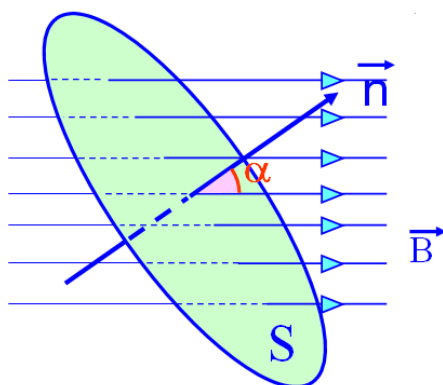


26. Công thức tính từ thông

1. Định nghĩa

Giả sử có một đường cong phẳng kín (C) là chu vi giới hạn một mặt có diện tích S, được đặt trong từ trường đều \vec{B} . Trên mặt S vẽ vectơ \vec{n} có độ dài bằng đơn vị theo một hướng xác định (tùy ý chọn), \vec{n} được gọi là vectơ pháp tuyến dương. Gọi α là góc tạo bởi \vec{n} và \vec{B} , ta định nghĩa từ thông qua mặt S là đại lượng kí hiệu Φ , cho bởi:

$$\Phi = B.S.\cos\alpha$$



Như vậy, từ thông để diễn tả số đường sức từ xuyên qua một diện tích nào đó.

2. Công thức – đơn vị đo

- Từ thông qua một diện tích S đặt trong từ trường đều là:

$$\Phi = BS\cos\alpha$$

Trong đó:

- + Φ là từ thông;
- + B là cảm ứng từ, có đơn vị tesla (T);
- + S là diện tích mặt kín C, có đơn vị m^2 ;
- + α là góc giữa pháp tuyến \vec{n} và \vec{B} .

Nếu đặt khung dây có N vòng thì từ thông qua khung dây là:

$$\Phi = NBS\cos\alpha$$

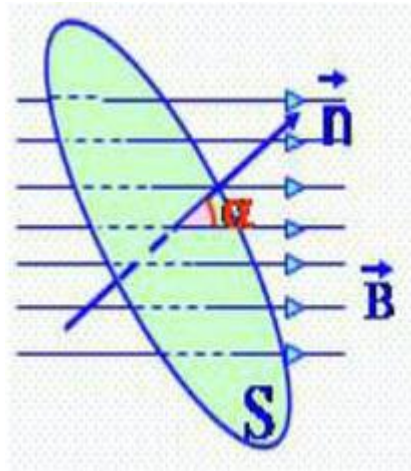
- Trong hệ SI, đơn vị của từ thông là vécbe, kí hiệu là Wb.

$$1\text{Wb} = 1\text{T}.1\text{m}^2.$$

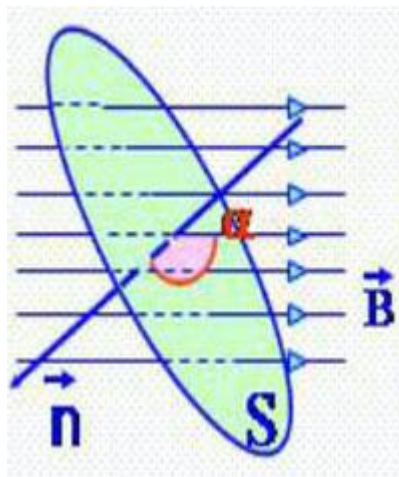
3. Mở rộng

Từ thông là đại lượng đại số. Dấu của từ thông phụ thuộc vào việc chọn chiều của vectơ \vec{n} .

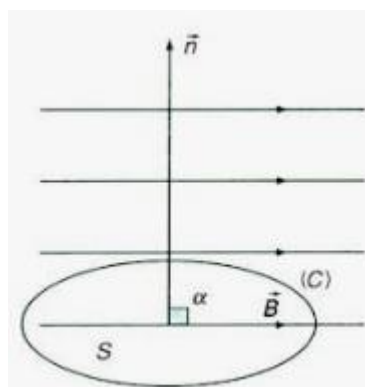
Nếu α là góc nhọn ($0 < \alpha < 90^\circ$) thì từ thông $\Phi > 0$.



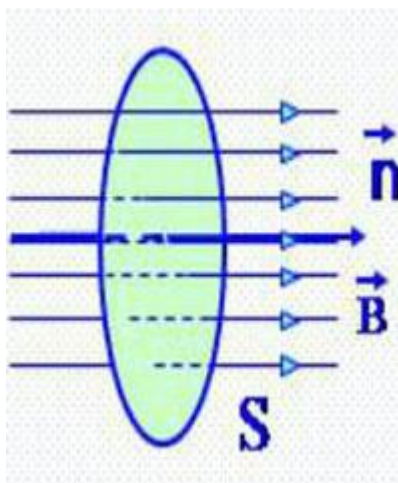
Nếu α là góc tù ($90^\circ < \alpha < 180^\circ$) thì từ thông $\Phi < 0$.



Nếu $\alpha = 90^\circ$ thì $\Phi = 0$



Nếu $\alpha = 0$ thì $\Phi = B.S$



Từ công thức từ thông, ta suy ra công thức xác định B hoặc S, hoặc α .

$$\Phi = BS\cos\alpha \Rightarrow B = \frac{\Phi}{S.\cos\alpha}$$

$$\Phi = BS\cos\alpha \Rightarrow S = \frac{\Phi}{B.\cos\alpha}$$

$$\Phi = BS\cos\alpha \Rightarrow \cos\alpha = \frac{\Phi}{B.S}$$

4. Bài tập ví dụ

Bài 1: Một khung dây hình chữ nhật kích thước 3 (cm) x 4 (cm) đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 5.10^{-4}$ (T). Vector cảm ứng từ hợp với pháp tuyến của mặt phẳng khung một góc 30^0 . Từ thông qua hình chữ nhật đó là bao nhiêu?

Bài giải:

Diện tích khung dây hình chữ nhật là :

$$S = a.b = 0,03.0,04 = 12.10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

Từ thông qua khung dây là:

$$\Phi = BS\cos\alpha = 5.10^{-4}.12.10^{-4}.\cos30^0 = 52.10^{-8} \text{ (Wb)}$$

Bài 2: Một khung dây hình vuông cạnh 5 (cm), đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 4.10^{-4}$ (T). Từ thông qua hình vuông đó bằng 10^{-6} (Wb). Góc hợp bởi vector cảm ứng từ và vector pháp tuyến với hình vuông đó là bao nhiêu?

Bài giải:

Diện tích khung dây là $S = a.a = 0,05.0,05 = 25.10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$

Áp dụng công thức từ thông:

$$\Phi = BS\cos\alpha \Rightarrow \cos\alpha = \frac{\Phi}{B.S} = \frac{10^{-6}}{4.10^{-4}.25.10^{-4}} = 1 \Rightarrow \alpha = 0^0$$

Đáp án: $\alpha = 0^0$

