

**GIẢI BÀI TẬP TRANG 157 SGK VẬT LÝ LỚP 11: TỰ CẢM Vật lý lớp****11****A. KIẾN THỨC CẦN NAM VỮNG****1. Từ thông riêng của một mạch kín: $\Phi = Li$**

Trong đó: L là độ tự cảm, đơn vị là henry (H)

2. Hiện tượng tự cảm

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

3. Suất điện động tự cảm

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

$$E_{tc} = -L \frac{\Delta i}{\Delta t}$$

4. Năng lượng từ trường của ống dây tự cảm: $W = 1/2.Li^2$ **B. CÂU HỎI VẬN DỤNG****C1. Thiết lập công thức độ tự cảm của ống dây: $L = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot N^2 \cdot S/l$**

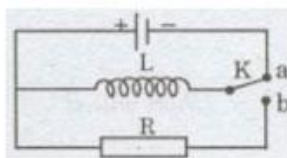
Hướng dẫn

Trong hệ SI, cảm ứng từ B trong lòng ống dây: $B = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot N^2 \cdot i/l$

Từ thông qua ống dây: $\Phi = Li = NBS = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot N^2 \cdot i \cdot S/l$

=> Độ tự cảm của ống dây: $L = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot N^2 \cdot S/l$

C2. Trong mạch điện vẽ trên hình 25.1. Khóa K đang đóng ở vị trí a, chuyển K sang vị trí b thì điện trở R nóng lên. Hãy giải thích.



Hình 25.1

Hướng dẫn

Khi K ở vị trí a, dòng điện qua cuộn dây L làm cho cuộn dây L có một từ thông riêng Φ nào đó. Khi chuyển K sang vị trí b, dòng điện qua cuộn dây giảm nhanh đến giá trị 0 làm cho từ thông riêng cũng giảm về 0, trong thời gian đó, mạch kín (L, R) có xuất hiện một suất điện động tự cảm, gây ra dòng điện chạy qua R. Do tác dụng nhiệt của dòng điện mà điện trở R nóng lên.

C3. Chứng tỏ rằng hai vế của công thức $w = 1/2.Li^2$ có cùng đơn vị jun (J)

Hướng dẫn Vế trái có đơn vị là jun (J)

Về phải:
$$H.A^2 = \frac{Wb}{A} A^2 = Wb.A = T.m^2.A = \frac{N}{Am}.m^2.A = N.m = J$$

C. CÂU HỎI - BÀI TẬP

1. Trong những trường hợp nào có hiện tượng tự cảm?

Hướng dẫn

Tổng quát: Hiện tượng tự cảm xảy ra trong một mạch có dòng điện mà sự biến thiên từ thông qua mạch được gây ra bởi sự biến thiên của cường độ dòng điện trong mạch đó. Các trường hợp cụ thể:

- Trong các mạch điện một chiều, hiện tượng tự cảm thường xảy ra khi đóng mạch (dòng điện tăng lên đột ngột) và khi ngắt mạch (dòng điện giảm xuống 0).
- Trong các mạch điện xoay chiều luôn luôn xảy ra hiện tượng tự cảm, vì cường độ dòng điện xoay chiều biến thiên liên tục theo thời gian.

2. Phát biểu định nghĩa từ thông riêng, độ từ cảm của một mạch kín.

Hướng dẫn

- Từ thông riêng là từ thông xuyên qua một mạch kín, gây bởi sự biến thiên của chính dòng điện i của mạch kín đó.
- Độ từ cảm L của một mạch kín là đại lượng phụ thuộc vào cấu tạo và kích thước của mạch kín. Độ từ cảm L có đơn vị Henry (H).

3. Độ lớn của suất điện động tự cảm phụ thuộc vào những đại lượng nào?

Hướng dẫn

Độ lớn của suất điện động tự cảm phụ thuộc vào độ từ cảm của mạch điện đang khảo sát và vào tốc độ biến thiên của cường độ dòng điện trong mạch điện đó.

4. Chọn câu đúng

Một ống dây có độ từ cảm L ; ống thứ hai có số vòng dây tăng gấp đôi và diện tích mỗi vòng dây giảm một nửa so với ống dây thứ nhất. Nếu chiều dài của hai ống dây như nhau thì độ từ cảm của ống dây thứ hai là:

- A. L
- B. $2L$

C. $L/2$

D. $4L$

Hướng dẫn

Ta có: $L = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N^2}{l} S.$
Ống dây 1: $L_1 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N_1^2}{l_1} S_1$
Ống dây 2: $L_2 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N_2^2}{l_2} S_2$
Với $N_2 = 2N_1$; $S_2 = \frac{S_1}{2} \Rightarrow L_2 = 2L_1.$

Vậy đáp án đúng là C

5. Phát biểu nào dưới đây là sai? Suất điện động tự cảm có giá trị lớn khi:

A. Dòng điện tăng nhanh.

B. Dòng điện giảm nhanh,

C. Dòng điện có giá trị lớn.

D. Dòng điện biến thiên nhanh.

Hướng dẫn Phát biểu c sai.

6. Tính độ tự cảm của ống dây hình trụ có chiều dài 0,5 m gồm 1000 vòng dây, mỗi vòng dây có đường kính 20cm.



Hướng dẫn

Ta có:
$$L = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N^2}{l} S$$

Thay số:
$$L = 4,3,14 \cdot 10^{-7} \frac{1000^2}{0,5} \cdot 3,14 \cdot 0,1^2 = 0,079 \text{ H.}$$

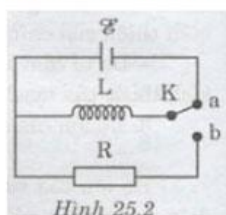
7. Suất điện động tự cảm 0,75 V xuất hiện trong một cuộn cảm $L = 2 \text{ mH}$; tại đó cường độ dòng điện giảm từ giá trị i_a xuống 0 trong 0,01 s. Tính i_a .

Hướng dẫn

Về độ lớn ta có:
$$e_{tc} = L \frac{\Delta i}{\Delta t} = L \frac{i_a}{\Delta t} \Rightarrow i_a = \frac{e_{tc} \cdot \Delta t}{L}$$

Thay số:
$$i_a = \frac{0,75 \cdot 0,01}{25 \cdot 10^{-3}} = 0,3 \text{ A}$$

8. Trong mạch điện hình 25.2, cuộn cảm L có điện trở bằng không. Dòng điện qua L bằng 1,2 A; độ tự cảm $L = 0,2 \text{ H}$. Chuyển K sang vị trí b, tính nhiệt lượng tỏa ra trong R .



Hướng dẫn

Năng lượng ban đầu của cuộn cảm (khi K ở a): $Q = \frac{1}{2} L i^2$

Khi chuyển K sang b, năng lượng này chuyển hóa hoàn toàn thành nhiệt năng tỏa ra trên điện trở R .

Ta có: $Q = W = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot 1,2^2 = 0,144 \text{ J}$

Mời bạn đọc cùng tham khảo <https://vndoc.com/tai-lieu-hoc-tap-lop-11>

