



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

thaytruong.vn

0978.013.019 (Th.Trường)

thaytruongcdspgiai

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

DẠNG 2. BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN THANH KIM LOẠI CHUYỂN ĐỘNG TRONG MẶT PHẶNG CẮT CÁC ĐƯỜNG SỨC TỪ

+ Thanh kim loại thẳng có chiều dài l chuyển động thẳng đều với vận tốc v vuông góc với thanh trong từ trường đều \vec{B} sao cho góc hợp bởi \vec{v} và \vec{B} bằng β .

Sau thời gian Δt , thanh quét được diện tích $\Delta S = lv\Delta t$, từ thông gửi qua diện tích đó $\Delta\Phi = B\Delta S\cos\alpha = Blv\Delta t\sin\beta$ và trong thanh

xuất hiện suất điện động cảm ứng có chiều xác định theo quy tắc

bàn tay phải, có độ lớn: $|e_{cu}| = \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = Blv\sin\beta$

+ Đặc biệt, nếu $\beta = 90^\circ$ thì $|e_{cu}| = Blv$

+ Khi thanh quay đều quanh M với tốc độ góc ω , trong mặt phẳng P hợp với \vec{B} một góc α . Sau thời gian một chu kỳ $T = 2\pi/\omega$, thanh quét được diện tích $\Delta S = \pi l^2$, từ thông gửi qua diện tích đó $\Delta\Phi = B\Delta S\cos\alpha = B\pi l^2\sin\beta$ và trong thanh xuất hiện suất điện động cảm ứng có chiều xác định theo quy tắc

bàn tay phải, có độ lớn: $|e_{cu}| = \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = \frac{1}{2}B\omega l^2\sin\beta$

Đặc biệt nếu $\beta = 90^\circ$ thì $|e_{cu}| = \frac{1}{2}B\omega l^2$

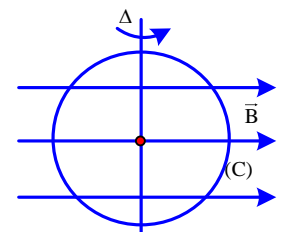
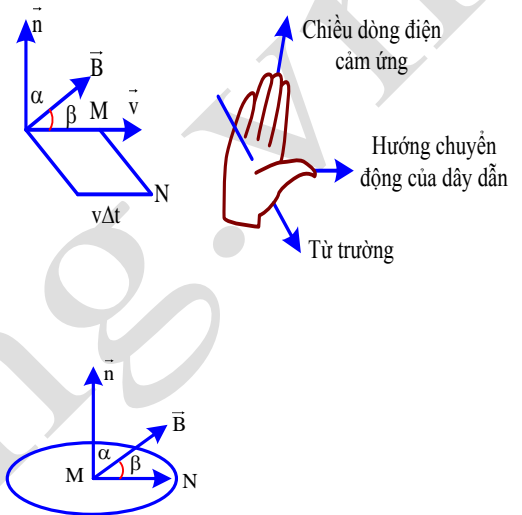
+ Một vòng dây dẫn kín phẳng có diện tích S, quay đều quanh trục Δ nằm trong mặt phẳng vòng dây, với tốc độ góc ω , trong từ trường đều, trong đó véc tơ cảm ứng từ \vec{B} vuông góc với trục quay. Cho (C) quay đều xung quanh trục Δ cố định đi qua tâm (C) và nằm trong mặt phẳng chứa (C), tốc độ quay ω không đổi.

+ Nếu $t = 0$, pháp tuyến của (C) là \vec{n} và véc tơ cảm ứng từ \vec{B} trùng nhau, thì đến thời điểm t góc hợp bởi hai véc tơ đó là ωt nên từ thông qua (C):

$$\Phi = BS\cos\omega t \Rightarrow e_c = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\Phi' = \omega BS\sin\omega t$$

+ Nếu chọn $t = 0$, pháp tuyến của (C) là \vec{n} và véc tơ cảm ứng từ \vec{B} hợp với nhau một góc $\pi/2$, thì đến thời điểm t góc hợp bởi hai véc tơ đó là $(\omega t + \pi/2)$ nên từ thông qua (C):

$$\Phi = BS\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = -BS\sin\omega t \Rightarrow e_c = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \omega BS\cos\omega t$$



VÍ DỤ MINH HỌA

Câu 1. Cho thanh dẫn điện MN dài 100 cm chuyển động tịnh tiến đều trong từ trường đều $B = 0,06 \text{ T}$. Vector vận tốc của thanh vuông góc với thanh, có độ lớn 100 cm/s. Vector cảm ứng từ vuông góc với thanh và hợp với vector vận tốc góc 30° . Độ lớn suất điện động cảm ứng xuất hiện trong thanh là

- A. 25 mV. B. 30 mV. C. 15 mV. D. 12 mV.

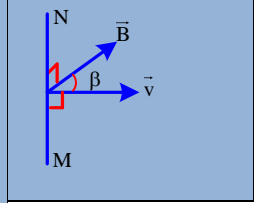
Câu 1. Chọn đáp án B

Lời giải:

+ Trong thời gian Δt thanh quét được diện tích $\Delta S = v\Delta t$ nên từ thông tăng một lượng:

$$\Delta\Phi = B.MN.v\Delta t \cos \alpha = B.MN.v\Delta t \sin \beta$$

$$|e_{cu}| = \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = B.MN.v \sin \beta = 0,06.1.1 \sin 30^\circ = 0,03 \text{ (V)}$$



✓ Chọn đáp án B

Câu 2. Cho thanh dẫn điện MN dài 80 cm chuyển động tịnh tiến đều trong từ trường đều $B = 0,06 \text{ T}$. Vector vận tốc của thanh vuông góc với thanh, có độ lớn 50 cm/s. Vector cảm ứng từ vuông góc với thanh và hợp với vector vận tốc góc 30° . Hiệu điện thế giữa M và N là

- A. 15 mV. B. - 12 mV C. - 15 mV D. 12 mV

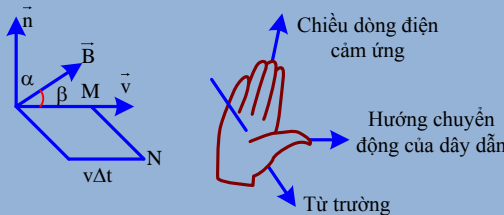
Câu 2. Chọn đáp án B

Lời giải:

+ Trong thời gian Δt thanh quét được diện tích $\Delta S = v\Delta t$ nên từ thông tăng một lượng:

$$\Delta\Phi = B.MN.v\Delta t \cos \alpha = B.MN.v\Delta t \sin \beta$$

$$|e_{cu}| = \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = B.MN.v \sin \beta = 0,06.0,8.0,5 \sin 30^\circ = 0,012 \text{ (V)}$$

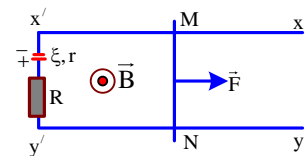


+ Chiều dòng điện cảm ứng chạy trên thanh từ M đến N; nên nếu nối M, N với dây dẫn thì dòng điện từ N qua dây dẫn đến M (N là cực dương và M là cực âm của nguồn)

$$U_{NM} = +12\text{mV} \Rightarrow U_{MN} = -12\text{mV}$$

✓ Chọn đáp án B

Câu 3. Cho thanh dẫn điện MN = 15cm đặt nằm ngang trên hai thanh ray dẫn điện x'x, y'y như trên hình vẽ. Hai thanh ray đủ dài được đặt trong từ trường đều đủ rộng có độ lớn $B = 0,5 \text{ T}$, hướng vuông góc với mặt phẳng chứa hai thanh ray. Thanh MN chuyển động thẳng đều về phía xy với vận tốc không đổi 3 m/s. Biết điện trở $R = 0,5 \Omega$, điện trở của thanh MN và hai thanh ray rất nhỏ, ma sát giữa



MN và hai thanh ray rất nhỏ. Dòng điện cảm ứng qua R có độ lớn

- A. 0,45 A B. 4,5 A C. 0,25 A D. 2,5 A

Câu 3. Chọn đáp án A

Lời giải:

Cách 1:

• Trong thời gian Δt , thanh quét thêm được diện tích: $MN.v\Delta t$

$$\Delta\Phi = BS \cos \alpha = B.MN.v.\Delta t \Rightarrow |e_c| = \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = B.MN.v$$

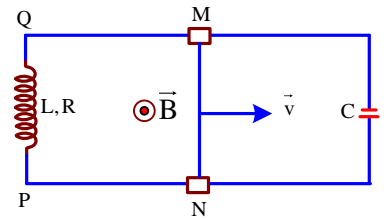
$$|i_{cu}| = \frac{|e_{cu}|}{R} = \frac{B.MN.v}{R} = 3. \frac{0,5.0,15}{0,5} = 0,45 \text{ (A)} \rightarrow \text{Chọn A.}$$

Cách 2:

$$+ |i_{cu}| = \frac{|e_{cu}|}{R} = \frac{Blv}{R} = \frac{0,5 \cdot 0,15 \cdot 3}{0,5} = 0,45 \text{ (A)}$$

✓ Chọn đáp án A

Câu 4. Một thanh kim loại MN dài 1 m trượt trên hai thanh ray song song đặt nằm ngang với vận tốc không đổi 2 m/s về phía tụ điện. Hai thanh ray đặt trong từ trường đều $B = 1,5 \text{ T}$ có phương thẳng đứng, có chiều hướng từ phía sau ra phía trước mặt phẳng hình vẽ. Hai thanh ray được nối với một ống dây và một tụ điện. Ống dây có hệ số tự cảm $L = 5 \text{ mH}$, có điện trở $R = 0,5 \Omega$. Tụ điện có điện dung $C = 2 \text{ pF}$. Cho biết điện trở của hai thanh ray và thanh MN rất nhỏ. Chọn phương án đúng.



- A.** Chiều của dòng điện qua ống dây từ Q đến P.
C. Điện tích trên tụ là 10 pC

- B.** Độ lớn cường độ dòng điện qua ống dây là 5 A
D. Công suất tỏa nhiệt trên ống dây là 18 W.

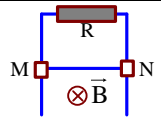
Câu 4. Chọn đáp án D**✍️ Lời giải:**

+ Theo qui tắc bàn tay phải, chiều dòng điện cảm ứng từ M đến N, qua P đến Q:

$$+ |e_{cu}| = Blv = 1,5 \cdot 1 \cdot 2 = 3 \text{ V} \Rightarrow i = \frac{|e_{cu}|}{R} = 6 \text{ (A)} \Rightarrow \begin{cases} U_C = U_R = iR = 3 \text{ V} \\ Q = CU_C = 6 \cdot 10^{-12} \text{ C} \\ P = i^2 R = 18 \text{ W} \end{cases}$$

✓ Chọn đáp án D

Câu 5. Cho hai thanh ray dẫn điện đặt thẳng đứng, song song với nhau, hai đầu trên của hai thanh ray nối với điện trở $R = 0,5 \Omega$. Hai thanh ray song song được đặt trong từ trường đều $B = 1 \text{ T}$, đường sức từ vuông góc với mặt phẳng chứa hai thanh ray và có chiều ngoài vào trong. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Thanh kim loại MN khối lượng $m = 10 \text{ g}$ có thể trượt theo hai thanh ray.



Hai thanh ray cách nhau 25 cm. Điện trở của thanh kim loại MN và hai thanh ray rất nhỏ, có độ tự cảm không đáng kể. Coi lực ma sát giữa MN và hai thanh ray là rất nhỏ. Sau khi buông tay cho thanh kim loại MN trượt trên hai thanh ray được ít lâu thì MN chuyển động đều với tốc độ v . Giá trị v gần giá trị nào nhất sau đây?

- A.** 0,75 m/s. **B.** 0,80 m/s. **C.** 0,65 m/s. **D.** 0,68 m/s.

Câu 5. Chọn đáp án B**✍️ Lời giải:**

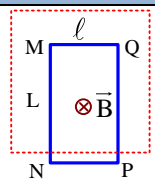
+ Khi MN chuyển động thẳng đều thì độ lớn suất điện động cảm ứng: $|e_{cu}| = Blv \Rightarrow i = \frac{|e_{cu}|}{R} = \frac{Blv}{R}$

+ Lúc này lực từ $F = Bli = \frac{B^2 \ell^2 v}{R}$ cân bằng với trọng lực: $\frac{B^2 \ell^2 v}{R} = mg$

$$\Rightarrow v = \frac{mgR}{B^2 \ell^2} = \frac{10 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \cdot 0,5}{1^2 \cdot 0,25^2} = 0,8 \text{ (m/s)}$$

✓ Chọn đáp án B

Câu 6. Một khung dây dẫn hình chữ nhật MNPQ, có độ tự cảm không đáng kể, có điện trở R , có khối lượng m , có kích thước L, ℓ , đặt tại nơi có gia tốc trọng trường g . Khung dây được đặt trong từ trường đều B vuông góc với mặt phẳng của nó (mặt phẳng thẳng đứng), nhưng ở phía dưới cạnh đáy NP không có từ trường. Ở thời điểm $t = 0$ người ta thả khung rơi, mặt phẳng khung dây luôn luôn nằm trong một mặt phẳng thẳng đứng (mặt phẳng hình vẽ). Nếu bỏ qua mọi ma sát và chiều dài L đủ lớn sao cho khung đạt tốc độ giới hạn v trước khi ra khỏi từ



trường thì

A. $v = Rg/(B^2L\ell)$.

B. $v = 2B^2\ell/(mR)$.

C. $v = mRg/(B^2\ell^2)$.

D. $v = Rm/(BL\ell)$.

Câu 6. Chọn đáp án C

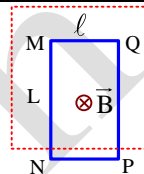
Lời giải:

+ Khi khung đạt tốc độ giới hạn v , suất điện động cảm ứng có độ lớn: $|e_{cu}| = B\ell v \Rightarrow i = \frac{|e_{cu}|}{R} = \frac{B\ell v}{R}$

+ Lúc này lực từ $F = B\ell i = \frac{B^2\ell^2 v}{R}$ cân bằng với trọng lực: $\frac{B^2\ell^2 v}{R} = mg \Rightarrow v = \frac{mgR}{B^2\ell^2}$

✓ **Chọn đáp án C**

Câu 7. Một khung dây dẫn hình chữ nhật MNPQ, có độ tự cảm không đáng kể, có điện trở R , có khối lượng m , có kích thước L, ℓ , tại nơi có gia tốc trọng trường g . Khung dây được đặt trong từ trường đều B vuông góc với mặt phẳng của nó (mặt phẳng thẳng đứng), nhưng ở phía dưới cạnh đáy NP không có từ trường. Ở thời điểm $t = 0$ người ta thả khung rơi, mặt phẳng khung dây luôn luôn nằm trong một mặt phẳng thẳng đứng (mặt phẳng hình vẽ). Đặt $b = m^2gR^2B^{-4}\ell^{-4}$.



Nếu bỏ qua mọi ma sát và chiều dài L đủ lớn sao cho khung đạt tốc độ giới hạn trước khi ra khỏi từ trường thì nhiệt lượng tỏa ra từ lúc $t = 0$ đến khi cạnh trên của khung bắt đầu ra khỏi từ trường là

A. $mg(2L - b)$.

B. $mg(L - b/3)$.

C. $mg(L - b)$.

D. $mg(L - b/2)$.

Câu 7. Chọn đáp án D

Lời giải:

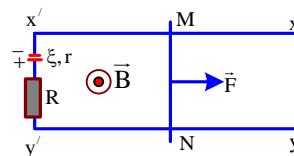
+ Khi khung đạt tốc độ giới hạn v , suất điện động cảm ứng có độ lớn: $|e_{cu}| = B\ell v \Rightarrow i = \frac{|e_{cu}|}{R} = \frac{B\ell v}{R}$

+ Lúc này lực từ $F = B\ell i = \frac{B^2\ell^2 v}{R}$ cân bằng với trọng lực: $\frac{B^2\ell^2 v}{R} = mg \Rightarrow v = \frac{mgR}{B^2\ell^2}$

+ Định luật bảo toàn năng lượng: $mgL = \frac{mv^2}{2} + Q \xrightarrow{v = \frac{mgR}{B^2\ell^2}} Q = mg \left(L - \frac{m^2gR^2}{2B^4\ell^4} \right)$

✓ **Chọn đáp án D**

Câu 8. Thanh dẫn điện MN dài 60 cm, chuyển động trên hai thanh ray song song $x'x, y'y$ đặt trên mặt phẳng nằm ngang. Hai thanh ray đặt trong từ trường đều $B = 1,6 \text{ T}$ có phương thẳng đứng có chiều hướng từ phía sau ra phía trước mặt phẳng hình vẽ. Hai đầu $x'y'$ của hai thanh ray nối với một nguồn điện có suất điện động 0,96 V, điện trở trong $0,1 \Omega$ và một điện trở $R = 0,2 \Omega$. Dưới tác dụng của lực F



không đổi nằm trong mặt phẳng hình vẽ, vuông góc với MN thì thanh chuyển động đều về bên phải (phía x, y) với tốc độ 0,5 m/s. Cho biết điện trở của hai thanh ray và thanh MN rất nhỏ. Giá trị F gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 2,3 N.

B. 1,2 N.

C. 1,5 N.

D. 1,8 N.

Câu 8. Chọn đáp án C

Lời giải:

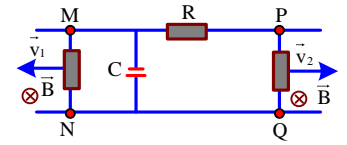
+ Suất điện động cảm ứng có chiều ngược với suất điện động của nguồn (quy tắc bàn tay phải) có độ lớn: $|e_{cu}| = B\ell v = 1,6 \cdot 0,6 \cdot 0,5 = 0,48 \text{ V}$

+ Dòng mạch chính: $i = \frac{\xi - |e_{cu}|}{R + r} = \frac{0,96 - 0,48}{0,2 + 0,1} = 1,6 \text{ (A)}$

$F = BI\ell = 1,6 \cdot 0,6 \cdot 1,6 = 1,536 \text{ (N)}$

✓ **Chọn đáp án C**

Câu 9. Hai thanh ray dẫn điện dài song song với nhau, khoảng cách giữa hai thanh ray là 0,4 m. Hai thanh dẫn điện MN và PQ có cùng điện trở $r = 0,25 \Omega$, được gác tiếp xúc điện lên hai thanh ray và vuông góc với hai ray. Điện trở $R = 0,5 \Omega$, tụ điện $C = 20 \text{ pF}$ ban đầu chưa tích điện, bỏ qua điện trở của hai ray và điện



trở tiếp xúc. Tất cả hệ thống được đặt trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng hình vẽ chiều đi vào trong, độ lớn $B = 0,2 \text{ T}$. Cho thanh MN và PQ trượt hai hướng ngược nhau với tốc độ lần lượt $0,5 \text{ m/s}$ và 1 m/s . Công suất tỏa nhiệt trên điện trở R gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 7,3 mW. B. 4,5 mW. C. 9,3 mW. D. 2,3 mW.

Câu 9. Chọn đáp án A

Lời giải:

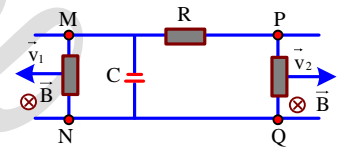
+ Dòng điện cảm ứng trên MN có hướng M sang N, trên PQ có hướng Q sang P (quy tắc bàn tay phải) độ lớn suất điện động cảm ứng lần lượt:

$$\begin{cases} |e_1| = Blv_1 = 0,04 \text{ V} \\ |e_2| = Blv_2 = 0,08 \text{ (V)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow i = \frac{|e_1| + |e_2|}{R + 2r} = \frac{0,04 + 0,08}{0,5 + 2 \cdot 0,25} = 0,12 \text{ (A)} \Rightarrow P = Ri^2 = 7,2 \cdot 10^{-3} \text{ W}$$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 10. Hai thanh ray dẫn điện dài song song với nhau, khoảng cách giữa hai thanh ray là 0,4 m. Hai thanh dẫn điện MN và PQ có cùng điện trở $0,25 \Omega$, được gác tiếp xúc điện lên hai thanh ray và vuông góc với hai ray. Điện trở $R = 0,5 \Omega$, tụ điện $C = 20 \mu\text{F}$ ban đầu chưa tích điện, bỏ qua điện trở của hai ray và điện trở tiếp xúc. Tất cả hệ thống được đặt trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng hình vẽ chiều đi vào trong, độ lớn $B = 2 \text{ T}$. Cho thanh MN và PQ trượt hai hướng ngược nhau với tốc độ lần lượt $0,5 \text{ m/s}$ và 1 m/s . Điện tích trên tụ gần giá trị nào nhất sau đây?



- A. 1,5 μC B. 2,1 μC
C. 3,5 μC D. 6,1 μC

Câu 10. Chọn đáp án B

Lời giải:

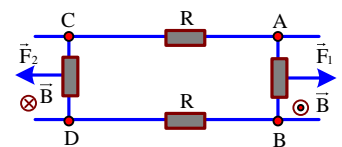
+ Dòng điện cảm ứng trên MN có hướng từ M sang N, trên PQ có hướng Q sang P (quy tắc bàn tay phải), độ lớn suất điện động cảm ứng lần lượt là:

$$\begin{cases} |e_1| = Blv_1 = 0,4 \text{ V} \\ |e_2| = Blv_2 = 0,8 \text{ (V)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow i = \frac{|e_1| + |e_2|}{R + 2r} = \frac{0,4 + 0,8}{0,5 + 2 \cdot 0,25} = 1,2 \text{ (A)} \Rightarrow \begin{cases} U_{NM} = e_1 - ir = 0,4 - 1,2 \cdot 0,25 = 0,1 \text{ V} \\ Q = CU_{NM} = 2 \text{ (}\mu\text{C)} \end{cases}$$

✓ **Chọn đáp án B**

Câu 11. Hai dây siêu dẫn thẳng dài, song song, cách nhau một khoảng ℓ , đặt trên mặt phẳng nằm ngang, ở giữa mỗi dây nối với điện trở R . Hai thanh kim loại nhẵn AB và CD có cùng điện trở R , chỉ có thể trượt không ma sát trên hai thanh siêu dẫn nói trên. Tác dụng lên AB, CD các lực F_1, F_2 song song với hai thanh siêu dẫn để chúng chuyển động thẳng đều về hai phía với các tốc độ lần lượt là $v_1 = 5v_0$ và $v_2 = 4v_0$ như hình vẽ. Nếu thanh AB chuyển động trong từ trường đều thẳng đứng hướng dưới lên với độ lớn $B_1 = 8B_0$; còn CD chuyển động trong



từ trường đều thẳng đứng hướng trên xuống với độ lớn $B_2 = 5B_0$ thì

- A. độ lớn hiệu điện thế giữa hai đầu C và D là $20B_0v_0\ell$
- B. công suất toả nhiệt của mạch trên là $50(B_0v_0F)_2$.
- C. $F_1 = 30v_0(B_0\ell)^2/R$.
- D. $F_2 = 25v_0(B_0\ell)^2/R$.

Câu 11. Chọn đáp án D

Lời giải:

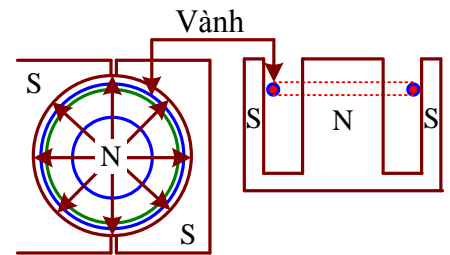
+ Dòng cảm ứng trên AB có hướng A sang B, trên CD có hướng C sang D (quy tắc bàn tay phải) độ lớn suất điện động cảm ứng lần lượt là:

$$\begin{cases} |e_1| = B\ell v_1 = 40B_0\ell v_0 \\ |e_2| = B\ell v_2 = 20B_0\ell v_0 < |e_1| \end{cases}$$

$$+ \Rightarrow i = \frac{|e_1| - |e_2|}{4R} = 5 \frac{B_0\ell v_0}{R} \Rightarrow \begin{cases} U_{CD} = |e_2| - iR = -25B_0\ell v_0 \\ P = 4Ri^2 = 100(B_0\ell v_0)^2 / R \\ F_1 = B_1\ell i = 40 \cdot \frac{(B_0\ell)^2 v_0}{R} \\ F_2 = B_2\ell i = 25 \cdot \frac{(B_0\ell)^2 v_0}{R} \end{cases}$$

✓ **Chọn đáp án D**

Câu 12. Một vành tròn kim loại bán kính r , tiết diện ngang S ($S \ll r^2$), có khối lượng riêng d và điện trở suất ρ . Ban đầu vành nằm ngang, rơi vào một từ trường có tính đối xứng trụ sao cho trục của vành trùng với trục đối xứng của từ trường như ở hình vẽ. Tại một thời điểm nào đó tốc độ của vành là v thì dòng điện cảm ứng trong vành có độ lớn



- A. BSv / ρ .
- B. $\pi BSv / \rho$.
- C. $2BSv / \rho$.
- D. $2\pi BSv / \rho$.

Câu 12. Chọn đáp án A

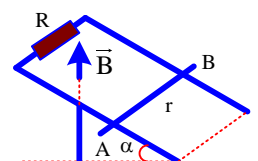
Lời giải:

+ Tại mỗi điểm của vành kim loại, cảm ứng từ có trị số bằng B . Xét một phần tử chiều dài $\Delta\ell$ của vành. Tại thời điểm t mà tốc độ của vành là v thì suất điện động ở $\Delta\ell$ có độ lớn bằng: $Bv\Delta\ell$. Suất điện động cảm ứng suất hiện trong toàn bộ vành là:

$$|e_{cu}| = Bv \sum \Delta\ell = Bv \cdot 2\pi r \Rightarrow |i_{cu}| = \frac{|e_{cu}|}{R} = \frac{Bv \cdot 2\pi r}{\rho \cdot \frac{2\pi r}{S}} = \frac{BvS}{\rho}$$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 13. Trên mặt phẳng nghiêng góc $\alpha = 60^\circ$ so với mặt phẳng ngang có hai thanh kim loại siêu dẫn cố định, song song theo đường dốc chính, cách nhau một khoảng 20 cm, nối với nhau bằng điện trở 2Ω . Đoạn dây dẫn AB có điện trở 1Ω , có khối lượng 10 g, đặt vuông góc với hai thanh siêu dẫn nói trên và có thể trượt không ma sát trên hai thanh đó. Hệ thống được đặt trong từ trường đều cảm ứng từ 2,5 T. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tại thời điểm $t = 0$, thả nhẹ để AB trượt không vận tốc và luôn vuông góc với hai thanh. Sau một thời gian thanh chuyển động đều với tốc độ gần giá trị nào nhất sau đây?



A. 4 m/s.

B. 5 m/s.

C. 3 m/s.

D. 6 m/s.

Câu 13. Chọn đáp án A

Lời giải:

+ Dòng cảm ứng trên AB có hướng B sang A (quy tắc bàn tay phải) độ lớn suất điện động cảm ứng:

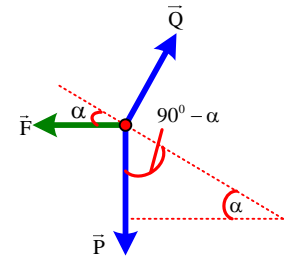
$$|e| = Blv \cos \alpha \xrightarrow{I = \frac{|e|}{r+R}} I = \frac{Blv \cos \alpha}{r+R}$$

+ Chiều đẳng véc tơ: $\vec{P} + \vec{Q} + \vec{P} + \vec{F} = \vec{0}$ lên mặt phẳng nghiêng (chọn chiều dương hướng xuống dưới):

$$P = mg \sin \alpha - Bl \cos \alpha = 0 \Rightarrow mg \sin \alpha - Bl \frac{Bl \cos \alpha}{r+R} \cos \alpha = 0$$

$$\Rightarrow v = \frac{mg \tan \alpha (r+R)}{(Bl)^2 \cos \alpha} = 4,16 (m/s)$$

✓ **Chọn đáp án A**



Câu 14. Trên mặt phẳng nghiêng góc $\alpha = 60^\circ$ so với mặt phẳng ngang có hai thanh kim loại siêu dẫn cố định, song song theo đường dốc chính, cách nhau một khoảng 20 cm, nối với nhau bằng tụ điện có điện dung 10 mF. Đoạn dây dẫn AB có điện trở 1Ω , có khối lượng 10 g, đặt vuông góc với hai thanh siêu dẫn nói trên và có thể trượt không ma sát trên hai thanh đó. Hệ thống được đặt trong từ trường đều cảm ứng từ 2,5 T. Lấy $g = 10 m/s^2$. Tại thời điểm $t = 0$, thả nhẹ để AB trượt không vận tốc và luôn vuông góc với hai thanh. Sau một thời gian thanh chuyển động nhanh dần đều với gia tốc có độ lớn gần giá trị nào nhất sau đây?

A. $16 m/s^2$.

B. $5 m/s^2$.

C. $7 m/s^2$.

D. $8 m/s^2$

Câu 14. Chọn đáp án A

Lời giải:

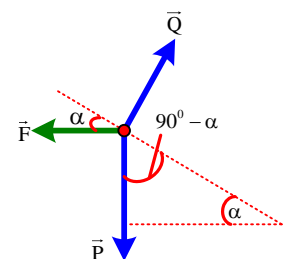
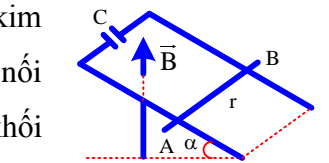
+ Dòng cảm ứng trên AB có hướng B sang A (quy tắc bàn tay phải) độ lớn suất điện động cảm ứng: $|e| = Blv \cos \alpha \Rightarrow q = C|e| = CBlv \cos \alpha$

$$\Rightarrow I = \frac{dq}{dt} = CB \cos \alpha \frac{dv}{dt} = aCB \cos \alpha$$

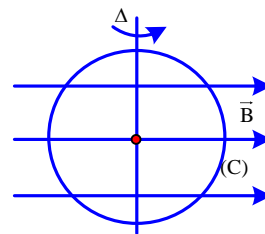
+ Chiều đẳng thức véc tơ: $\vec{P} + \vec{Q} + \vec{P} + \vec{F} = m\vec{a}$ lên mặt phẳng nghiêng (chọn chiều dương hướng xuống):
 $P \cos(90^\circ - \alpha) - F \cos \alpha = ma \Rightarrow mg \sin \alpha - BlI \cos \alpha = ma$

$$\Rightarrow mg \sin \alpha - aCB^2 \ell^2 \cos^2 \alpha = ma \Rightarrow a = \frac{mg \sin \alpha}{m + CB^2 \ell^2 \cos^2 \alpha} \Rightarrow a = 8,15 (m/s^2)$$

✓ **Chọn đáp án D**



Câu 15. Một mạch kín tròn (C) bán kính R, đặt trong từ trường đều, trong đó vectơ cảm ứng từ có độ lớn B, lúc đầu có hướng song song với mặt phẳng chứa (C) (xem hình vẽ). Cho (C) quay đều xung quanh trục A cố định đi qua tâm của (C) và nằm trong mặt phẳng chứa (C); tốc độ quay là ω không đổi. Xác định suất điện động cảm ứng cực đại xuất hiện trong (C).



- A. $\pi BR^2\omega$. B. $0,5\pi BR^2\omega$.
 C. $2\pi BR^2\omega$. D. $0,25\pi BR^2\omega$.

Câu 15. Chọn đáp án B

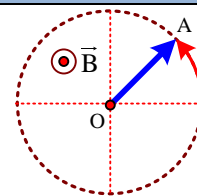
Lời giải:

+ Chọn $t = 0$, pháp tuyến của (C), \vec{n} và vectơ cảm ứng từ \vec{B} hợp với nhau một góc $\pi/2$. Đến thời điểm t , góc hợp bởi hai véc tơ là $(\omega t + \pi/2)$ nên từ thông qua (C) là:

$$\Phi = BS \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = -BS \sin \omega t \Rightarrow e_c = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\Phi' = \omega BS \cos \omega t \Rightarrow E_0 = \omega BS$$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 16. Thanh kim loại OA dài 1 m quay đều trong mặt phẳng hình vẽ xung quanh trục quay A đi qua điểm O, thanh OA cắt các đường sức từ của một từ trường đều $B = 0,04$ T. Cho biết thời gian quay một vòng hết là 0,5 s. Vectơ cảm ứng từ có phương song song với A. Suất điện động cảm ứng trong thanh OA có độ lớn gần giá trị nào nhất sau đây?



- A. 251 mV. B. 453 mV.
 C. 45 mV. D. 63 mV

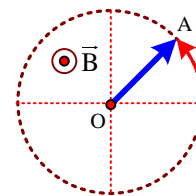
Câu 16. Chọn đáp án A

Lời giải:

+ Suất điện động cảm ứng có độ lớn: $|e_{cu}| = \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = \frac{B\Delta S}{\Delta t} = \frac{B\pi OA^2}{T} = \frac{0,04\pi \cdot 1^2}{0,5} = 0,251(V)$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 17. Thanh kim loại OA dài 0,5 m quay trong mặt phẳng hình vẽ xung quanh điểm O. Trong khi quay, thanh OA cắt các đường sức từ của một từ trường đều $B = 0,04$ T. Cho biết thanh OA quay đều, thời gian quay một vòng hết là 0,5 s. Vectơ cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng hình vẽ và có chiều hướng từ trong ra. Hiệu điện thế U_{OA} gần giá trị nào nhất sau đây?



- A. -63 mV. B. -45 mV. C. 45 mV. D. 63 mV.

Câu 17. Chọn đáp án A

Lời giải:

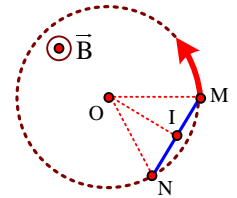
+ Suất điện động có độ lớn $|e_{cu}| = \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = \frac{B\Delta S}{\Delta t} = \frac{B\pi OA^2}{T} = \frac{0,04\pi \cdot 0,5^2}{0,5} = 0,063(V)$

+ Dòng cảm ứng có chiều từ O đến A (quy tắc bàn tay phải) nếu nối O và A bằng một dây dẫn thì dòng điện từ A qua dây dẫn đó rồi đến O (A là cực dương của nguồn điện và O là cực âm)

$\Rightarrow U_{OA} = -0,063(V)$

Kinh nghiệm: Với cơ cấu như trên thì: $U_{AO} = \frac{B\pi R^2}{T} = \frac{B\pi R^2}{\frac{2\pi}{\omega}} = \frac{1}{2} BR^2\omega > 0$

Câu 18. Một cái đĩa phẳng không dẫn điện, bán kính R , người ta kẹp vào theo đường dây cung một thanh siêu dẫn $MN = 16\text{ cm}$ với I là trung điểm. Đĩa được quay đều với tốc độ góc $\omega = 100\text{ rad/s}$, quanh trục đi qua tâm đĩa vuông góc với mặt phẳng đĩa, trong từ trường đều có độ lớn $B = 0,5\text{ T}$, có phương song song với trục quay. Hiệu điện thế U_{MI} là



- A. $-0,16\text{ V}$. B. $0,16\text{ V}$. C. $0,32\text{ V}$. D. $-0,32\text{ V}$

Câu 18. Chọn đáp án B

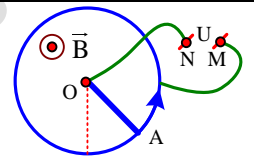
Lời giải:

$$+ \begin{cases} U_{MO} = \frac{1}{2} B \cdot OM^2 \omega \\ U_{IO} = \frac{1}{2} B \cdot OI^2 \omega \end{cases} \Rightarrow U_{MI} = U_{MO} + U_{OI} = U_{MO} - U_{IO} = \frac{1}{2} B \omega (OM^2 - OI^2)$$

$$\Rightarrow U_{MI} = \frac{1}{2} B \omega \cdot IM^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,5 \cdot 100 \cdot 0,08^2 = 0,16\text{ (V)}$$

✓ **Chọn đáp án B**

Câu 19. Một vòng dây siêu dẫn, phẳng tròn, bán kính r , tâm O , đặt trong mặt phẳng thẳng đứng (mặt phẳng hình vẽ), trong từ trường đều có độ lớn B , có phương song song với trục vòng dây, hướng từ trong ra. Một thanh đồng chất khối lượng m , dài r có điện trở R , một đầu gắn vào O , có thể quay O . Đầu kia của thanh tiếp xúc với vòng dây. Bỏ qua hiện tượng tự cảm và bỏ qua ma sát. Đặt hiệu điện thế U_{MN} giữa vòng dây và giữa tâm O thì thanh quay ngược chiều kim đồng hồ với tốc độ góc ω không đổi. chọn gốc thời gian là lúc thanh qua vị trí thấp nhất. Biểu thức U_{MN} là:



- A. $U_{MN} = Br^2\omega + mgR\sin\omega t/(Br)$ B. $U_{MN} = 0,5Br^2\omega + mgR\sin\omega t/(Br)$
 C. $U_{MN} = Br^2\omega + 0,5mgR\sin\omega t/(Br)$ D. $U_{MN} = 0,5Br^2\omega + 0,5 mgR\sin\omega t/(Br)$

Câu 19. Chọn đáp án B

Lời giải:

+ Theo quy tắc bàn tay phải, dòng cảm ứng có chiều từ O đến A (A là cực dương, O là cực âm) và độ lớn suất điện động cảm ứng: $e_{cu} = \frac{1}{2} Br^2\omega$

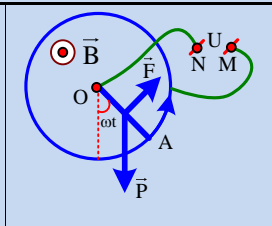
+ Chọn gốc thời gian là lúc thanh đi qua vị trí thấp nhất, tại vị trí trên hình thanh quay được một góc ωt . Để thanh quay đều thì momen của trọng lực P phải cân bằng với momen lực từ F (dòng điện phải có chiều từ A đến O , ngược với chiều dòng cảm ứng)

Vì các lực P và F đều có điểm đặt tại trung điểm của thanh nên:

$$P \cdot \frac{OA}{2} \sin \omega t = F \cdot \frac{OA}{2}$$

$$\Rightarrow mg \sin \omega t = Br i \xrightarrow{i = \frac{U - e_{cu}}{R}} mg \sin \omega t = Br \frac{U - \frac{1}{2} Br^2\omega}{R}$$

$$\Rightarrow U = \frac{1}{2} Br^2\omega + \frac{mgR}{Br} \sin \omega t$$



✓ **Chọn đáp án B**

BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Câu 1. Cuộn dây có $N = 100$ vòng, mỗi vòng có diện tích $S = 300\text{cm}^2$. Đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,2\text{T}$ sao cho trục của cuộn dây song song với các đường sức từ. Quay đều cuộn dây để sau $\Delta t = 0,5\text{s}$ trục của nó vuông góc với các đường sức từ thì độ lớn suất điện động cảm ứng trung bình trong cuộn dây là:

- A. 0,6V B. 1,2V C. 3,6V D. 4,8V

Câu 2. Một khung dây có 100 vòng được đặt trong từ trường đều sao cho các đường sức từ vuông góc với mặt phẳng của khung dây. Diện tích của mỗi vòng dây là 2dm^2 , cảm ứng từ giảm đều từ $0,5\text{T}$ đến $0,2\text{T}$ trong thời gian $0,1\text{s}$. Suất điện động cảm ứng trong khung dây là

- A. 6 V. B. 60 V. C. 3V. D. 30 V.

Câu 3. Một khung dây hình vuông có cạnh 5cm , đặt trong từ trường đều $0,08\text{T}$; mặt phẳng khung dây vuông góc với các đường sức từ. Trong thời gian $0,2\text{s}$; cảm ứng từ giảm xuống đến không. Độ lớn của suất điện động cảm ứng trong khung trong khoảng thời gian đó là

- A. 0,04 mV. B. 0,5 mV. C. 1 mV. D. 8 V.

Câu 4. Một khung dây có 1000 vòng được đặt trong từ trường đều sao cho các đường sức từ vuông góc với mặt phẳng của khung. Diện tích mặt phẳng giới hạn bởi mỗi vòng là 2dm^2 . Cảm ứng từ của từ trường giảm đều từ $0,5\text{T}$ đến $0,2\text{T}$. Trong thời gian $0,1\text{s}$ độ lớn suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung là:

- A. 60V B. 80V C. 160V D. 50V

Câu 5. (Đề chính thức của BGD – 2018). Một vòng dây kín, phẳng được đặt trong từ trường đều. Trong khoảng thời gian $0,02\text{s}$, từ thông qua vòng dây giảm đều từ giá trị 4.10^{-3}Wb về 0 thì suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây có độ lớn:

- A. 0,2V B. 8V C. 2V D. 0,8V

ĐÁP ÁN BÀI TẬP TỰ LUYỆN

1.B	2.A	3.C	4.A	5.A					
-----	-----	-----	-----	-----	--	--	--	--	--

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM LÝ THUYẾT

Câu 1. Muốn cho trong một khung dây kín xuất hiện một suất điện động cảm ứng thì một trong các cách đó là

A. làm thay đổi diện tích của khung dây. B. đưa khung dây kín vào trong từ trường đều.
C. làm cho từ thông qua khung dây biến thiên. D. quay khung dây quanh trục đối xứng của nó.

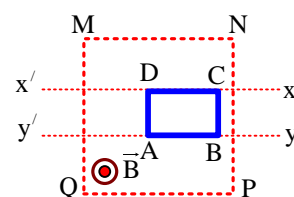
Câu 2. Máy phát điện xoay chiều hoạt động dựa vào hiện tượng

A. lực điện do điện trường tác dụng lên hạt mang điện.
B. cảm ứng điện từ.
C. lực Lo-ren-xơ tác dụng lên hạt mang điện chuyển động.
D. lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện.

Câu 3. Cách làm nào dưới đây có thể tạo ra dòng điện cảm ứng?

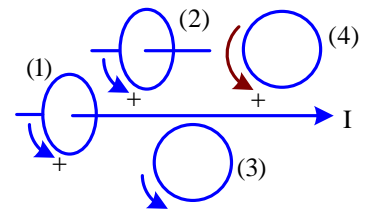
A. Nối hai cực của pin vào hai đầu cuộn dây dẫn.
B. Nối hai cực của nam châm vào hai đầu cuộn dây dẫn.
C. Đưa một cực của acquy từ ngoài vào trong cuộn dây dẫn kín.
D. Đưa một nam châm từ ngoài vào trong một cuộn dây dẫn kín.

Câu 4. Khung dây dẫn phẳng ABCD nằm trong mặt phẳng hình vẽ, trong từ trường đều vuông góc với mặt phẳng hình vẽ. Coi rằng bên ngoài vùng MNPQ không có từ trường. Khung chuyển động thẳng đều dọc theo hai đường thẳng song song $x'x$, $y'y$ trong mặt phẳng hình vẽ. Trong khung sẽ xuất hiện dòng điện cảm ứng khi khung đang chuyển động



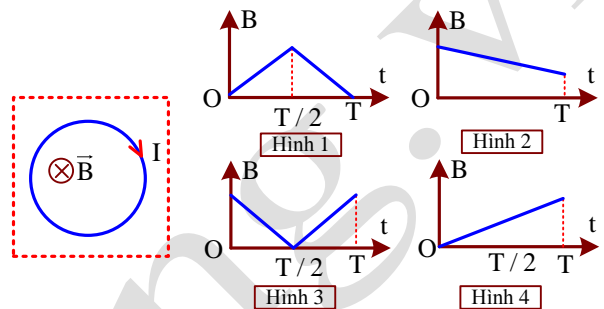
- A. ở ngoài vùng MNPQ. B. ở trong vùng MNPQ.
C. từ ngoài vào trong vùng MNPQ. D. đến gần vùng MNPQ.

Câu 5. Dòng điện thẳng nằm trong mặt phẳng hình vẽ, có cường độ dòng điện I biến thiên theo thời gian như đồ thị trên hình và bốn khung dây dẫn, phẳng, tròn giống nhau. Các hình (1), (2) biểu diễn trường hợp mặt phẳng khung dây vuông góc với dòng điện. Các hình (3), (4) biểu diễn trường hợp mặt phẳng khung dây nằm trong mặt phẳng hình vẽ. Phát biểu nào sau đây là sai? Trong khoảng thời gian từ 0 đến T , dòng điện cảm ứng trong vòng dây



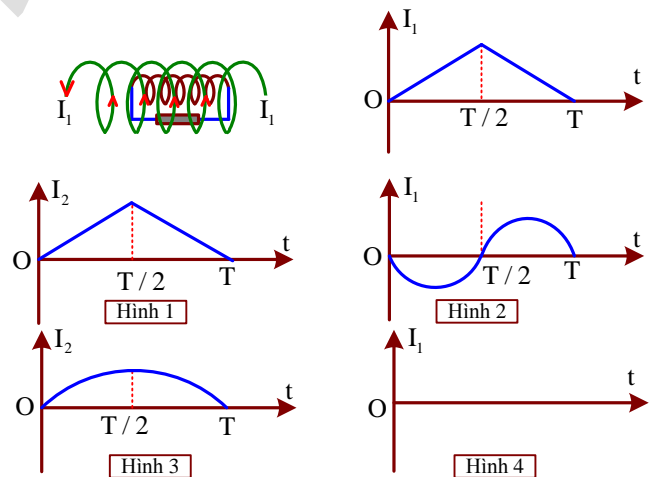
- A. (1) bằng không.
- B. (2) có cường độ giảm dần theo thời gian
- C. (3) có cường độ không đổi theo thời gian.
- D. (4) cùng chiều với chiều dương.

Câu 6. Một khung dây dẫn được đặt trong từ trường đều có đường sức từ vuông góc với mặt phẳng khung dây (mặt phẳng hình vẽ) hướng từ ngoài vào trong, có độ lớn cảm ứng từ B phụ thuộc thời gian. Trong khoảng thời gian 0 - T , dòng điện cảm ứng có cường độ không đổi theo thời gian và có chiều như đã chỉ ra trên hình vẽ. Đồ thị diễn tả sự biến đổi của cảm ứng từ B theo thời gian có thể là hình



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

Câu 7. Cho hai ống dây L_1, L_2 đặt đồng trục, L_2 nằm bên trong L_1 . Hai đầu ống dây L_2 nối với điện trở R . Dòng điện I_1 qua ống dây L_1 biến đổi theo thời gian như đồ thị trên hình vẽ. Khi đó qua ống dây L_2 có dòng điện I_2 . Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của dòng I_2 vào thời gian có thể là hình



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

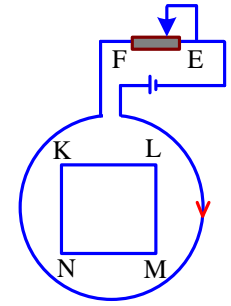
Câu 8. Một khung dây phẳng đặt trong từ trường đều nhưng biến đổi theo thời gian, các đường sức từ nằm trong mặt phẳng của khung. Trong 0,1 s đầu cảm ứng từ tăng từ 10^{-5} T đến $2 \cdot 10^{-5}$ T; 0,1 s tiếp theo cảm ứng từ tăng từ $2 \cdot 10^{-5}$ T đến $5 \cdot 10^{-5}$ T. Gọi e_1 và e_2 là suất điện động cảm ứng trong khung dây ở giai đoạn 1 và giai đoạn 2 thì

- A. $e_1 = 2e_2$.
- B. $e_1 = 3e_2$.
- C. $e_1 = 4e_2$.
- D. $e_1 = e_2$.

Câu 9. Một khung dây phẳng đặt trong từ trường đều nhưng biến đổi theo thời gian, các đường sức từ vuông góc với mặt phẳng của khung. Trong 0,1 s đầu cảm ứng từ tăng từ 10^{-5} T đến $2 \cdot 10^{-5}$ T; 0,1 s tiếp theo cảm ứng từ tăng từ $2 \cdot 10^{-5}$ T đến $5 \cdot 10^{-5}$ T. Gọi e_1 và e_2 là suất điện động cảm ứng trong khung dây ở giai đoạn 1 và giai đoạn 2 thì

- A. $e_1 = 2 \times 10^2$.
- B. $e_2 = 3 \times 10^1$.
- C. $e_1 = 3e_2$.
- D. $e_1 = e_2$.

Câu 10. Khung dây phẳng KLMN và dòng điện tròn cùng nằm trong mặt phẳng hình vẽ. Khi con chạy của biến trở di chuyển từ E về F thì dòng điện cảm ứng trong khung dây có chiều

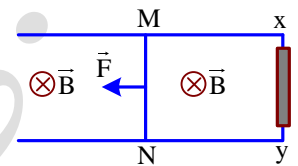


- A. KLMNK.
- B. KNMLK.
- C. lúc đầu có chiều KLMNK nhưng ngay sau đó có chiều ngược lại.
- D. lúc đầu có chiều KNMLK nhưng ngay sau đó có chiều ngược lại.

Câu 11. Ở gần nơi sét đánh người ta thấy có cầu chì bị chảy; đôi khi những máy đo điện nhạy cũng bị cháy. Sở dĩ như vậy là vì

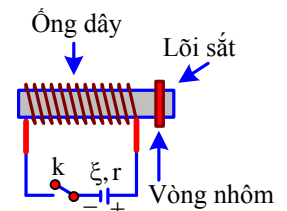
- A. dòng điện trong sét có cường độ mạnh, tạo ra từ trường mạnh biến thiên rất nhanh gây ra dòng điện cảm ứng mạnh ở các mạch điện gần đó.
- B. dòng điện trong sét có cường độ mạnh chạy vào mạch điện làm cháy mạch
- C. tia sét phóng tia lửa làm cháy mạch.
- D. dòng điện trong sét có cường độ mạnh, tạo ra từ trường mạnh biến thiên rất chậm gây ra dòng điện tự cảm ở các mạch điện gần đó.

Câu 12. Cho thanh dẫn điện MN đặt nằm ngang trên hai thanh ray dẫn điện x'x, y'y như trên hình vẽ. Hai thanh ray đủ dài được đặt trong từ trường đều đủ rộng, hướng vuông góc với mặt phẳng chứa hai thanh. Lúc đầu thanh MN đứng yên. Tác dụng lên thanh MN lực F không đổi hướng về bên trái (phía x'y') làm cho MN chuyển động. Giả thiết điện trở của thanh MN và hai thanh ray rất nhỏ, ma sát giữa MN và hai thanh ray rất nhỏ thì thanh chuyển động thẳng nhanh dần



- A. rồi chuyển động thẳng đều.
- B. rồi chậm dần rồi chuyển động thẳng đều.
- C. rồi chậm dần rồi dừng lại.
- D. mãi mãi.

Câu 13. Đặt cố định một ống dây có lõi sắt nằm ngang nối với acquy qua khoá k đang mở (hình vẽ). Để một vòng nhôm nhẹ, kín, linh động ở gần đầu ống dây. Đóng nhanh khoá k thì vòng nhôm



- A. sẽ bị đẩy ra xa ống dây.
- B. sẽ bị hút lại gần ống dây.
- C. vẫn đứng yên.
- D. dao động xung quanh vị trí cân bằng.

Câu 14. Một thanh dẫn điện không nối thành mạch kín chuyển động

- A. trong mặt phẳng chứa các đường sức từ thì trong thanh xuất hiện suất điện động cảm ứng.
- B. cắt các đường sức từ thì trong thanh xuất hiện suất điện động cảm ứng.
- C. cắt các đường sức từ thì chắc chắn trong thanh xuất hiện dòng điện cảm ứng.
- D. vuông góc với các đường sức từ nhưng không cắt các đường sức từ thì ỡng thanh xuất hiện suất điện động cảm ứng.

Câu 15. Khi một mạch kín phẳng quay xung quanh một trục nằm trong mặt phẳng chứa mạch trong một từ trường, thì suất điện động cảm ứng đổi chiều một lần trong

- A. 1 vòng quay.
- B. 2 vòng quay.
- C. 1/2 vòng quay.
- D. 1/4 vòng quay.

ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM LÝ THUYẾT

1.C	2.B	3.D	4.C	5.B	6.B	7.D	8.D	9.B	10.B
11.A	12.A	13.A	14.B	15.C					

-----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

 thaytruong.vn

 **0978.013.019 (Th.Trường)**

 [thaytruongcdspgialai](https://www.facebook.com/thaytruongcdspgialai)

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

thaytruong.vn