



Chuyên:

- ☑ Nhận dạy kèm môn Vật lý từ lớp 6 đến lớp 12
- ☑ Luyện thi THPT Quốc Gia môn Vật lý
- ☑ Luyện thi học sinh giỏi, thi chuyên môn Vật lý
- ☑ Giới thiệu gia sư dạy kèm tại nhà tất cả các môn

www.thaytruong.vn

0978.013.019 (Th.Trường)

thaytruongcdspgiai

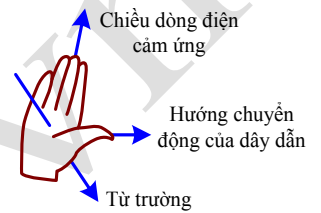
Trên con đường thành công không có dấu chân của kẻ lười biếng!

CHỦ ĐỀ 2. SUẤT ĐIỆN ĐỘNG CẢM ỨNG

+ Khi từ thông qua một mạch kín (C) biến thiên thì trong mạch kín đó xuất hiện suất điện động cảm ứng và do đó tạo ra dòng điện cảm ứng.

+ Suất điện động cảm ứng có giá trị cho bởi:
$$e_c = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

+ Quy tắc bàn tay phải xác định chiều dòng điện cảm ứng: đặt bàn tay phải duỗi thẳng để cho các đường cảm ứng từ hướng vào lòng bàn tay, ngón tay cái choãi ra chỉ chiều chuyển động của dây dẫn, khi đó chiều từ cổ tay đến ngón tay giữa là chiều dòng điện.



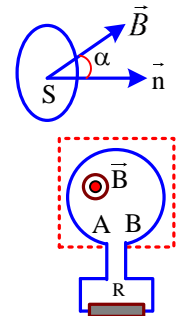
DẠNG 1. BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN ĐỊNH LUẬT CƠ BẢN VỀ HIỆN TƯỢNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

+ Từ thông gửi qua một vòng dây:
$$\Phi = BS \cos(\vec{n}; \vec{B}) = BS \cos \alpha$$

+ Suất điện động cảm ứng trong khung dây có N vòng dây:

$$e_{cu} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N \frac{\Delta(BS \cos \alpha)}{\Delta t}$$

+ Dòng cảm ứng:
$$i = \frac{|e_{cu}|}{R}$$



VÍ DỤ MINH HỌA

Câu 1. (Đề chính thức của BGD-ĐT - 2018) Một vòng dây dẫn kín, phẳng được đặt trong từ trường đều. Trong khoảng thời gian 0,04 s, từ thông qua vòng dây giảm đều từ giá trị 6.10^{-3} Wb về 0 thì suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây có độ lớn là

- A. 0,12 V. B. 0,15 V. C. 0,30 V. D. 70,24V.

Câu 1. Chọn đáp án B

Lời giải:

$$+ e_{cu} = - \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = - \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t} = - \frac{0 - 6.10^{-3}}{0,04} = 0,15(V)$$

✓ **Chọn đáp án B**

Câu 2. Một vòng dây dẫn hình vuông, cạnh $a = 10$ cm, đặt cố định trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với mặt khung. Trong khoảng thời gian 0,05 s, cho độ lớn của cảm ứng từ tăng đều từ 0 đến 0,5 T. Xác định độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây.

- A. 100 (V). B. 0,1 (V). C. 1,5 (V). D. 0,15 (V).

Câu 2. Chọn đáp án B

Lời giải:

$$+ |e_{cu}| = \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = \frac{|\Delta B|S \cos \alpha}{\Delta t} = \frac{|\Delta B|a^2 \cos \alpha}{\Delta t} = \frac{(0,5-0) \cdot 0,1^2 \cdot 1}{0,05} = 0,1(\text{V})$$

✓ **Chọn đáp án B**

Câu 3. Một khung dây phẳng diện tích 20 cm^2 , gồm 10 vòng được đặt trong từ trường đều. Vectơ cảm ứng từ làm thành với mặt phẳng khung dây góc 30° và có độ lớn bằng $2 \cdot 10^{-4} \text{ T}$. Người ta làm cho từ trường giảm đều đến 0 trong thời gian $0,01 \text{ s}$ thì độ lớn suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây trong thời gian từ trường biến đổi.

- A. $200 \text{ } (\mu\text{V})$. B. $180 \text{ } (\mu\text{V})$. C. $160 \text{ } (\mu\text{V})$. D. $80 \text{ } (\mu\text{V})$.

Câu 3. Chọn đáp án A

✍ *Lời giải:*

$$+ |e_{cu}| = \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = \frac{|N\Delta B S \cos(\vec{n}, \vec{B})|}{\Delta t} = \frac{10 \cdot |0 - 2 \cdot 10^{-4}| \cdot 20 \cdot 10^{-4} \cdot \cos 60^\circ}{0,01} = 2 \cdot 10^{-4} (\text{V})$$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 4. Một khung dây dẫn hình chữ nhật có diện tích 200 cm^2 , ban đầu ở vị trí song song với các đường sức từ của một từ trường đều có độ lớn $B = 0,01 \text{ T}$. Khung quay đều trong thời gian $\Delta t = 0,04 \text{ s}$ đến vị trí vuông góc với các đường sức từ. Độ lớn suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung là

- A. 5 mV . B. 12 mV . C. $3,6 \text{ V}$. D. $4,8 \text{ V}$.

Câu 4. Chọn đáp án A

✍ *Lời giải:*

$$+ |e_{cu}| = \left| \frac{BS \cos \alpha_2 - BS \cos \alpha_1}{\Delta t} \right| = \frac{0,01 \cdot 200 \cdot 10^{-4}}{0,04} |\cos 0^\circ - \cos 90^\circ| = 5 \cdot 10^{-3} (\text{V})$$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 5. Một mạch kín hình vuông, cạnh 10 cm , đặt vuông góc với một từ trường đều có độ lớn thay đổi theo thời gian. Tính tốc độ biến thiên của cảm ứng từ, biết cường độ dòng điện cảm ứng 2 A và điện trở của mạch 5Ω .

- A. 1000 (T/s) . B. $0,1 \text{ (T/s)}$. C. 1500 (T/s) . D. 10 (T/s) .

Câu 5. Chọn đáp án A

✍ *Lời giải:*

$$+ i = \frac{|e_{cu}|}{R} = \frac{|\Delta\Phi|}{R\Delta t} = \frac{|\Delta B|S \cos \alpha}{R\Delta t} \Rightarrow \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = \frac{iR}{a^2 \cos \alpha} = \frac{2,5}{0,1^2 \cdot 1} = 1000 (\text{T/s})$$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 6. Một khung dây dẫn tròn, phẳng, bán kính $0,10 \text{ m}$ gồm 50 vòng được đặt trong từ trường đều. Cảm ứng từ hợp với mặt phẳng khung dây góc 60° . Lúc đầu cảm ứng từ có giá trị bằng $0,05 \text{ T}$. Trong khoảng $0,05 \text{ s}$, nếu cảm ứng từ tăng đều lên gấp đôi thì độ lớn suất điện động cảm ứng trong khung là e_1 , còn nếu cảm ứng từ giảm đều đến không thì độ lớn suất điện động cảm ứng trong khung là e_2 . Khi đó, $e_1 + e_2$ bằng

- A. $3,36 \text{ (V)}$. B. $2,56 \text{ (V)}$. C. $2,72 \text{ (V)}$. D. $1,36 \text{ (V)}$.

Câu 6. Chọn đáp án C

✍ *Lời giải:*

$$+ \Phi = NBS \cos \alpha = NB\pi r^2 \cdot \cos \alpha \Rightarrow \Delta\Phi = N(B_2 - B_1)\pi r^2 \cdot \cos \alpha$$

$$+ e_{cu} = - \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{N(B_1 - B_2)\pi r^2 \cos \alpha}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} e_1 = \frac{50|0,05 - 2 \cdot 0,05| \pi \cdot 0,1^2 \cos 30^\circ}{0,05} = 1,36 \\ e_2 = \frac{50|0,05 - 0| \pi \cdot 0,1^2 \cos 30^\circ}{0,05} = 1,36 \end{cases}$$

$$\Rightarrow e_1 + e_2 = 2,72 (\text{V})$$

✓ **Chọn đáp án C**

Câu 7. Một khung dây hình chữ nhật kín gồm $N = 10$ vòng dây, diện tích mỗi vòng $s = 20 \text{ cm}^2$ đặt trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ hợp với pháp tuyến của mặt phẳng khung dây góc $\alpha = 60^\circ$, điện trở khung dây $R = 0,2 \Omega$. Nếu trong thời gian $\Delta t = 0,01$ giây, độ lớn cảm ứng từ giảm đều từ $0,04 \text{ T}$ đến 0 thì cường độ dòng

cảm ứng có độ lớn i_1 ; còn nếu độ lớn cảm ứng từ tăng đều từ 0 đến 0,02 T thì cường độ dòng cảm ứng có độ lớn i_2 . Khi đó, $i_1 + i_2$ bằng

- A. 0,1 (A). B. 0,2 (A). C. 0,4 (A). D. 0,3 (A).

Câu 7. Chọn đáp án D

Lời giải:

$$+ i = \frac{|e_{cu}|}{R} = \frac{|\Delta\Phi|}{R\Delta t} = \frac{N|\Delta B|S \cos \alpha}{R\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} i_1 = \frac{10|0,04| \cdot 20 \cdot 10^{-4} \cdot \cos 60^\circ}{0,2 \cdot 0,01} = 0,2(A) \\ i_2 = \frac{10|0,02| \cdot 20 \cdot 10^{-4} \cdot \cos 60^\circ}{0,2 \cdot 0,01} = 0,1(A) \end{cases}$$

$\Rightarrow i_1 + i_2 = 0,3(A)$

✓ **Chọn đáp án D**

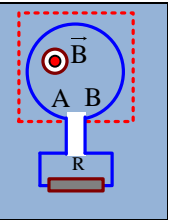
Câu 8. Một khung dây dẫn đặt vuông góc với một từ trường đều, cảm ứng từ B có độ lớn biến đổi theo thời gian. Biết rằng cường độ dòng điện cảm ứng là 0,5 A, điện trở của khung là $R = 2 \Omega$ và diện tích của khung là $S = 100 \text{ cm}^2$. Tốc độ biến thiên của cảm ứng từ là

- A. 200 (T/s). B. 180 (T/s). C. 100 (T/s). D. 80 (T/s).

Câu 8. Chọn đáp án C

Lời giải:

$$+ |i_{cu}| = \frac{|e_{cu}|}{R} = \frac{|\Delta\Phi|}{R\Delta t} = \frac{|\Delta B|S}{R\Delta t} \Rightarrow \frac{|\Delta B|}{\Delta t} = \frac{|i_{cu}|R}{S} = \frac{0,5 \cdot 2}{100 \cdot 10^{-4}} = 100(T/s)$$



✓ **Chọn đáp án C**

Câu 9. Một ống dây hình trụ dài gồm 1000 vòng dây, diện tích mỗi vòng dây $S = 100 \text{ cm}^2$. Ống dây có điện trở $R = 16\Omega$, hai đầu nối đoạn mạch và được đặt trong từ trường đều có véc tơ cảm ứng từ song song với trục của ống dây và có độ lớn tăng đều 10^{-2} T/s . Công suất tỏa nhiệt của ống dây là;

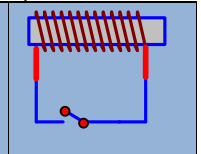
- A. 200 μW B. 680 μW C. 1000 μW D. 625 μW

Câu 9. Chọn đáp án D

Lời giải:

$$+ |i_{cu}| = \frac{|e_{cu}|}{R} = \frac{|\Delta\Phi|}{R\Delta t} = \frac{N\Delta B S}{R\Delta t} = 1000 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{100 \cdot 10^{-4}}{16} = \frac{1}{160}(A)$$

$\Rightarrow P = i_{cu}^2 R = 6,25 \cdot 10^{-4}(W)$



✓ **Chọn đáp án D**

Câu 10. Một ống dây diện tích $S = 100\text{cm}^2$ nối vào tụ điện có điện dung $C = 200 \mu\text{F}$, được đặt trong từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng chứa khung dây, có độ lớn tăng đều $5 \cdot 10^{-2} \text{ T/s}$. Tính điện tích của tụ điện:

- A. 0,2 μC B. 0,4 μC C. 0,1 μC D. 0,5 μC

Câu 10. Chọn đáp án C

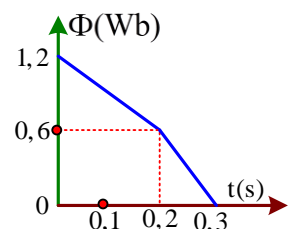
Lời giải:

$$|e_{cu}| = \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = \frac{S \cdot \Delta B}{\Delta t} = 100 \cdot 10^{-4} \cdot 5 \cdot 10^{-2} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ V} = U \rightarrow Q = C \cdot U = 10^{-7} (C)$$

✓ **Chọn đáp án C**

Câu 11. Từ thông Φ qua một khung dây biến đổi theo thời gian được diễn tả bằng đồ thị trên hình vẽ. Suất điện động cảm ứng trong khung trong khoảng thời gian.

- A. 0s ÷ 0,1s là 3V B. 0,1s ÷ 0,2s là 6V
C. 0,2s ÷ 0,3s là 9 V D. 0s ÷ 0,3s là 4V



Câu 11. Chọn đáp án D*Lời giải:*

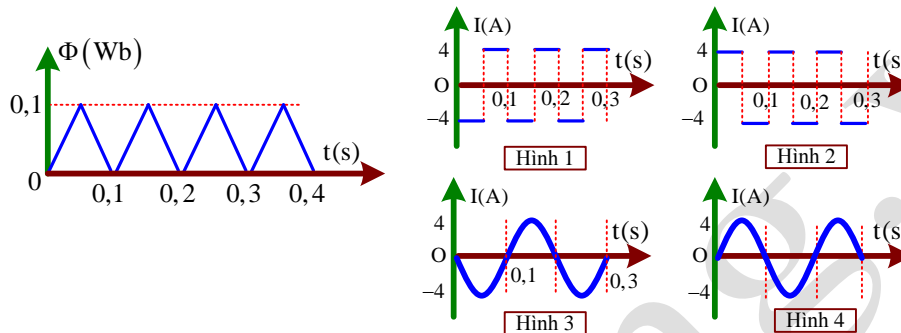
+ Từ 0s đến t = 0,1s từ thông giảm đều từ 1,2Wb về 0,9Wb: $e_{cu} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{0,9-1,2}{0,1} = 3(V)$

+ Từ t = 0,1s đến t = 0,2s từ thông giảm đều từ 0,9 Wb về 0,6 Wb: $e_{cu} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{0,6-0,9}{0,1} = 3(V)$

+ Từ t = 0,2s đến t = 0,3s từ thông giảm đều từ 0,6Wb về 0Wb: $e_{cu} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{0-0,6}{0,3-0,2} = 6V$

✓ Chọn đáp án A

Câu 12. Từ thông Φ qua một khung dây biến đổi theo thời gian được diễn tả bằng đồ thị trên hình vẽ. Chọn chiều dương của dòng điện thuận chiều với pháp tuyến khung dây có điện trở 0,5 Ω .



Đồ thị biểu diễn sự biến đổi của dòng điện cảm ứng trong khung theo thời gian là hình:

- A. (1) B. (2) C. (3) D. (4)

Câu 12. Chọn đáp án A*Lời giải:*

+ Từ t = 0 đến t = 0,05s từ thông tăng đều từ $\Phi = 0$ đến $\Phi = 0,1$ Wb nên suất điện động:

$$e_{cu} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{0,1-0}{0,05} = -2V \Rightarrow i_{cu} = \frac{e_{cu}}{R} = -4(A)$$

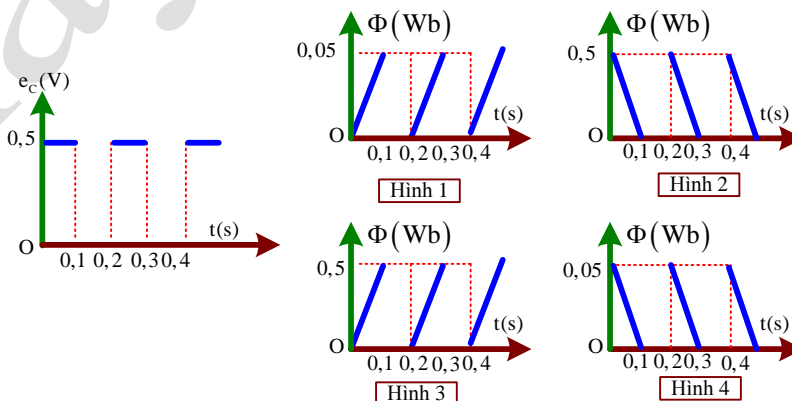
+ Từ t = 0,05s đến t = 0,1 s từ thông giảm đều từ $\Phi = 0,1$ Wb đến $\Phi = 0$ nên suất điện động:

$$e_{cu} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{0-0,1}{0,05} = +2(V) \Rightarrow i_{cu} = -\frac{e_{cu}}{R} = +4(A)$$

+ Tương tự cho các khoảng thời gian khác ta được đồ thị như hình 1.

✓ Chọn đáp án A

Câu 13. Suất điện động cảm ứng trong một mạch điện biến đổi theo thời gian được diễn tả bằng đồ thị trên hình vẽ. Chọn chiều dương của dòng điện thuận chiều với pháp tuyến mạch điện. Biết từ thông cực tiểu bằng 0.



Đồ thị biểu diễn sự biến đổi của dòng điện cảm ứng trong khung theo thời gian là hình:

- A. (1) B. (2) C. (3) D. (4)

Câu 13. Chọn đáp án D*Lời giải:*

+ Từ t = 0 đến t = 0,1s từ thông giảm đều từ Φ về 0: $e_{cu} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow 0,5 = -\frac{0-\Phi}{0,1} \Rightarrow \Phi = 0,05Wb$

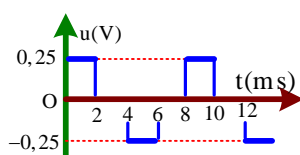
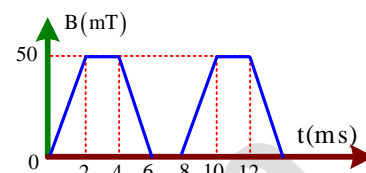
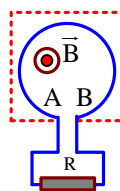
+ Từ $t = 0,1s$ đến $t = 0,2s$ từ thông $\Phi = 0$

+ Từ $t = 0,2s$ đến $t = 0,3s$ từ thông giảm đều từ Φ về 0: $e_{cu} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow 0,5 = -\frac{0-\Phi}{0,1}$

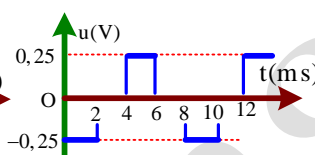
+ Tương tự cho các khoảng thời gian khác ta được đồ thị như hình 4.

✓ **Chọn đáp án D**

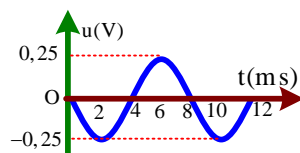
Câu 14. Một khung dây phẳng diện tích $100cm^2$ đặt trong từ trường đều. Cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng khung dây (mặt phẳng hình vẽ) hướng từ trong ra. Hai đầu A, B của khung dây nối với điện trở R. Cảm ứng từ biến đổi theo thời gian được diễn tả bằng đồ thị trên hình vẽ. Chọn chiều dương của dòng điện thuận chiều với pháp tuyến mạch điện. Đồ thị biểu diễn sự biến đổi của hiệu điện thế U_{AB} theo thời gian là hình:



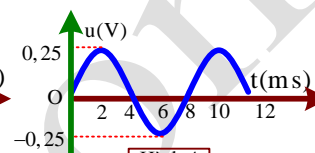
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

A. (1)

B. (2)

C. (3)

D. (4)

Câu 14. Chọn đáp án B

✍ **Lời giải:**

+ Từ $t = 0$ đến $t = 2ms$ từ thông tăng đều từ $\Phi = 0$ đến $\Phi = BS = 50 \cdot 10^{-3} \cdot 100 \cdot 10^{-4} = 0,5mWb$ nên suất điện động: $e_{cu} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{0,5-0}{2} = -0,25 \xrightarrow{u_{AB}=e_{cu}} u_{AB} = -0,25$

+ Từ $t = 2ms$ đến $t = 4ms$ từ thông không đổi nên suất điện động $e_{cu} = 0$

+ Từ $t = 4ms$ đến $t = 6ms$ từ thông giảm đều từ $\Phi = 0,5mWb$ đến $\Phi = 0$ nên suất điện động:

$e_{cu} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{0-0,5}{2} = 0,25 \xrightarrow{u_{AB}=e_{cu}} u_{AB} = 0,25$

+ Tương tự cho các khoảng thời gian khác ta được đồ thị như hình 2.

✓ **Chọn đáp án B**

Câu 15. Một khung dây dẫn hình vuông cạnh $a = 6 cm$ được đặt trong từ trường đều $B = 4mT$, đường sức từ vuông góc với mặt phẳng khung dây. Cầm hai cạnh đối diện hình vuông kéo về hai phía khác nhau để được một hình chữ nhật có cạnh này dài gấp hai lần cạnh kia. Cho điện trở của khung bằng $R = 0,01 \Omega$. Điện lượng di chuyển trong khung là:

A. $240 \mu C$

B. $180 \mu C$

C. $160 \mu C$

D. $80 \mu C$

Câu 15. Chọn đáp án C

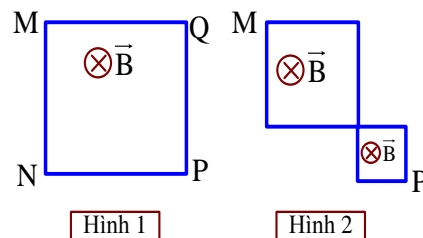
✍ **Lời giải:**

++ $\Phi = BS \Rightarrow \Delta\Phi = B \cdot b \cdot c - B \cdot a^2 = 4 \cdot 10^{-3} (0,08 \cdot 0,04 - 0,06^2) = -1,6 \cdot 10^{-6} Wb$

$\Rightarrow q = i \cdot \Delta t = \frac{e_{cu}}{R} \Delta t = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \frac{\Delta t}{R} = -\frac{\Delta\Phi}{R} = 1,6 \cdot 10^{-4} (C)$

✓ **Chọn đáp án C**

Câu 16. Một khung dây hình vuông MNPQ cạnh $a = 6\text{cm}$ đặt trong từ trường đều $B = 4\text{mT}$, đường sức vuông góc với mặt phẳng khung dây hình 1. Giữ đỉnh M cố định, sau đó kéo và xoắn các cạnh của khung sao cho ta được hai hình vuông mà diện tích hình này lớn gấp 4 lần hình kia như trên hình 2. Cho điện trở của khung bằng $R = 0,01\Omega$. Cho biết dây dẫn của khung có vỏ cách điện. Điện lượng di chuyển trong khung là:



A. $840\mu\text{C}$

B. $980\mu\text{C}$

C. $160\mu\text{C}$

D. $960\mu\text{C}$

Câu 16. Chọn đáp án D

Lời giải:

+ Giả sử xoắn hình vuông nhỏ, pháp tuyến của nó sẽ quay 180° nên từ thông trước và sau lần lượt là:

$$\begin{cases} \Phi_1 = Ba^2 \\ \Phi_2 = B\left(\frac{2}{3}a\right)^2 - B\left(\frac{1}{3}a\right)^2 = \frac{1}{3}Ba^2 \Rightarrow \Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = -\frac{2}{3}Ba^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow q = i\Delta t = \frac{e_{cu}}{R} \Delta t = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \frac{\Delta t}{R} = \frac{2}{3} \frac{Ba^2}{R} = 9,6 \cdot 10^{-4} \text{ (C)}$$

✓ **Chọn đáp án D**

-----HẾT-----



Chuyên:

- ☑ Nhận dạy kèm môn Vật lý từ lớp 6 đến lớp 12
- ☑ Luyện thi THPT Quốc Gia môn Vật lý
- ☑ Luyện thi học sinh giỏi, thi chuyên môn Vật lý
- ☑ Giới thiệu gia sư dạy kèm tại nhà tất cả các môn

[www.thaytruong.vn](http://thaytruong.vn)
 0978.013.019 (Th.Trường)
 thaytruongcdspgiai

Trên con đường thành công không có dấu chân của kẻ lười biếng!