

KIẾN THỨC CƠ BẢN ÔN TẬP GIỮA KÌ 2-VẬT LÝ 11

CHƯƠNG IV. TỪ TRƯỜNG

I. Từ trường.

1. Định nghĩa.

Từ trường là một dạng vật chất tồn tại trong không gian mà biểu hiện cụ thể là sự xuất hiện của lực từ tác dụng lên một dòng điện hay một nam châm đặt trong nó.

2. Hướng của từ trường.

- Từ trường định hướng cho các nam châm nhỏ.

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

2. Đường sức từ.

a. 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.

- Quy ước chiều của đường sức từ tại mỗi điểm là chiều của từ trường tại điểm đó.

b. Các ví dụ về đường sức từ.

* Dòng điện thẳng rất dài:

- Có đường sức từ là những đường tròn nằm trong những mặt phẳng vuông góc với dòng điện và có tâm nằm trên dòng điện.

- Chiều đường sức từ được xác định theo quy tắc nắm tay phải: Để bàn tay phải sao cho ngón cái nằm dọc theo dây dẫn và chỉ theo chiều dòng điện, khi đó các ngón tay kia khum lại chỉ chiều của đường sức từ.

* Dòng điện tròn:

- Quy ước: Mặt nam của dòng điện tròn là mặt khi nhìn vào đó ta thấy dòng điện chạy theo chiều kim đồng hồ, còn mặt bắc thì ngược lại.

- Các đường sức từ của dòng điện tròn có chiều đi vào mặt Nam và đi ra mặt Bắc của dòng điện tròn ấy.

3. 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.

+ Chiều của đường sức từ tuân theo những quy tắc xác định.

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

II. Cảm ứng từ.

1. Cảm ứng từ.

Cảm ứng từ tại một điểm trong từ trường là đại lượng đặc trưng cho độ mạnh yếu của từ trường và được đo bằng thương số giữa lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn mang dòng điện đặt vuông góc với đường cảm ứng từ tại điểm đó và tích của cường độ dòng điện và chiều dài đoạn dây dẫn đó.

$$B = \frac{F}{Il}$$

2. Đơn vị cảm ứng từ.

Trong hệ SI đơn vị cảm ứng từ là tesla (T). $1T = \frac{1N}{1A.1m}$

3. Véc tơ cảm ứng từ.

- Véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}$ tại một điểm:

+ Có hướng trùng với hướng của từ trường tại điểm đó.

+ Có độ lớn là: $B = \frac{F}{Il}$

4. Biểu thức tổng quát của lực từ.



Lực từ $\vec{F}$ tác dụng lên phần tử dòng điện $I\vec{l}$ đặt trong từ trường đều, tại đó có cảm ứng từ là $\vec{B}$:

- + Có điểm đặt tại trung điểm của đoạn dây dẫn l .
- + Có phương vuông góc với mặt phẳng chứa $\vec{l}$ và $\vec{B}$.
- + Có chiều tuân theo quy tắc bàn tay trái.
- + Có độ lớn $F = BIl \cdot \sin \alpha$ với $\alpha = \angle(\vec{l}, \vec{B})$



III. Từ trường của dòng điện chạy trong dây dẫn có hình dạng đặc biệt.

1. Từ trường của dòng điện chạy trong dây dẫn thẳng dài.

- Đường sức từ là những đường tròn nằm trong những mặt phẳng vuông góc với dòng điện và có tâm nằm trên dây dẫn.

- Chiều đường sức từ được xác định theo qui tắc nắm tay phải.

- Độ lớn cảm ứng từ tại điểm cách dây dẫn một khoảng r là $B = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{r}$

2. Từ trường của dòng điện chạy trong dây dẫn uốn thành vòng tròn.

- Đường sức từ đi qua tâm O của vòng tròn là đường thẳng vô hạn ở hai đầu còn các đường khác là những đường cong có chiều đi vào mặt Nam và đi ra mặt Bắc của dòng điện tròn đó.

- Độ lớn cảm ứng từ tại tâm O của vòng dây: $B = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{R}$ với R là bán kính vòng dây.

- Khi dây dẫn điện (bọc cách điện mỏng) được quấn sát thành cuộn dây tròn gồm N vòng, có bán kính R thì tại tâm O của cuộn dây: $B = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{NI}{R}$

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

+ Trong ống dây các đường sức từ là những đường thẳng song song cùng chiều và cách đều nhau.

+ Cảm ứng từ trong lòng ống dây: $B = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{N}{l} \cdot I = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot nI$

4. Từ trường của nhiều dòng điện.

Véc tơ cảm ứng từ tại một điểm do nhiều dòng điện gây ra bằng tổng các véc tơ cảm ứng từ do từng dòng điện gây ra tại điểm ấy: $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \dots$

IV. Lực Lo-ren-xơ.

1. Định nghĩa lực Lo-ren-xơ.

Mọi hạt mang điện tích chuyển động trong một từ trường, đều chịu tác dụng của lực từ. Lực này được gọi là lực Lo-ren-xơ.

2. Xác định lực Lo-ren-xơ.

Lực Lo-ren-xơ do từ trường có cảm ứng từ $\vec{B}$ tác dụng lên một hạt điện tích q_0 chuyển động với vận tốc $\vec{v}$:

+ Có phương vuông góc với $\vec{v}$ và $\vec{B}$.

+ Có chiều theo qui tắc bàn tay trái: để bàn tay trái mở rộng sao cho từ trường hướng vào lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến ngón giữa là chiều của $\vec{v}$ khi $q_0 > 0$ và ngược chiều $\vec{v}$ khi $q_0 < 0$. Lúc đó chiều của lực Lo-ren-xơ là chiều ngón cái choãi ra;

+ Có độ lớn: $f = |q_0| v B \sin \alpha$

Chương V. CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

I. Từ thông.

1. Định nghĩa.

Từ thông Φ qua một diện tích S đặt trong từ trường đều xác định bởi: $\Phi = BS \cdot \cos \alpha$

Trong đó α là góc hợp giữa pháp tuyến $\vec{n}$ và $\vec{B}$.

2. Đơn vị từ thông.

Trong hệ SI đơn vị từ thông là vécbe (Wb): $1Wb = 1T \cdot 1m^2$

II. Hiện tượng cảm ứng điện từ.

1. Khái niệm:

- Mỗi khi từ thông qua mạch kín (C) biến thiên thì trong mạch kín (C) xuất hiện một dòng điện gọi là hiện tượng cảm ứng điện từ.

- Hiện tượng cảm ứng điện từ chỉ tồn tại trong khoảng thời gian từ thông qua mạch kín biến thiên.

2. Định luật Len-xơ về chiều dòng điện cảm ứng.

Dòng điện cảm ứng xuất hiện trong mạch kín có chiều sao cho từ trường cảm ứng có tác dụng chống lại sự biến thiên của từ thông ban đầu qua mạch kín. Khi từ thông qua mạch kín (C) biến thiên do kết quả của một chuyển động nào đó thì từ trường cảm ứng có tác dụng chống lại chuyển động nói trên.

3. Dòng điện Fu-cô.

Một khối kim loại chuyển động trong từ trường howej đặt trong một từ trường biến thiên theo thời gian thì trong thể tích của chúng xuất hiện dòng điện cảm ứng - những dòng điện Fu-cô. Theo định luật Len-xơ, những dòng điện cảm ứng này luôn có tác dụng chống lại sự chuyển dời, vì vậy khi chuyển động trong từ trường, trên bánh xe và trên khối kim loại xuất hiện những lực từ có tác dụng cản trở chuyển động của chúng, những lực ấy gọi là lực hãm điện từ.

♣. Tính chất và công dụng của dòng Fu-cô

- Mọi khối kim loại chuyển động trong từ trường đều chịu tác dụng của những lực hãm điện từ. Tính chất này được ứng dụng trong các bộ phanh điện từ của những ô tô hạng nặng.

- Dòng điện Fu-cô gây ra hiệu ứng tỏa nhiệt Jun - Len-xơ trong khối kim loại đặt trong từ trường biến thiên. Tính chất này được ứng dụng trong các lò cảm ứng để nung nóng kim loại.

- Trong nhiều trường hợp dòng điện Fu-cô gây nên những tổn hao năng lượng vô ích. Để giảm tác dụng của dòng Fu-cô, người ta có thể tăng điện trở của khối kim loại.

- Dòng Fu-cô cũng được ứng dụng trong một số lò tôi kim loại.

III. Suất điện động cảm ứng trong mạch kín.

1. Định nghĩa.

Suất điện động cảm ứng là suất điện động sinh ra dòng điện cảm ứng trong mạch kín.

2. Định luật Fa-ra-đây.

$$\text{Suất điện động cảm ứng: } e_c = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$\text{Nếu chỉ xét về độ lớn của } e_c \text{ thì: } e_c = \frac{|\Delta \Phi|}{\Delta t}$$

Độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong mạch kín tỉ lệ với tốc độ biến thiên từ thông qua mạch kín đó.

IV. Tự cảm.

1. Từ thông riêng qua một mạch kín.

- Từ thông riêng của một mạch kín có dòng điện chạy qua: $\Phi = L \cdot i$

- Độ tự cảm của một ống dây: $L = 4\pi \cdot \mu \cdot 10^{-7} \cdot \frac{N^2}{l} \cdot S$. Trong đó μ là độ từ thẩm của môi trường, N là số vòng dây của ống, l là chiều dài của ống và S là diện tích tiết diện của ống.

$$\text{- Đơn vị của độ tự cảm là henri (H): } 1H = \frac{1W_b}{1A}$$

2. Hiện tượng tự cảm.

1. Định nghĩa.

Hiện tượng tự cảm là hiện tượng cảm ứng điện từ xảy ra trong một mạch có dòng điện mà sự biến thiên của từ thông qua mạch được gây ra bởi sự biến thiên của cường độ dòng điện trong mạch.

2. Suất điện động tự cảm.

a. Suất điện động tự cảm.

-Suất điện động cảm ứng trong mạch xuất hiện do hiện tượng tự cảm gọi là suất điện động tự cảm.

-Biểu thức suất điện động tự cảm: $e_{tc} = -L \frac{\Delta i}{\Delta t}$

-Suất điện động tự cảm có độ lớn tỉ lệ với tốc độ biến thiên của cường độ dòng điện trong mạch.

a.Năng lượng từ trường của ống dây tự cảm.

Khi có một dòng điện cường độ I chạy qua ống dây, ngoài năng lượng tiêu hao do điện trở R của mạch điện, đã có một năng lượng điện tiêu hao để tạo ra suất điện động tự cảm e_{tc} . Năng lượng

này được tích trữ trong ống dây và đó là năng lượng từ trường: $W = \frac{1}{2} Li^2$

*****HẾT*****