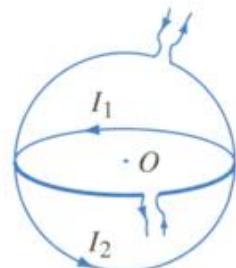


Từ đó ta rút ra :

$$I_2 = \frac{\sqrt{3}}{3} I_1$$

$$k = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

- 2.** Cho hai vòng tròn dây dẫn bán kính bằng nhau và bằng $R = 10\text{ cm}$. Vòng dây thứ nhất có dòng điện cường độ $I_1 = 3\text{ A}$, vòng dây thứ hai có dòng điện $I_2 = 4\text{ A}$. Vòng dây thứ nhất đặt trong mặt phẳng nằm ngang, vòng thứ hai đặt trong mặt phẳng thẳng đứng, sao cho tâm của hai vòng trùng nhau như Hình 30.2. Hãy tìm phương, chiều và độ lớn của vectơ cảm ứng từ tại tâm O của hai vòng tròn.



Hình 30.2

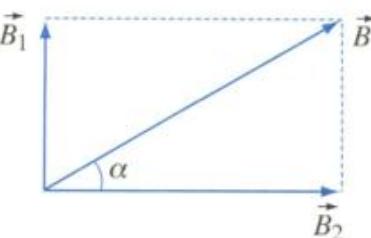
Bài giải

Cảm ứng từ tại tâm O do dòng điện I_1 sinh ra là :

$$B_1 = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{I_1}{R}$$

Cảm ứng từ tại tâm O do dòng điện I_2 sinh ra :

$$B_2 = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{I_2}{R}$$



Hình 30.3

Vectơ cảm ứng từ \vec{B}_1 có phương thẳng đứng, có chiều hướng từ dưới lên trên, còn \vec{B}_2 có phương nằm ngang và có chiều hướng ra phía trước mặt phẳng dòng điện I_2 (tức phía trước mặt phẳng Hình 30.2).

Vectơ cảm ứng từ \vec{B} tại O là tổng của \vec{B}_1 và \vec{B}_2 (Hình 30.3).

Vậy :

$$B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = \frac{2\pi \cdot 10^{-7}}{R} \sqrt{I_1^2 + I_2^2} = 3,14 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

Vectơ \vec{B} hướng ra phía trước mặt phẳng hình vẽ và hợp với mặt phẳng nằm ngang góc α . Từ Hình 30.3 ta suy ra $\tan \alpha = \frac{B_1}{B_2} = \frac{3}{4}$. Do đó $\alpha \approx 37^\circ$.

(Chú ý rằng trong trường hợp đang xét, ta có $\alpha = \frac{\pi}{2}$).

Chia cả hai vế cho I ta được công thức xác định độ lớn của lực từ tác dụng lên một đơn vị chiều dài của dây dẫn mang dòng điện I_2 :

$$F = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_1 I_2}{r} \quad (31.1)$$

Công thức trên cũng áp dụng cả cho trường hợp lực từ tác dụng lên dòng điện I_1 .

2. Định nghĩa đơn vị ampe

Trong hệ SI, ampe là một trong những đơn vị cơ bản. Đơn vị này được định nghĩa bằng cách dựa vào công thức (31.1).

Trong công thức (31.1) lấy $I_1 = I_2 = I$. Nếu $r = 1$ m và $F = 2 \cdot 10^{-7}$ N thì $I^2 = 1$. Từ đó suy ra $I = 1$ A.

Vậy, ampe là cường độ của dòng điện không đổi khi chạy trong hai dây dẫn thẳng, tiết diện nhỏ, rất dài, song song với nhau và cách nhau 1 m trong chân không thì gây ra trên mỗi mét dài của mỗi dây một lực từ bằng $2 \cdot 10^{-7}$ N.

CÂU HỎI

- Hãy nêu những điều mà em biết về lực tương tác từ giữa hai dòng điện thẳng song song cùng chiều, ngược chiều (phương, chiều, độ lớn của lực).
- Hãy giải thích về lực hút giữa hai dòng điện song song, cùng chiều, hay lực đẩy giữa hai dòng điện song song, ngược chiều.
- Cho hai dòng điện thẳng song song, viết công thức lực từ tác dụng trên mỗi đơn vị dài của mỗi dòng điện.
- Phát biểu định nghĩa đơn vị ampe.

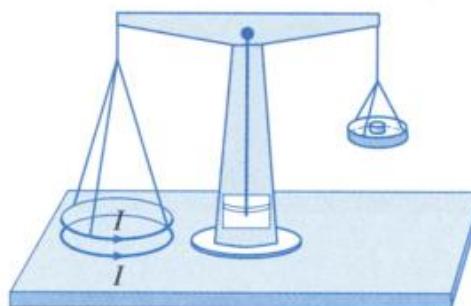
BÀI TẬP

- Chọn phương án đúng.

Khi tăng đồng thời cường độ dòng điện trong cả hai dây dẫn song song lên 3 lần thì lực từ tác dụng lên một đơn vị chiều dài của mỗi dây tăng lên :

- A. 3 lần. B. 6 lần. C. 9 lần. D. 12 lần.

2. Hai dây dẫn thẳng, dài, song song với nhau và cách nhau $d = 10 \text{ cm}$ đặt trong không khí. Dòng điện trong hai dây đó có cường độ là $I_1 = 2 \text{ A}$, $I_2 = 5 \text{ A}$. Tính lực từ tác dụng lên một đoạn có chiều dài $0,20 \text{ m}$ của mỗi dây dẫn.
3. Hai dây dẫn thẳng, dài, song song được đặt trong không khí. Cường độ dòng điện trong hai dây dẫn đó bằng nhau và bằng $I = 1 \text{ A}$. Lực từ tác dụng trên mỗi đơn vị dài của mỗi dây bằng $2 \cdot 10^{-5} \text{ N}$. Hỏi hai dây đó cách nhau bao nhiêu?
4. Hai vòng tròn dây dẫn đặt cách nhau một khoảng rất nhỏ. Vòng dây dẫn dưới giữ cố định, vòng trên nối với một đầu đòn cân (Hình 31.2). Khi cho hai dòng điện cường độ bằng nhau vào hai vòng dây thì chúng hút nhau. Đặt thêm một quả cân khối lượng $0,1 \text{ g}$ vào đĩa cân bên kia thì cân trở lại thăng bằng và lúc đó hai vòng cách nhau 2 mm . Xác định cường độ dòng điện trong mỗi vòng dây. Cho biết bán kính mỗi vòng dây bằng 5 cm . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.



Hình 31.2

Hướng dẫn : Có thể áp dụng công thức 31.1 để tính lực từ tác dụng lên mỗi vòng dây, vì hai vòng dây ở đây cách nhau một khoảng rất nhỏ.

Em có biết ?

Định nghĩa đơn vị ampe đã thay đổi nhiều lần.

Đầu tiên, định nghĩa ampe được dựa một cách tự nhiên vào công thức $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$. Khi $\Delta q = 1 \text{ C}$, $\Delta t = 1 \text{ s}$, $I = 1 \text{ A}$. Theo định nghĩa này thì ampe là cường độ của dòng điện không đổi mà cứ mỗi giây có một điện lượng 1 C chuyển qua tiết diện dây dẫn.

Rất khó chế tạo được mẫu ampe theo định nghĩa này. Vì vậy năm 1893, một hội nghị quốc tế về đo lường tại Chi-ca-gô và sau đó là năm 1908, một hội nghị tại Luân Đôn đã đưa ra định nghĩa ampe như sau : ampe là cường độ của dòng điện không đổi khi đi qua dung dịch bạc nitrat, thì cứ mỗi giây có $0,0011800 \text{ g}$ bạc được giải phóng ở điện cực.

Tuy nhiên, với định nghĩa này người ta thấy cũng khó chế tạo được ampe mẫu với độ chính xác mong muốn. Năm 1935, tổ chức quốc tế về đo lường đưa ra một khuyến nghị trong đó có hai ý liên quan đến ampe. Ý thứ nhất coi hoặc ôm hoặc ampe là đơn vị cơ bản của hệ đơn vị. Ý thứ hai coi định nghĩa ampe như là định nghĩa được nêu trong bài học. Mãi đến năm 1948, người ta thống nhất coi ampe là đơn vị cơ bản và khuyến nghị nói trên mới được áp dụng.