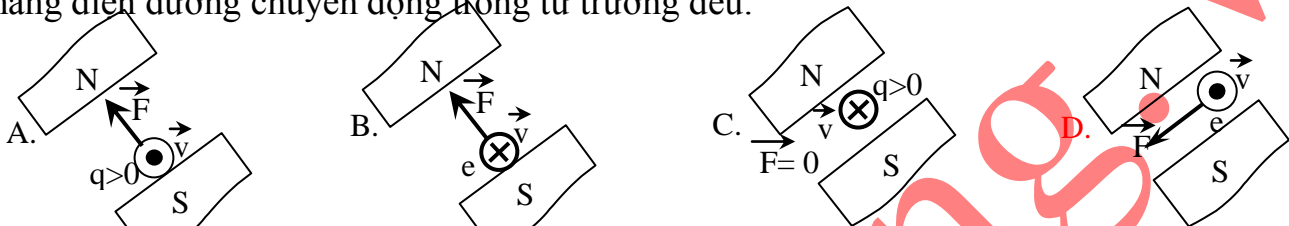
**Câu 6.** Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxo tác dụng lên electron và hạt mang điện dương chuyển động trong từ trường đều:



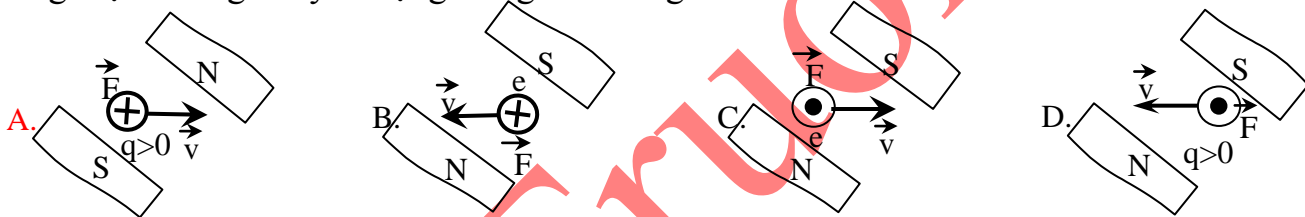
**Câu 7.** Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxơ tác dụng lên electron và hạt mang điện dương chuyển động trong từ trường đều:



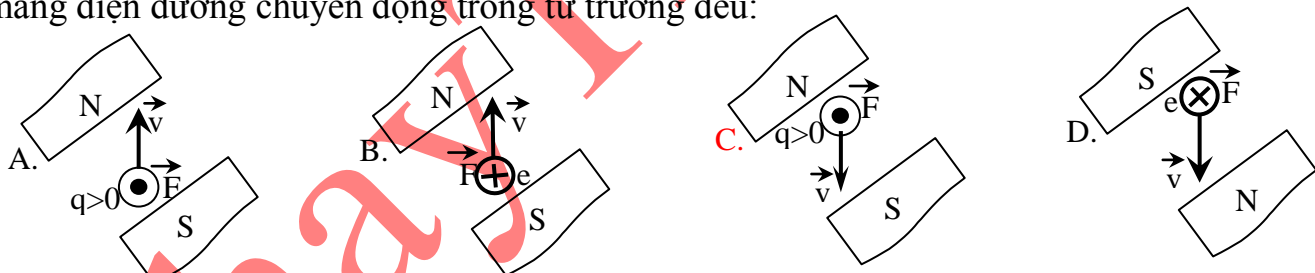
**Câu 8.** Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxơ tác dụng lên electron và hạt mang điện dương chuyển động trong từ trường đều:



**Câu 9.** Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxơ tác dụng lên electron và hạt mang điện dương chuyển động trong từ trường đều:



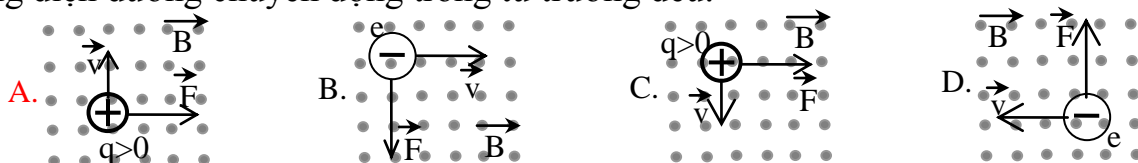
**Câu 10.** Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxơ tác dụng lên electron và hạt mang điện dương chuyển động trong từ trường đều:



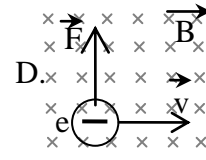
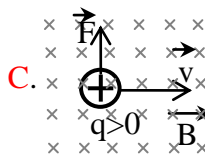
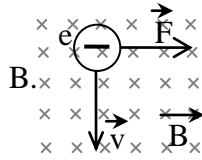
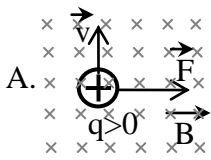
**Câu 11.** Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxơ tác dụng lên electron và hạt mang điện dương chuyển động trong từ trường đều:



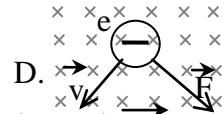
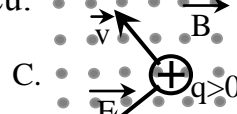
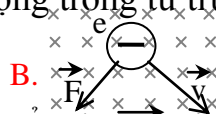
**Câu 12.** Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxơ tác dụng lên electron và hạt mang điện dương chuyển động trong từ trường đều:



**Câu 13.** Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxơ tác dụng lên electron và hạt mang điện dương chuyển động trong từ trường đều:



**Câu 14.** Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxơ tác dụng lên electron và hạt mang điện dương chuyển động trong từ trường đều:



**Câu 15.** Một hạt proton chuyển động với vận tốc  $\vec{v}_0$  vào trong từ trường theo phương song song với đường sức từ thì:

- A. động năng của proton tăng
- B. vận tốc của proton tăng

**C. hướng chuyển động của proton không đổi**

D. tốc độ không đổi nhưng hướng chuyển động của proton thay đổi

**Câu 16.** Lực Lorenxơ tác dụng lên một điện tích q chuyển động tròn trong từ trường có đặc điểm:

**A. luôn hướng về tâm của quỹ đạo**

B. luôn tiếp tuyến với quỹ đạo

C. chỉ hướng vào tâm khi  $q > 0$

D. chưa kết luận được vì phụ thuộc vào hướng của  $\vec{B}$ .

**Câu 17.** Chọn một đáp án sai :

A. Từ trường không tác dụng lực lên một điện tích chuyển động song song với đường sức từ

B. Lực từ sẽ đạt giá trị cực đại khi điện tích chuyển động vuông góc với từ trường

**C. Quỹ đạo chuyển động của electron trong từ trường là một đường tròn**

D. Độ lớn của lực Lorenxơ tỉ lệ thuận với q và v

**Câu 18.** 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 nào là đúng:

A. Từ trường của nam châm tác dụng lên sóng điện từ của đài truyền hình

B. Từ trường của nam châm tác dụng lên dòng điện trong dây dẫn

C. Nam châm làm lệch đường đi của ánh sáng trong máy thu hình

**D. Từ trường của nam châm làm lệch đường đi của các electron trong đèn hình**

**Câu 19.** Hỏi một hạt mang điện có thể chuyển động thẳng với vận tốc không đổi trong từ trường đều được không?

A. Có thể, nếu hạt chuyển động vuông góc với đường sức từ của từ trường đều

B. Không thể, vì nếu hạt chuyển động luôn chịu lực tác dụng vuông góc với vận tốc

**C. Có thể, nếu hạt chuyển động dọc theo đường sức của từ trường đều**

D. Có thể, nếu hạt chuyển động hợp với đường sức từ trường một góc không đổi

**Câu 20.** Đáp án nào sau đây là sai:

A. Lực tương tác giữa hai dòng điện song song bao giờ cũng nằm trong mặt phẳng chứa hai dòng điện đó

**B. Hạt mang điện chuyển động trong từ trường đều, lực Lorenxơ nằm trong mặt phẳng chứa vectơ vận tốc của hạt và vectơ cảm ứng từ.**

C. Lực từ tác dụng lên khung dây mang dòng điện đặt song song với đường sức từ có xu hướng làm quay khung

D. Lực từ tác dụng lên đoạn dây mang dòng điện có phương vuông góc với đoạn dây đó

**Câu 21.** Phát biểu nào dưới đây là sai? Lực Lo-ren-xơ

A. vuông góc với từ trường.

**B. vuông góc với vận tốc.**

**C. không phụ thuộc vào hướng của từ trường.**

D. phụ thuộc vào dấu của điện tích.

**Câu 22.** Hạt electron bay vào trong một từ trường đều theo hướng của từ trường thì:

A. hướng chuyển động thay đổi

**B. độ lớn của vận tốc thay đổi**

C. động năng thay đổi

**D. chuyển động không thay đổi**

**Câu 23.** Một ion bay theo quỹ đạo tròn bán kính R trong một mặt phẳng vuông góc với các đường sức của một từ trường đều. Khi độ lớn vận tốc tăng gấp đôi thì bán kính quỹ đạo là



A. R/2.

B. R.

C. 2R.

D. 4R.

**Câu 24.** Khi một electron bay vào vùng từ trường theo quỹ đạo song song với các đường sức từ, thì

**A. chuyển động của electron tiếp tục không bị thay đổi.**

B. hướng chuyển động của electron bị thay đổi.

C. vận tốc của electron bị thay đổi.

D. năng lượng của electron bị thay đổi.

**Câu 25.** Khi một electron bay vào vùng từ trường theo quỹ đạo vuông góc với các đường sức từ:

A. Chuyển động của electron tiếp tục không bị thay đổi

**B. Hướng chuyển động của electron bị thay đổi**

C. Độ lớn vận tốc của electron bị thay đổi

D. Năng lượng của electron bị thay đổi

**Câu 26.** Chọn câu đúng.

A. Chỉ có từ trường mới làm lệch được quỹ đạo chuyển động của electron.

B. Chỉ có điện trường mới làm lệch được quỹ đạo chuyển động của electron.

C. Từ trường và điện trường không thể làm lệch quỹ đạo chuyển động của electron.

**D. Từ trường và điện trường đều có thể làm lệch được quỹ đạo chuyển động của electron.**

**Câu 27.** Khi điện tích  $q > 0$ , chuyển động trong điện trường có véc tơ cường độ điện trường  $\vec{E}$  thì nó chịu tác dụng của lực điện  $\vec{F}$ , còn khi chuyển động trong từ trường đều có véc tơ cảm ứng từ  $\vec{B}$  thì nó chịu tác dụng của lực Lorentz  $\vec{F}_L$ . Chọn kết luận đúng?

A.  $\vec{F}$  song song ngược chiều với  $\vec{E}$

B.  $\vec{F}_L$  song song cùng chiều với  $\vec{B}$

**C.  $\vec{F}_L$  vuông góc với  $\vec{B}$**

D.  $\vec{F}$  vuông góc với  $\vec{E}$

**Câu 28.** Chọn phát biểu *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 tròn phẳng thì lực Lorentz tác dụng lên hạt có độ lớn 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.

**Câu 29.** Sau khi bắn một electron vào trong từ trường đều theo phương vuông góc với đường sức từ thì electron sẽ chuyển động:

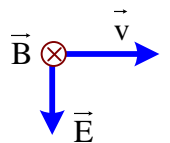
**A. với tốc độ không đổi**

B. nhanh dần

C. chậm dần

D. lúc đầu nhanh dần sau đó chậm dần

**Câu 30.** Một ion dương được bắn vào trong khoảng không gian có từ trường đều  $\vec{B}$  (phương vuông góc với mặt phẳng hình vẽ và chiều từ ngoài vào trong) và điện trường đều  $\vec{E}$  với vận tốc  $\vec{v}$  (xem hình vẽ). Sau đó ion này



**A. có thể vẫn chuyển động thẳng theo hướng vector  $\vec{v}$ .**

B. chắc chắn không chuyển động thẳng theo hướng vector  $\vec{v}$ .

C. có thể chuyển động thẳng theo hướng của vector  $\vec{B}$ .

D. chắc chắn chuyển động thẳng theo hướng của vector  $\vec{E}$ .

**Câu 31.** Đưa một nam châm mạnh lại gần ống phóng điện tử của máy thu hình trên màn hình bị nhiễu vì nam châm làm

**A. lệch đường đi của các electron trong đèn hình** B. giảm bớt số electron trong đèn hình

C. tăng số electron trong đèn hình

D. cho các electron trong đèn hình ngừng chuyển động.

**Câu 32.** Một hạt mang điện có thể chuyển động thẳng với vận tốc không đổi trong từ trường đều được không?

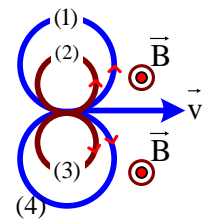
A. Không thể

**B. Có thể nếu hạt chuyển động dọc theo đường sức của từ trường đều**

C. Có thể nếu hạt chuyển động vuông góc với đường sức của từ trường đều

D. Có thể nếu hạt chuyển động theo phương hợp với đường sức của từ trường đều

**Câu 33.** Trong mặt phẳng hình vẽ, một electron và một hạt  $\alpha$  khi được các điện trường tăng tốc bay vào trong từ trường đều theo phương vuông góc với các đường sức từ. Đường sức từ hướng từ sau ra trước như mặt phẳng hình vẽ. Coi rằng, vận tốc của các hạt đó sau khi được tăng tốc là bằng nhau. Quỹ đạo:



A. (1) là của e và (2) là của hạt  $\alpha$ .      B. (1) là của hạt  $\alpha$  và (3) là của e.

C. (2) là của e và (4) là của hạt  $\alpha$ .      D. (2) là của e và (3) là của hạt  $\alpha$ .

**Câu 34.** Một proton chuyển động thẳng đều trong một miền có từ trường đều và điện trường đều. Xét trong hệ tọa độ Đề – các vuông góc Oxyz, nếu proton chuyển động theo chiều dương của trục Ox và đường sức từ hướng từ chiều dương của trục Oy thì đường sức điện hướng theo chiều

A. dương trục Oz.      B. âm trục Oz.      C. dương trục Ox.      D. âm trục Ox

**Câu 35.** Một electron chuyển động thẳng đều trong một miền từ trường đều và điện trường đều. Xét trong hệ Đề – các vuông góc Oxyz, nếu electron chuyển động theo chiều dương của trục Ox và đường sức từ hướng theo chiều dương của trục Oy thì đường sức điện hướng theo chiều?

A. dương trục Oz.      B. âm trục Oz.      C. dương trục Ox.      D. âm trục Ox

**Câu 36.** Phát biểu nào sai? Lực Lorentz

A. vuông góc với vận tốc.      B. phụ thuộc vào dấu của điện tích.  
C. vuông góc với từ trường.      D. không phụ thuộc vào hướng của từ trường.

**Câu 37.** Độ lớn của lực Lorentz được tính theo công thức tổng quát

A.  $f = |q|vB$       B.  $f = |q|vB\sin\alpha$       C.  $f = qvB\tan\alpha$       D.  $f = |q|vB\cos\alpha$

**Câu 38.** Trong một từ trường có chiều từ trong ra ngoài, một điện tích âm chuyển động theo phương ngang chiều từ trái sang phải. Lực Lorentz tác dụng lên điện tích có chiều

A. từ dưới lên trên.      B. từ trên xuống dưới.  
C. từ trong ra ngoài.      D. từ trái sang phải.

### C. BÀI TẬP TẬP VẬN DỤNG:

**Bài 1:** Hạt proton có khối lượng  $m_p = 1,672 \cdot 10^{-27}$  kg chuyển động theo quỹ đạo tròn bán kính 5 m dưới tác dụng của một từ trường đều vuông góc với mặt phẳng quỹ đạo và có độ lớn  $B = 10^{-2}$  T. Tốc độ và chu kì của proton lần lượt là

A.  $4,78 \cdot 10^8$  m/s và  $6,6 \mu s$ .      B.  $4,78 \cdot 10^8$  m/s và  $5,6 \mu s$ .  
C.  $4,87 \cdot 10^8$  m/s và  $6,6 \mu s$ .      D.  $4,87 \cdot 10^8$  m/s và  $5,6 \mu s$ .

#### ✍️ Lời giải:

+ Lực Lorentz vừa vuông góc với từ trường vừa vuông góc với vectơ vận tốc nên quỹ đạo là đường tròn và lực này đóng vai trò của lực hướng tâm  $f = F_{ht}$ :

$$\Rightarrow |q|vB = \frac{mv^2}{R} \Rightarrow \begin{cases} v = \frac{|q|BR}{m} \\ \omega = \frac{v}{R} = \frac{|q|B}{m} \\ T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \frac{m}{|q|B} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v = \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 10^{-2} \cdot 5}{1,672 \cdot 10^{-27}} = 4,78 \cdot 10^6 \text{ (m/s)} \\ T = 2\pi \frac{1,672 \cdot 10^{-27}}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 10^{-2}} = 6,6 \cdot 10^{-6} \text{ (s)} \end{cases}$$

**Bài 2:** Một electron bay vào không gian có từ trường đều có cảm ứng từ  $B=0,2$ (T) với vận tốc ban đầu  $v_0 = 2 \cdot 10^5$  (m/s) vuông góc với  $\vec{B}$ . Tính lực Lorentz tác dụng vào electron. **ĐS:**  $6,4 \cdot 10^{-15}$ (N)

**Bài 3:** Một electron bay vào không gian có từ trường đều có cảm ứng từ  $B = 10^{-4}$  (T) với vận tốc ban đầu  $v_0 = 3,2 \cdot 10^6$  (m/s) vuông góc với  $\vec{B}$ , khối lượng của electron là  $9,1 \cdot 10^{-31}$ (kg). Tính bán kính quỹ đạo của electron. **ĐS:** 18,2 (cm)

**Bài 4:** Một hạt proton chuyển động với vận tốc  $2 \cdot 10^6$  (m/s) vào vùng không gian có từ trường đều  $B = 0,02$  (T) theo hướng hợp với vector cảm ứng từ một góc  $30^\circ$ . Biết điện tích của hạt proton là  $1,6 \cdot 10^{-19}$  (C). Tính lực Lorentz tác dụng lên proton. **ĐS:**  $3,2 \cdot 10^{-15}$  (N)

**Bài 5:** Một hạt tích 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 Lorenxơ tác dụng lên hạt có giá trị  $f_1 = 2 \cdot 10^{-6}$  (N), nếu hạt chuyển động với vận tốc  $v_2 = 4,5 \cdot 10^7$  (m/s) thì lực Lorenxơ tác dụng lên hạt có giá trị là bao nhiêu?

**ĐS:**  $f_2 = 5 \cdot 10^{-5}$  (N)

**Bài 6:** Hai hạt bay vào trong từ trường đều với cùng vận tốc. Hạt thứ nhất có khối lượng  $m_1 = 1,66 \cdot 10^{-27}$  (kg), điện tích  $q_1 = -1,6 \cdot 10^{-19}$  (C). Hạt thứ hai có khối lượng  $m_2 = 6,65 \cdot 10^{-27}$  (kg), điện tích  $q_2 = 3,2 \cdot 10^{-19}$  (C). Bán kính quỹ đạo của hạt thứ nhất là  $R_1 = 7,5$  (cm) thì bán kính quỹ đạo của hạt thứ hai là bao nhiêu?

**ĐS:**  $R_2 = 15$  (cm)

**Bài 7:** Một hạt electron với vận tốc đầu bằng 0, được gia tốc qua một hiệu điện thế 400V. Tiếp đó, nó được dẫn vào một miền có từ trường với  $\vec{B}$  vuông góc với  $\vec{v}$  ( $\vec{v}$  là vận tốc electron). Quỹ đạo của electron là một đường tròn bán kính  $R = 7$ cm. Xác định cảm ứng từ  $\vec{B}$ .

**ĐS:**  $0,96 \cdot 10^{-3}$ T

**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 proton là  $1,72 \cdot 10^{-27}$ kg.

**ĐS:** a.  $v = 4,65 \cdot 10^4$ m/s; b.  $6,56 \cdot 10^{-6}$ s

**Bài 9:** Một e bay vuông góc với các đường sức của một từ trường đều có độ lớn  $5 \cdot 10^{-2}$ T thì chịu một lực lorenxơ có độ lớn  $1,6 \cdot 10^{-14}$ N. Vận tốc của e khi bay vào là bao nhiêu?

**ĐS:**  $2 \cdot 10^6$  m/s

**Bài 10:** Một chùm hạt  $\alpha$  có vận tốc ban đầu không đáng kể được tăng tốc bởi hiệu điện thế  $U = 10^6$ V. Sau khi tăng tốc, chùm hạt bay vào từ trường đều cảm ứng từ  $B = 1,8$ T. Phương bay của chùm hạt vuông góc với đường cảm ứng từ.

a. Tìm vận tốc của hạt  $\alpha$  khi nó bắt đầu bay vào từ trường.  $m = 6,67 \cdot 10^{-27}$  kg ; cho  $q = 3,2 \cdot 10^{-19}$  C.

b. Tìm độ lớn lực Lorentz tác dụng lên hạt.

**ĐS:** a.  $v = 0,98 \cdot 10^7$  m/s ; b.  $f = 5,64 \cdot 10^{-12}$  N.

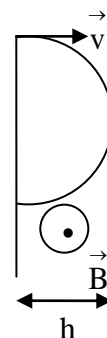
**Bài 11:** Một proton  $m = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg;  $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C bay vào từ trường đều  $B = 0,4$ T với vận tốc  $v = 2 \cdot 10^6$  m/s, vector  $\vec{B}$  vuông góc với vector  $\vec{v}$ . Tìm:

a. Bán kính quỹ đạo.

b. Cường độ điện trường đều có phương vuông góc với mp ( $\vec{v}, \vec{B}$ ) để proton vẫn đi thẳng.

**Bài 12:** Một êlectrôn sau khi đi qua hiệu điện thế tăng tốc  $\Delta\phi = 40$ V, bay vào một vùng từ trường đều có hai mặt biên phẳng song song, bề dày  $h = 10$ cm. Vận tốc của êlectrôn vuông góc với cả cảm ứng từ  $\vec{B}$  lẫn hai biên của vùng. Với giá trị nhỏ nhất  $B_{\min}$  của cảm ứng từ bằng bao nhiêu thì êlectrôn không thể bay xuyên qua vùng đó? Cho biết tỷ số độ lớn điện tích và khối lượng của êlectrôn là  $\gamma = 1,76 \cdot 10^{11}$ C/kg.

**ĐS:**  $B_{\min} = 2,1 \cdot 10^{-4}$ (T)



### BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM LUYỆN TẬP

**Câu 1.** Một electron bay vào trong từ trường đều, cảm ứng từ  $B = 1,2$  T. Lúc lọt vào trong từ trường vận tốc của hạt là  $10^7$  m/s và hợp thành với đường sức từ góc  $30^\circ$ . Lực Lo-ren-xơ tác dụng lên electron là

- A. 0.                                      B.  $0,32 \cdot 10^{-12}$ N.                                      C.  $0,64 \cdot 10^{-12}$ N.                                      D.  $0,96 \cdot 10^{-12}$ N.

**Câu 2.** Một proton bay vào trong từ trường đều theo phương làm với đường sức từ một góc  $30^\circ$  với vận tốc  $3 \cdot 10^7$  m/s, từ trường có cảm ứng từ 1,5 T. Tính lực Lo-ren-xơ tác dụng lên proton.

- A.  $3,6 \cdot 10^{-12}$  N.                                      B.  $7,2 \cdot 10^{-12}$ N.                                      C.  $0,64 \cdot 10^{-12}$ N.                                      D.  $0,96 \cdot 10^{-12}$ N.

**Câu 3.** Một hạt  $\alpha$  (điện tích  $3,2 \cdot 10^{-19}$  C) bay với vận tốc  $10^7$  m/s theo phương vuông góc với các đường sức từ của từ trường đều có cảm ứng từ  $B = 1,8$  T. Lực Lo-ren-xơ tác dụng lên hạt là

- A.  $5,76 \cdot 10^{-12}$ N.                                      B.  $57,6 \cdot 10^{-12}$ N.                                      C.  $0,56 \cdot 10^{-12}$ N.                                      D.  $56,25 \cdot 10^{-12}$ N.

**Câu 4.** Một electron ( $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg,  $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C) bay vào trong từ trường đều (có độ lớn  $B = 0,2$  T) với vận tốc ban đầu có độ lớn  $v = 2 \cdot 10^5$  m/s có phương vuông góc với vector cảm ứng từ. Độ lớn lực Lo-ren-xơ tác dụng lên electron là

- A.  $5,76 \cdot 10^{-15}$ N.                                      B.  $6,4 \cdot 10^{-15}$ N.                                      C.  $0,56 \cdot 10^{-15}$ N.                                      D.  $56,25 \cdot 10^{-15}$ N.



**Câu 5.** Một hạt mang điện tích  $q = 4.10^{-10}$  C, chuyển động với vận tốc  $2.10^5$  m/s trong từ trường đều. Mặt phẳng quỹ đạo của hạt vuông góc với vectơ cảm ứng từ. Lực Lo-ren-xơ tác dụng lên hạt là  $4.10^{-5}$  N. Độ lớn cảm ứng từ B của từ trường là:

- A. 0,05 T.                      **B. 0,5 T.**                      C. 0,02 T.                      D. 0,2 T.

**Câu 6.** Một điện tích  $q = 3,2.10^{-19}$ C đang chuyển động với vận tốc  $v = 5.10^6$ m/s thì gặp miền không gian từ trường đều  $B = 0,036$ T có hướng vuông góc với vận tốc. Tính độ lớn lực Lorenxơ tác dụng lên điện tích:

- A.  $5,76.10^{-14}$ N**                      B.  $5,76.10^{-15}$ N                      C.  $2,88.10^{-14}$ N                      D.  $2,88.10^{-15}$ N

**Câu 7.** Một proton bay vào trong từ trường đều theo phương hợp với đường sức  $30^0$  với vận tốc ban đầu  $3.10^7$ m/s, từ trường  $B = 1,5$ T. Lực Lorenxơ tác dụng lên hạt đó là:

- A.  $36.10^{12}$ N                      B.  $0,36.10^{-12}$ N                      **C.  $3,6.10^{-12}$  N**                      D.  $1,8\sqrt{3}.10^{12}$ N

**Câu 8.** Một hạt mang điện  $3,2.10^{-19}$ C bay vào trong từ trường đều có  $B = 0,5$ T hợp với hướng của đường sức từ  $30^0$ . Lực Lorenxơ tác dụng lên hạt có độ lớn  $8.10^{-14}$ N. Vận tốc của hạt đó khi bắt đầu vào trong từ trường là:

- A.  $10^7$ m/s                      B.  $5.10^6$ m/s                      C.  $0,5.10^6$ m/s                      **D.  $10^6$ m/s**

**Câu 9.** Một electron chuyển động với vận tốc  $2.10^6$ m/s vào trong từ trường đều  $B = 0,01$ T chịu tác dụng của lực Lorenxơ  $16.10^{-16}$ N. Góc hợp bởi vectơ vận tốc và hướng đường sức từ trường là:

- A.  $60^0$                       **B.  $30^0$**                       C.  $90^0$                       D.  $45^0$

**Câu 10.** Thành phần nằm ngang của từ trường trái đất bằng  $3.10^{-5}$ T, thành phần thẳng đứng rất nhỏ. Một proton chuyển động theo phương ngang theo chiều từ Tây sang Đông thì lực Lorenxơ tác dụng lên nó bằng trọng lượng của nó, biết khối lượng của proton là  $1,67.10^{-27}$  kg và điện tích là  $1,6.10^{-19}$ C. Lấy  $g = 10$ m/s<sup>2</sup>, tính vận tốc của proton:

- A.  $3.10^{-3}$ m/s                      B.  $2,5.10^{-3}$ m/s                      C.  $1,5.10^{-3}$ m/s                      **D.  $3,5.10^{-3}$ m/s**

**Câu 11.** 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  $v_1 = 1,8.10^6$ m/s thì lực Lorenxơ tác dụng lên hạt là  $2.10^{-6}$ N. Hỏi nếu hạt chuyển động với vận tốc  $v_2 = 4,5.10^7$  m/s thì lực Lorenxơ tác dụng lên hạt có độ lớn bằng bao nhiêu:

- A.  $5.10^{-5}$ N**                      B.  $4.10^{-5}$ N                      C.  $3.10^{-5}$ N                      D.  $2.10^{-5}$ N

**Câu 12.** Một hạt tích điện chuyển động trong từ trường đều. Mặt phẳng quỹ đạo của hạt vuông góc các đường sức từ. Nếu hạt chuyển động với vận tốc  $v_1 = 1,6.10^6$  m/s thì lực Lo-ren-xơ tác dụng lên hạt là  $F_1 = 2.10^{-6}$ N. Nếu hạt chuyển động với vận tốc  $v_2 = 4.10^7$  m/s thì lực Lo-ren-xơ  $F_2$  tác dụng lên hạt là

- A.  $4.10^{-6}$ N.                      **B.  $4.10^{-5}$ N.**                      C.  $5.10^{-6}$ N.                      **D.  $5.10^{-5}$ N.**

**Câu 13.** Một electron được tăng tốc bởi hiệu điện thế 1000V rồi cho bay vào trong từ trường đều theo phương vuông góc với các đường sức từ. Tính lực Lorenxơ tác dụng lên nó biết  $m_e = 9,1.10^{-31}$ kg,  $e = -1,6.10^{-19}$ C,  $B = 2$ T, vận tốc của hạt trước khi tăng tốc rất nhỏ.

- A.  $6.10^{-11}$ N                      **B.  $6.10^{-12}$ N**                      C.  $2,3.10^{-12}$ N                      D.  $2.10^{-12}$ N

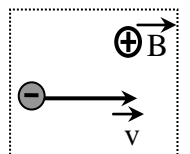
**Câu 14.** Một hạt mang điện  $3,2.10^{-19}$ C được tăng tốc bởi hiệu điện thế 1000V rồi cho bay vào trong từ trường đều theo phương vuông góc với các đường sức từ. Tính lực Lorenxơ tác dụng lên nó biết  $m = 6,67.10^{-27}$ kg,  $B = 2$ T, vận tốc của hạt trước khi tăng tốc rất nhỏ.

- A.  $1,2.10^{-13}$ N                      **B.  $1,98.10^{-13}$ N**                      C.  $3,21.10^{-13}$ N                      D.  $3,4.10^{-13}$ N

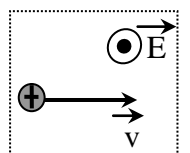
**Câu 15.** Một electron chuyển động thẳng đều trong miền có cả từ trường đều và điện trường đều. Vectơ vận tốc của hạt và hướng đường sức từ như hình vẽ.  $B = 0,004$ T,  $v = 2.10^6$ m/s, xác định hướng và cường độ điện trường  $\vec{E}$ :

- A.  $\vec{E}$  hướng lên,  $E = 6000$ V/m                      B.  $\vec{E}$  hướng xuống,  $E = 6000$ V/m

- C.  $\vec{E}$  hướng xuống,  $E = 8000$ V/m**                      D.  $\vec{E}$  hướng lên,  $E = 8000$ V/m



**Câu 16.** Một proton chuyển động thẳng đều trong miền có cả từ trường đều và điện trường đều. Vectơ vận tốc của hạt và hướng đường sức điện trường như hình vẽ.  $E = 8000$ V/m,  $v = 2.10^6$ m/s, xác định hướng và độ lớn  $\vec{B}$ :





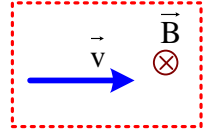
A.  $\vec{B}$  hướng ra.  $B = 0,002T$

C.  $\vec{B}$  hướng xuống.  $B = 0,004T$

B.  $\vec{B}$  hướng lên.  $B = 0,003T$

D.  $\vec{B}$  hướng vào.  $B = 0,0024T$

**Câu 17.** Một proton chuyển động thẳng đều theo phương ngang trong một miền có từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ  $B = 0,004 T$  và điện trường đều. Vector vận tốc của proton nằm trong mặt phẳng thẳng đứng P (mặt phẳng hình vẽ) có độ lớn  $v = 10^6 \text{ m/s}$ ; đường sức từ có phương vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, chiều hướng ngoài vào trong. Vector cường độ điện trường



A. có phương thẳng đứng, chiều dưới lên.

B. ngược hướng với đường sức từ.

C. có độ lớn  $8000 \text{ V/m}$ .

D. có độ lớn  $4000 \text{ V/m}$ .

-----HẾT-----

ThầyTruong.Vn