

Để học tốt Vật Lý 11, phần này giúp bạn giải các bài tập trong sách giáo khoa Vật Lý 11 được biên soạn bám sát theo nội dung sách Vật Lý lớp 11. Dưới đây là phần giải bài SGK Vật Lý lớp 11 bài 25: Tự cảm mời các bạn tham khảo.

Trả lời các câu hỏi SGK Vật lý 11 Bài 25

C1 trang 153 SGK: Hãy thiết lập công thức :

$$L = 4. \pi. 10^{-7}. \frac{N^2}{l} S$$

Trả lời:

Xét cuộn dây có chiều dài l , tiết diện S , được quấn N vòng dây.

Khi có dòng điện i chạy qua cuộn dây, trong lòng cuộn dây xuất hiện từ trường B

$$B = 4. \pi. 10^{-7}. \frac{N}{l} i$$

Từ trường này gây ra từ thông xuyên qua ống dây.

$$\Phi = N.B.S = N.(4. \pi. 10^{-7}. \frac{N}{l} . i).S \quad (1)$$

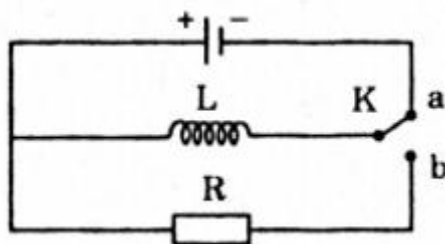
Từ thông này chính là từ thông riêng của cuộn dây nên: $\Phi = L.i$ (2)

với L là độ tự cảm của cuộn dây.

Từ (1) và (2) suy ra độ tự cảm của cuộn dây:

$$L = 4. \pi. 10^{-7}. \frac{N^2}{l} .S$$

C2 trang 155 SGK: Trong mạch điện vẽ trên hình 25.4 SGK, khóa K đang đóng ở vị trí a . Nếu chuyển K sang vị trí b thì điện trở R nóng lên. Hãy giải thích.



Trả lời:

- Khi K ở chốt a), không có dòng điện qua R.
- Khi ngắt K khỏi chốt a), cường độ dòng điện qua ống dây giảm đột ngột về 0, khi đó trong ống dây xảy ra hiện tượng tự cảm. Suất điện động cảm ứng xuất hiện có tác dụng chống lại nguyên nhân sinh ra nó, tức là chống lại sự giảm cường độ dòng điện qua L. Trong ống dây xuất hiện dòng điện cảm ứng cùng chiều với i_L ban đầu.
- Khi đó chuyển khóa K sang chốt b, dòng điện cảm ứng này chạy qua R làm điện trở R nóng lên.

C3 trang 156 SGK: Chứng tỏ rằng hai vế của phương trình sau có cùng đơn vị là Jun (J)

Trả lời:

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

→ Độ tự cảm L có đơn vị là: (V.s)/A

Do đó đơn vị của $(Li^2)/2$ là: $\frac{V \cdot s}{A} \cdot A^2 = V \cdot A \cdot s$

Đơn vị [A.s] là đơn vị của điện lượng (q) ⇒ [V.(A.s)] = [V.C]

[V.C] là đơn vị của công nên [V.C] = J.

Vậy hai vế của biểu thức có cùng đơn vị là Jun (J)

Giải bài tập SGK Vật lý 11 Bài 25

Bài 1 (trang 157 SGK Vật Lý 11): Trong những trường hợp nào có hiện tượng tự cảm?

Lời giải:

Khi trong mạch điện có cường độ dòng điện biến thiên thì trong mạch sẽ có hiện tượng tự cảm :

- Trong mạch điện một chiều, hiện tượng tự cảm xảy ra khi đóng mạch hay mở mạch.
- Trong mạch điện xoay chiều, luôn xảy ra hiện tượng tự cảm.

Bài 2 (trang 157 SGK Vật Lý 11): Phát biểu định nghĩa từ thông riêng, độ tự cảm của một mạch kín.

Lời giải:

- Một mạch kín (C) có dòng điện i . Dòng điện i gây ra một từ trường, từ trường này gây ra một từ thông Φ qua (C) gọi là từ thông riêng của mạch. $\Phi = Li$.

- Độ tự cảm L của một mạch kín là một đại lượng chỉ phụ thuộc vào cấu tạo và kích thước của mạch kín.

- Một ống dây điện chiều dài l , tiết diện S , gồm N vòng dây, có cường độ i , chạy qua, độ tự cảm của ống dây:

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

- Độ tự cảm của ống dây có lõi sắt:

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

μ : độ từ thẩm, đặc trưng cho từ tính của lõi sắt.

Bài 3 (trang 157 SGK Vật Lý 11): Độ lớn của suất điện động tự cảm phụ thuộc vào những đại lượng nào?

Lời giải:

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

Độ lớn của suất điện động tự cảm phụ thuộc vào độ tự cảm của ống dây (L) và tốc độ biến thiên cường độ dòng điện qua ống dây $\Delta i/\Delta t$.

Bài 4 (trang 157 SGK Vật Lý 11): Chọn câu đúng

Một ống dây có độ tự cảm L , ống dây 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 hai ống dây có chiều dài như nhau thì độ tự cảm của ống dây thứ hai là:

A. L .

B. 2L.

C. L/2.

D. 4L.

Lời giải:

Ta có độ tự cảm trong ống dây thứ nhất :

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

Độ tự cảm của ống dây thứ hai:

$$\begin{aligned} L' &= 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{(2N)^2}{l} \cdot \left(\frac{S}{2}\right) \\ &= 2 \cdot \left(4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{N^2}{l} S\right) \Rightarrow L' = 2L \end{aligned}$$

Đáp án: B

Bài 5 (trang 157 SGK Vật Lý 11): 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.

Lời giải:

Vì suất điện động tự cảm phụ thuộc vào tốc độ biến thiên cường độ dòng điện, mà không phụ thuộc vào giá trị độ lớn của cường độ dòng điện.

Đáp án: C

Bài 6 (trang 157 SGK Vật Lý 11): Tính độ tự cảm của một ống dây hình trụ có chiều dài 0,5m gồm 1000 vòng dây, mỗi vòng dây có đường kính 20 cm.

Lời giải:

Độ tự cảm của ống dây:

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

$$= 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot \left(\frac{10000^2}{0,5} \right) \pi \cdot 0,1^2$$

$$\approx 0,08 \text{ (H)}$$

Đáp án: $L=0,08 \text{ (H)}$

Bài 7 (trang 157 SGK Vật Lý 11): Suất điện động tự cảm $0,75\text{V}$ xuất hiện trong một cuộn cảm có $L=25\text{mH}$; tại đó cường độ dòng điện giảm từ giá trị I_a xuống 0 trong $0,01\text{s}$. Tính I_a

Lời giải:

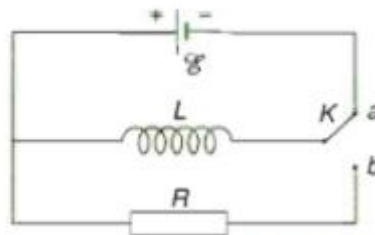
Ta có độ lớn suất điện động tự cảm trong cuộn dây.

$$e_{tc} = L \cdot \left| \frac{\Delta i}{\Delta t} \right| = 25 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{i_a}{0,01}$$

$$= 0,75 \Rightarrow i_a = 0,3 \text{ (A)}$$

Đáp án: $i_a=0,3\text{A}$

Bài 8 (trang 157 SGK Vật Lý 11): Trong mạch điện hình 25.5, cuộn cảm L có điện trở bằng không. Dòng điện qua L bằng $1,2\text{A}$; độ tự cảm $L = 0,2\text{H}$. Chuyển K sang vị trí b , tính nhiệt lượng tỏa ra trong R .



Hình 25.5

Tóm tắt

$I = 1,2\text{A}$; $L = 0,2\text{H}$

K chuyển sang b , tìm $Q_R = ?$

Lời giải:

Khi dòng điện qua cuộn cảm, trong cuộn cảm tích lũy năng lượng:

$$W = \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}.0,2.1,2^2 = 0,144 \text{ (J)}$$

Khi chuyển khóa K từ vị trí a sang vị trí b thì cường độ dòng điện trong cuộn cảm giảm, xảy ra hiện tượng cảm.

Năng lượng từ trường trong ống dây, chuyển sang cho điện trở R dưới dạng nhiệt năng, làm điện trở nóng

Nhiệt lượng tỏa ra trên R: $Q_R = W = 0,144\text{J}$

►► **CLICK NGAY** vào đường dẫn bên dưới để **TẢI VỀ** Giải Vật lý lớp 11 Bài 25: Tự cảm SGK, hỗ trợ các em ôn luyện giải đề đạt hiệu quả nhất.