

Giải bài tập SBT Vật lý 11 bài 24**Bài 24.1, 24.2 trang 60 Sách bài tập (SBT) Vật Lí 11**

24.1. Câu nào dưới đây nói về suất điện động cảm ứng là không đúng?

- A. Là suất điện động trong mạch kín khi từ thông qua mạch kín biến thiên.
- B. Là suất điện động sinh ra dòng điện cảm ứng trong mạch kín.
- C. Là suất điện động có độ lớn không đổi và tuân theo định luật Ôm toàn mạch.
- D. Là suất điện động có độ lớn tuân theo định luật Fa-ra-đây và có chiều phù hợp với định luật Len-xơ.

Trả lời:

Đáp án C

24.2. Công thức nào dưới đây biểu diễn đúng và đủ định luật Fa-ra-đây về suất điện động cảm ứng e_c , với $\Delta\Phi$ là độ biến thiên từ thông qua mạch kín trong khoảng thời gian Δt ?

- A. $e_c = \Delta\Phi / \Delta t$
- B. $e_c = -\Delta\Phi / \Delta t$
- C. $e_c = |\Delta\Phi / \Delta t|$
- D. $e_c = -|\Delta\Phi / \Delta t|$

Trả lời:

Đáp án B

Bài 24.3 trang 60 Sách bài tập (SBT) Vật Lí 11

Một thanh kim loại dài 10 cm chuyển động với vận tốc 15 m/s theo phương vuông góc với các đường sức của một từ trường đều có cảm ứng từ 100 mT. Xác định độ lớn của suất điện động cảm ứng trong thanh kim loại này.

A. 0,15V

B. 2,5V

C. 1,5V

D. 4,5V

Trả lời:

Sau khoảng thời gian Δt , thanh kim loại có độ dài l chuyển động với vận tốc v theo phương vuông góc với các đường sức của một từ trường có cảm ứng từ B , quét được diện tích $\Delta S = lv\Delta t$. Khi đó từ thông qua diện tích quét ΔS bằng:

$$\Delta\Phi = B\Delta S = Blv\Delta t$$

Áp dụng công thức của định luật Fa-ra-đây

$|e_c| = |\Delta\Phi/\Delta t|$, ta xác định được suất điện động cảm ứng trong thanh kim loại:

$$|e_c| = Blv = 100 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \cdot 10^{-2} \cdot 15 = 0,15 \text{ V}$$

Bài 24.4 trang 60 Sách bài tập (SBT) Vật Lí 11

Một cuộn dây dẫn dẹt có đường kính 10 cm gồm 500 vòng dây được đặt trong từ trường. Xác định suất điện động cảm ứng trong cuộn dây dẫn này, nếu độ lớn của cảm ứng từ tăng từ 0 đến 2,0 T trong khoảng thời gian 0,10 s.

A. 7,5V

B. 78,5 mV

C. 78,5V

D. 6,75V

Trả lời:

Mỗi vòng của cuộn dây dẫn có diện tích:

$$S = \pi d^2/4 = 3,14 \cdot (10)^2/4 = 78,5 \text{ cm}^2$$

Trong thời gian Δt , từ thông qua cuộn dây dẫn biến thiên một lượng:

$$\Delta\Phi = NB\Delta S$$

Áp dụng công thức của định luật Fa-ra-đây, ta xác định được độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây dẫn:

$$|e_c| = |\Delta\Phi/\Delta t| = 500.2,0.78,5.10^{-4}/0,10 = 78,5V$$

Bài 24.5 trang 60 Sách bài tập (SBT) Vật Lí 11

Một thanh kim loại nằm ngang dài 100 cm, quay quanh một trục thẳng đứng đi qua một đầu của thanh. Trục quay song song với các đường sức của một từ trường đều có cảm ứng từ $50\mu T$. Xác định tốc độ quay của thanh kim loại sao cho giữa hai đầu thanh này xuất hiện một hiệu điện thế 1,0 mV.

Trả lời:

Sau khoảng thời gian Δt , thanh kim loại nằm ngang quay quanh một trục thẳng đứng đi qua một đầu của nó quét được một diện tích:

$$\Delta S = \pi l^2 n \Delta t$$

với l là độ dài và n là tốc độ quay của thanh kim loại. Khi đó từ thông qua diện tích quét ΔS có trị số bằng:

$$\Delta\Phi = B\Delta S = B\pi l^2 n \Delta t$$

Áp dụng công thức của định luật Fa – ra – đây $|e_c| = |\Delta\Phi/\Delta t|$, ta xác định được độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong thanh kim loại:

$$|e_c| = B\pi l^2 n$$

Vì thanh kim loại có hai đầu hở, nên suất điện động cảm ứng xuất hiện trong thanh này bằng hiệu điện thế giữa hai đầu của nó: $|e_c| = u = 1,0 \text{ mV}$. Thay vào công thức trên, ta tìm được tốc độ quay của thanh kim loại:

$$n = u/B\pi l^2 = 1,0.10^{-3}/50.10^{-6}.3,14.(100.10^{-2})^2 \approx 6,4 \text{ vòng/giây}$$

Bài 24.6 trang 60 Sách bài tập (SBT) [Vật Lí 11](#)

Một khung dây dẫn cứng hình chữ nhật có diện tích 200 cm^2 , đặt ở vị trí tại đó mặt phẳng khung dây song song với các đường sức của một từ trường đều có cảm ứng từ 10 mT. Xác định chiều và độ lớn của suất điện

động cảm ứng trong khung dây này khi khung dây quay đều quanh trục của nó trong 4,0 s đến vị trí tại đó mặt phẳng khung dây vuông góc với các đường sức từ.

Trả lời:

Ở vị trí ban đầu, vector cảm ứng từ $\vec{B}$ hợp với vector pháp tuyến $\vec{n}$ của mặt phẳng khung dây góc $\alpha_0 = 90^\circ$. Khi khung dây quay đều quanh trục của nó đến vị trí cuối thì $\vec{B}$ hợp với $\vec{n}$ góc $\alpha = 0^\circ$. Do đó, độ biến thiên từ thông qua mặt phẳng của khung dây dẫn trong khoảng thời gian $\Delta t = 4,0\text{s}$ có trị số bằng:

$$\Delta\Phi = \Phi - \Phi_0 = BS\cos 0^\circ - BS\cos 90^\circ = BS > 0$$

Áp dụng công thức của định luật Fa-ra-đây: $\mathcal{E}_c = -\Delta\Phi/\Delta t$ ta xác định được trị số của suất điện động cảm ứng trong khung dây dẫn:

$$\mathcal{E}_c = -\Delta\Phi/\Delta t = -BS/\Delta t = -10 \cdot 10^{-3} \cdot 200 \cdot 10^{-4} / 4,0 = -50 \mu\text{V} < 0$$

Dấu (-) trong công thức trên chứng tỏ $\mathcal{E}_c$ trái dấu với $\Delta\Phi$. Vì khi khung dây dẫn quay đều, từ thông qua mặt của nó tăng, nên $\Delta\Phi > 0$ và $\mathcal{E}_c < 0$, tức là suất điện động cảm ứng $\mathcal{E}_c$ phải tạo ra dòng điện cảm ứng i_c có chiều sao cho từ trường cảm ứng của dòng i_c chống lại sự tăng từ thông qua khung dây dẫn. Như vậy, từ trường cảm ứng của dòng i_c phải ngược chiều với từ trường $\vec{B}$.

Bài 24.7 trang 61 Sách bài tập (SBT) Vật Lí 11

Hai thanh đồng song song T_1 và T_2 nằm trong mặt phẳng ngang, có hai đầu P và Q nối với nhau bằng một dây dẫn, được đặt vuông góc với các đường sức của một từ trường đều hướng thẳng đứng lên trên và có cảm ứng từ 0,20 T (Hình 24.1). Một thanh đồng MN dài 20 cm đặt tựa vuông góc trên hai thanh T_1 và T_2 , chuyển động tịnh tiến dọc theo hai thanh này với vận tốc không đổi $u = 1,2\text{ m/s}$. Xác định:

a) Độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong thanh đồng MN.

b) Chiều của dòng điện cảm ứng chạy trong thanh đồng MN.

Trả lời:

a) Sau khoảng thời gian Δt , thanh đồng MN có độ dài l chuyển động tịnh tiến với vận tốc v dọc theo hai thanh đồng T_1 và T_2 , quét được diện tích $\Delta S = lv\Delta t$. Khi đó từ thông qua diện tích quét ΔS bằng:

$$\Delta\Phi = B\Delta S = Blv\Delta t$$

Áp dụng công thức của định luật Fa-ra-đây: $|e_c| = |\Delta\Phi/\Delta t|$ ta xác định được độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong thanh đồng MN:

$$|e_c| = Blv = 0,20 \cdot 20 \cdot 10^{-2} \cdot 1,2 = 48 \text{ mV}$$

b) Vì từ thông qua diện tích quét ΔS của thanh đồng MN luôn tăng ($\Delta\Phi > 0$), nên theo định luật Len-xơ, dòng điện cảm ứng i_c chạy trong thanh đồng MN phải theo chiều MNQP sao cho từ trường cảm ứng của dòng i_c luôn ngược chiều với từ trường để có tác dụng cản trở chuyển động của thanh đồng MN, chống lại sự tăng của từ thông qua diện tích quét ΔS .

Bài 24.8 trang 61 Sách bài tập (SBT) Vật Lí 11

Một ống dây dẫn hình trụ dài gồm 1000 vòng dây, diện tích mỗi vòng là 100 cm^2 . Ống dây có điện trở 16Ω , hai đầu dây nối đoạn mạch và được đặt trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ hướng song song với trục của ống dây và có độ lớn tăng đều $4,0 \cdot 10^{-2} \text{ T/s}$. Xác định công suất toả nhiệt trong ống dây dẫn này.

Trả lời:

Từ thông qua ống dây dẫn gồm N vòng dây tính bằng $\Phi = NBS$. Vì cảm ứng từ B tăng, nên từ thông Φ tăng theo sao cho: $\Delta\Phi = NS\Delta B$.

Áp dụng công thức của định luật Fa-ra-đây, ta xác định được độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong ống dây dẫn:

$$|e_c| = |\Delta\Phi/\Delta t| = N|\Delta B/\Delta t|S = 1000 \cdot 4,0 \cdot 10^{-2} \cdot 100 \cdot 10^{-4} = 0,40 \text{ V}$$

Từ đó suy ra cường độ dòng điện cảm ứng chạy trong ống dây dẫn:

$$i_c = |e_c|/R = 0,40/16 = 25 \text{ mA}$$

Áp dụng định luật Jun - Len-xơ, ta tính được công suất nhiệt toả ra trong ống dây dẫn:

$$P = Ri_c^2 = 16 \cdot (25 \cdot 10^{-3})^2 = 10 \text{ mW}$$

Bài 24.9 trang 61 Sách bài tập (SBT) Vật Lí 11

Một cuộn dây dẫn dẹt gồm 1000 vòng dây, mỗi vòng có đường kính 20 cm, mỗi mét dài của dây dẫn có điện trở $0,50 \Omega$. Cuộn dây được đặt trong

một từ trường đều có vector cảm ứng từ hướng vuông góc với mặt phẳng của các vòng dây dẫn và có độ lớn giảm đều từ 1,0 mT đến 0 trong khoảng thời gian 10 ms. Xác định cường độ dòng điện cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây dẫn này

Trả lời:

Trong khoảng thời gian Δt , từ thông qua cuộn dây dẫn biến thiên một lượng:

$$\Delta\Phi = |\Phi - \Phi_0| = |0 - NBS| = NB\pi d^2/4$$

Áp dụng công thức của định luật Fa – ra – đây: $m = 1/F.A/n.I.t$ (kg), ta xác định được độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây dẫn

$$|e_c| = NB\pi d^2/4\Delta t$$

Các vòng của cuộn dây dẫn có độ dài tổng cộng $l = N\pi d$. Vì mỗi mét dài của dây dẫn có điện trở $R_0 = 0,5 \Omega$, nên điện trở của cả cuộn dây dẫn tính bằng: $R = IR_0 = N\pi dR_0$. Từ đó suy ra cường độ dòng điện cảm ứng chạy trong cuộn dây dẫn:

$$i_c = |e_c|/R = 1/N\pi dR_0.NB\pi d^2/4\Delta t = Bd/4R_0\Delta t$$

Thay số, ta tìm được:

$$i_c = 1,0.10^{-3}.20.10^{-2}/4.0,50.10.10^{-3} = 10\text{mA}$$

Bài 24.10* trang 61 Sách bài tập (SBT) Vật Lí 11

Một ống dây dẫn hình trụ dài gồm 1000 vòng dây, mỗi vòng có đường kính 10 cm, được đặt trong một từ trường đều có vector cảm ứng từ $\vec{B}$ hướng song song với trục của ống dây và độ lớn của cảm ứng từ tăng đều theo thời gian với quy luật $\Delta B/\Delta t = 0,010 \text{ T/s}$. Cho biết dây dẫn có tiết diện $0,40 \text{ mm}^2$ và có điện trở suất $1,75.10^{-8} \Omega.m$. Xác định:

a) Năng lượng của một tụ điện có điện dung $10\mu\text{F}$ khi nối tụ điện này với hai đầu của ống dây dẫn.

b) Công suất toả nhiệt trong ống dây dẫn khi nối đoạn mạch hai đầu của ống dây dẫn này.

Trả lời:



Áp dụng công thức của định luật Fa-ra-đây về độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong ống dây dẫn:

$$|e_c| = N|\Delta\Phi/\Delta t| = N|\Delta B|S/\Delta t$$

Thay $S = \pi d^2/4 = 3,14.(10)^2/4 = 78,5\text{cm}^2$; $\Delta B/\Delta t = 0,010\text{T/s}$ ta tìm được:

$$|e_c| = 1000.0,010.78,5.10^{-4} = 78,5.10^{-3}\text{V}$$

a) Khi nối tụ điện với hai đầu của ống dây dẫn, thì không có dòng điện chạy qua ống dây dẫn ($i = 0$), nên giữa hai cực tụ điện có hiệu điện thế $u = e_c$. Do đó, năng lượng của tụ điện tính theo công thức:

$$W = Cu^2/2 = Ce^2/2 = 10.10^{-6}.(78,5.10^{-3})^2/2 = 3,08.10^{-8}\text{J}$$

b) Các vòng của ống dây dẫn có độ dài tổng cộng $l = N\pi d$, nên ống dây dẫn này có điện trở:

$R = \rho.l/S_0 = \rho.N\pi d/S_0$. Khi nối đoạn mạch hai đầu của ống dây dẫn, thì dòng điện trong ống dây dẫn có cường độ $i = e_c/R$

Do đó, công suất toả nhiệt trên ống dây dẫn tính theo công thức:

$$P = |e_c|i = e_c^2/R = e_c^2 S_0/\rho N\pi d$$

Thay số:

$$P = (78,5.10^{-3})^2.0,40.10^{-6}/1,75.10^{-8}.1000.3,14.10.10^{-2} = 4,48.10^{-3}\text{W}$$

Xem thêm các bài tiếp theo tại: <https://vndoc.com/vat-ly-lop-11>