

T Û

T R Û Ò N G

Định nghĩa và các tính chất của đường sức từ

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

Qui ước chiều của đường sức từ tại mỗi điểm của từ trường tại điểm đó ^{là chiều}

- Các tính chất của đường sức từ:

+ Qua mỗi điểm trong không gian chỉ vẽ được một đường sức

+ Các đường sức từ là những đường cong khép kín hoặc vô hạn ở hai đầu

+ Các đường sức từ là không bao giờ cắt nhau

+ Chiều của đường sức từ tuân theo những qui tắc xác định (qui tắc nắm bàn tay phải, vào Nam ra Bắc)

+ Qui ước vẽ các đường sức mau (dày) ở chỗ có từ trường mạnh, thưa ở chỗ có từ trường yếu

Đặc điểm của đường sức từ của dòng điện thẳng dài ∞ : là những đường tròn nằm trong mặt phẳng vuông góc với dòng điện, có tâm nằm trên dòng điện và có chiều theo qui tắc nắm bàn tay phải

Định luật Ampe Lực từ do từ trường đều \vec{B} tác dụng lên phần tử dòng điện $I\vec{l}$ (đoạn dây dẫn có dòng điện I) đặt tại 1 điểm có đặc điểm:

- + Điểm đặt : Tại trung điểm của l
- + Phương : vuông góc với mặt phẳng chứa đoạn dây và cảm ứng từ $\vec{B}' (\vec{B}, I\vec{l})$
- + Chiều : tuân theo qui tắc bàn tay phải
- + Độ lớn : $F = B I l \sin \alpha$ với $\alpha = (\vec{B}, I\vec{l})$

Công thức tính cảm ứng từ tại một điểm trong từ trường gây ra bởi dòng điện thẳng dài ∞

$$B = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{r} \quad (T)$$

(m): khoảng cách từ điểm khảo sát đến dây

- Điểm đặt : đặt tại M
- Phương : vuông góc với mặt phẳng tạo bởi dòng và điểm xét
- Chiều : qui tắc nắm bàn tay phải (chiều của đường sức)

Công thức tính cảm ứng từ tại tâm của khung dây (cuộn dây) tròn có dòng điện

$$B = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{R}$$

(T) (A) (m): bán kính vòng dây tròn

- Điểm đặt: tại O
- Phương: vuông góc với mặt phẳng hộp kín dòng điện tròn (O, R)
- Chiều: (quy tắc nắm bàn tay phải) "vào Nam ra Bắc"

Công thức tính cảm ứng từ tại một điểm trong ống dây có dòng điện chạy qua

$$B = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{NI}{l} = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot nI$$

(T) (vòng) (m) (A) (vòng (m))

$$n = \frac{N}{l} \quad \text{với } l: \text{ chiều dài ống dây (m)}$$

N: số vòng của ống dây

n: mật độ vòng dây (vòng / đơn vị chiều dài) (vòng / m)

- Điểm đặt: tại điểm trục
- Phương: trục ống dây

Chiều: theo quy tắc nắm bàn tay phải như dòng điện

Khái niệm lực Lorentz là lực từ do từ trường \vec{B} tác dụng lên điện tích q_0 chuyển động với vận tốc \vec{v}

Công thức

$$F_L = B \cdot |q_0| v \cdot \sin \alpha$$

với F_L : lực Lorentz (N)

B : độ lớn vectơ cảm ứng từ B (T)

v : vận tốc hạt mang điện (m/s)

q_0 : điện tích q_0 (C)

- Điểm đặt: đặt trên điện tích q_0 chuyển động
- Phương: vuông góc với mặt phẳng tạo bởi \vec{B} và \vec{v}
- Chiều: theo quy tắc nắm bàn tay trái

$$\begin{cases} q_0 > 0 \rightarrow \vec{v} \uparrow \uparrow q_0 \\ q_0 < 0 \rightarrow \vec{v} \uparrow \downarrow q_0 \end{cases}$$

C Á M

Ứ N G T Ứ

Công thức tính từ thông qua một diện tích

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

Trong đó:

\vec{B} : vectơ cảm ứng từ của từ trường đều (T)

S : diện tích giới hạn bởi mạch kín (C) (m^2)

\vec{n} : vectơ pháp tuyến của mặt S \angle vuông góc $\perp S$
độ lớn $= 1$

α : góc hợp bởi \vec{B} và \vec{n}

Φ : từ thông (Wb), **Đại lượng vô hướng**: có ý nghĩa cho biết số đường sức từ xuyên qua diện tích S vuông góc với đường sức từ.

Định luật Lenz: Dòng điện cảm ứng xuất hiện có chiều sao cho từ trường cảm ứng có tác dụng chống lại sự biến thiên của từ thông ban đầu qua mạch kín

Các cách làm thay đổi từ thông.

- Thay đổi vị trí tương đối giữa mạch kín (C) và nguồn sinh ra từ trường. Khi dịch chuyển vào gần thì từ thông tăng, xa thì từ thông giảm (B thay đổi)

+ Thay đổi diện tích giới hạn bởi vòng dây (S thay đổi)

+ Cho vòng dây quay quanh từ trường $\rightarrow \alpha$ thay đổi

+ Nếu người gây ra từ trường là dòng điện cho i của dòng điện biến thiên $\Rightarrow B$ biến thiên.

$\Rightarrow \Phi$ biến thiên

Phát biểu định luật cảm ứng điện từ: Suất điện động cảm ứng (\mathcal{E}_c) là suất điện động sinh ra dòng điện cảm ứng (i_c) trong mạch kín.

Phát biểu định luật Faraday: Độ lớn suất điện động cảm ứng trong mạch kín tỉ lệ với vận tốc độ biến thiên của từ thông qua mạch kín đó.

* Biểu thức

$$\mathcal{E}_c = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

biểu thức độ lớn: $|\mathcal{E}_c| = \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$

Dấu " - " phản ánh nội dung định luật Lenz

Trong trường hợp mạch điện kín (C) là một cuộn dây có N vòng thì

$$\mathcal{E}_c = -N \cdot \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \quad \text{và biểu thức độ lớn}$$
$$|\mathcal{E}_c| = N \cdot \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$$