

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Đường sức từ **không** có tính chất nào sau đây?

- A. Qua mỗi điểm trong không gian chỉ vẽ được một đường sức từ.
- B. Các đường sức từ là các đường cong khép kín hoặc vô hạn ở hai đầu.
- C. Chiều của các đường sức từ là chiều của từ trường.
- D. Các đường sức từ của cùng một từ trường có thể cắt nhau.

Câu 2. Khi nói về từ trường, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Từ trường là trường lực gây ra bởi dòng điện hoặc nam châm.
- B. Cảm ứng từ tại một điểm đặc trưng cho từ trường về mặt tác dụng lực tại điểm đó.
- C. Từ trường tác dụng lực từ lên một dòng điện hay một nam châm đặt trong nó.
- D. Phương của lực từ tại một điểm trùng với phương tiếp tuyến của đường sức từ tại điểm đó.

Câu 3. Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ?



- A. Hình 1.
- B. Hình 2.
- C. Hình 3.
- D. Hình 4.

Câu 4. Một đoạn dây dẫn dài 0,2 m đặt trong từ trường đều sao cho dây dẫn hợp với vectơ cảm ứng từ một góc 30° . Biết dòng điện chạy qua dây là 10 A, cảm ứng từ là $2 \cdot 10^{-4}$ T. Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn này là

- A. 10^{-4} N.
- B. $2 \cdot 10^{-4}$ N.
- C. 10^{-3} N.
- D. $2 \cdot 10^{-3}$ N.

Câu 5. Khi chụp cộng hưởng từ, để máy ghi nhận thông tin chính xác và tránh nguy hiểm, phải bỏ trang sức kim loại khỏi cơ thể người bệnh. Giả sử có một vòng kim loại nằm trong máy sao cho mặt phẳng của vòng vuông góc với cảm ứng từ của từ trường do máy tạo ra khi chụp. Biết bán kính và điện trở của vòng này lần lượt là 3,9 cm và $0,010 \Omega$. Nếu trong 0,40 s, độ lớn của cảm ứng từ này giảm đều từ 1,80 T xuống 0,20 T thì cường độ dòng điện trong vòng kim loại này là

- A. 7,6 A.
- B. 1,9 A.
- C. 8,5 A.
- D. 3,8 A.

Câu 6. Từ thông qua một khung dây dẫn phẳng biến thiên điều hòa theo thời gian :

$$\Phi = \Phi_0 \cos(\omega t + \varphi_1) \text{ (Wb)}$$

$$e = E_0 \cos(\omega t + \varphi_2) \text{ (V)}$$

Trong khung dây xuất hiện một suất điện động cảm ứng:

Hiệu số $\varphi_1 - \varphi_2$ nhận giá trị nào sau đây?

- A. $-\frac{\pi}{2}$.
- B. 0.
- C. $\frac{\pi}{2}$.
- D. π .

Câu 7. Cho một khung dây có diện tích S đặt trong từ trường đều, cảm ứng từ, α là góc hợp bởi vector cảm ứng từ và pháp tuyến của mặt phẳng khung dây. Công thức tính từ thông qua S là

- A. $\Phi = B \cdot S \cdot \sin \alpha$.
- B. $\Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha$.
- C. $\Phi = B \cdot S \cdot \tan \alpha$.
- D. $\Phi = B \cdot S$.

Câu 8. Trong một mạch kín dòng điện cảm ứng xuất hiện khi

- A. trong mạch có một nguồn điện.

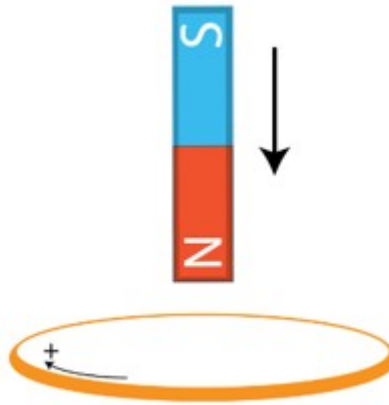
- B. mạch điện được đặt trong một từ trường đều.
 C. mạch điện được đặt trong một từ trường không đều.
 D. từ thông qua mạch điện biến thiên theo thời gian.

Câu 9. Trong các phát biểu sau, phát biểu nào là **đúng**?

- (1) Độ lớn từ thông qua một mạch kín càng lớn khi số lượng đường sức từ xuyên qua mạch kín này càng nhỏ.
 (2) Đơn vị của từ thông là tesla (T).
 (3) Khi từ thông qua mặt giới hạn bởi một khung dây dẫn kín biến thiên theo thời gian thì trong khung dây xuất hiện dòng điện cảm ứng.
 (4) Trong hiện tượng cảm ứng điện từ, dòng điện cảm ứng sinh ra trong một khung dây dẫn kín có tác dụng chống lại sự biến thiên từ thông qua chính khung dây đó.

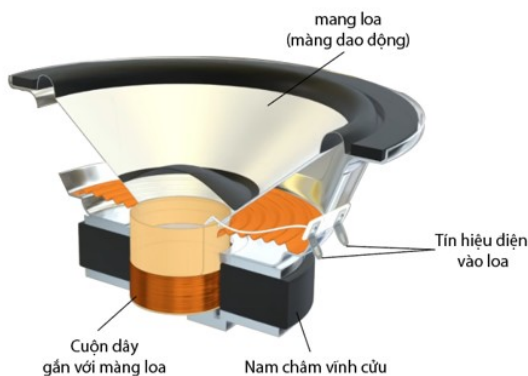
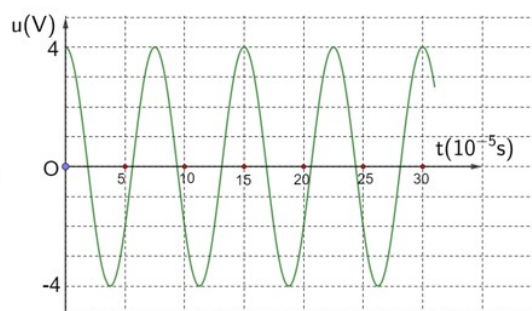
- A. (1), (2). B. (2), (3). C. (3), (4). D. (1), (4).

Câu 10. Cho một nam châm thẳng rơi theo phương thẳng đứng qua tâm O của vòng dây dẫn tròn nằm ngang như hình vẽ. Trong quá trình nam châm rơi, vòng dây xuất hiện dòng điện cảm ứng có chiều



- A. là chiều dương quy ước trên hình.
 B. ngược với chiều dương quy ước trên hình.
 C. ngược với chiều dương quy ước khi nam châm ở phía trên vòng dây và chiều ngược lại khi nam châm ở phía dưới.
 D. là chiều dương quy ước khi nam châm ở phía trên vòng dây và chiều ngược lại khi nam châm ở phía dưới.

Câu 11. Quan sát mô hình loa điện động được mô tả như hình bên dưới. Phát biểu nào sau đây là đúng?

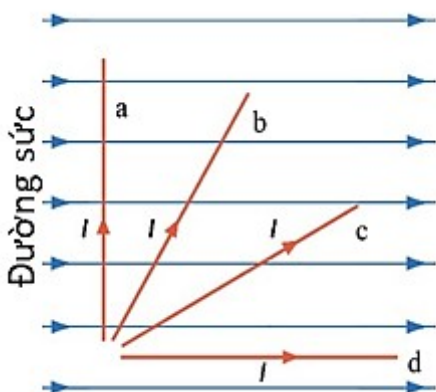


- A. Khi cho dòng điện không đổi vào hai điểm nối tín hiệu thì loa chỉ phát ra âm với tần số không đổi.
 B. Loa hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

C. Khi có dòng điện chạy qua cuộn dây thì nam châm vĩnh cửu sẽ dao động làm cho màng loa dao động với tần số âm.

D. Nếu nối hai điểm nối tín hiệu vào loa với điện áp biểu diễn như hình trên thì tần số âm loa phát ra là 13333 Hz.

Câu 12. Bốn đoạn dây dẫn a, b, c, d có cùng chiều dài được đặt trong từ trường đều (hình vẽ). Các dòng điện chạy trong bốn đoạn dây dẫn này có cùng cường độ I . Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn nào là mạnh nhất?



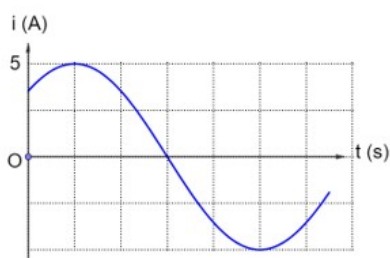
A. Đoạn a.

B. Đoạn b.

C. Đoạn c.

D. Đoạn d.

Câu 13. Đồ thị phụ thuộc thời gian của cường độ dòng điện chạy qua mạch như hình vẽ. Cường độ hiệu dụng là



A. 3A.

B. 3,5 A.

C. 5A.

D. $2,5\sqrt{2}$ A.

Câu 14. Khi nói về máy phát điện xoay chiều, điều nào sau đây là **không đúng** ?

A. Phần cảm gọi là Stato, phần ứng gọi là roto.

B. Phần đứng yên gọi là stato, phần chuyển động gọi là roto.

C. Cấu tạo bởi hai bộ phận chính: phần cảm và phần ứng.

D. Phần cảm tạo ra từ trường, phần ứng tạo ra suất điện động cảm ứng.

Câu 15. Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều dựa trên

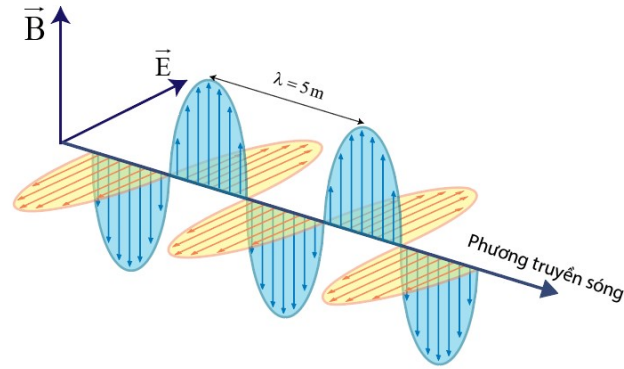
A. từ trường quay.

B. hiện tượng quang điện.

C. hiện tượng tự cảm.

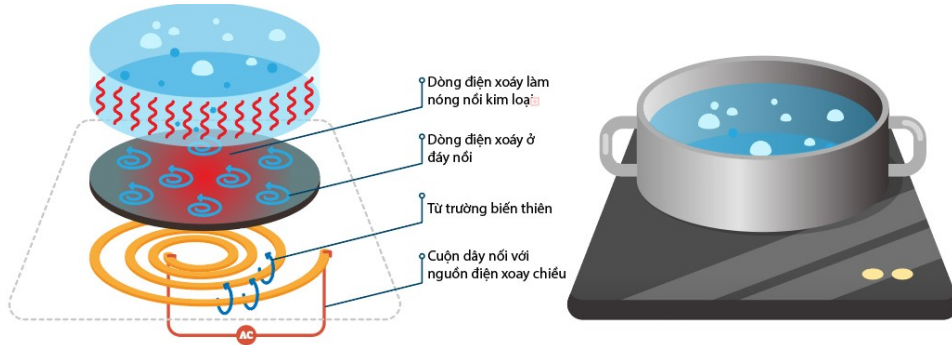
D. hiện tượng cảm ứng điện từ.

Câu 16. Hình bên mô tả sự lan truyền của một sóng vô tuyến (sóng điện từ sử dụng trong truyền thông tin) trong chân không với tốc độ $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Giá trị tần số f của sóng này bằng



- A. 42 MHz. B. 50 MHz. C. 17 MHz. D. 60 MHz.

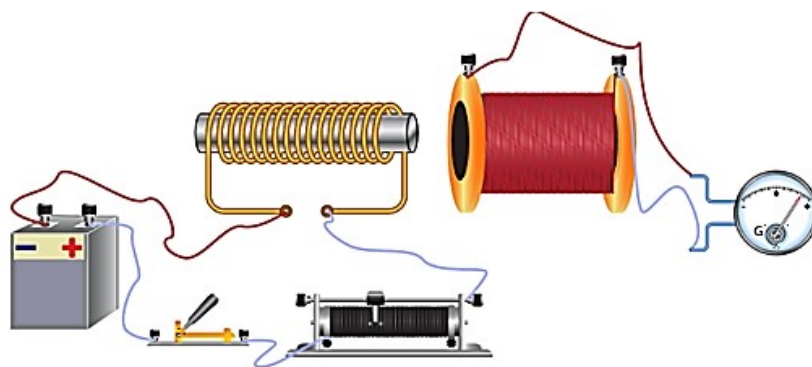
Câu 17. Sơ đồ nguyên tắc hoạt động của bếp từ được mô tả như hình bên dưới. Cho các phát biểu sau.



- (a) Bếp từ hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.
 (b) Nồi kim loại nóng lên được là do nhiệt sinh ra từ mặt bếp từ truyền lên nồi như bếp điện.
 (c) Nguyên nhân làm nồi kim loại nóng lên là do tác dụng nhiệt của dòng điện cảm ứng sinh ra ở đáy nồi.
 (d) Dòng điện cảm ứng xuất hiện ở nồi đun là do dòng Foucault.
 Có bao nhiêu phát biểu đúng?

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

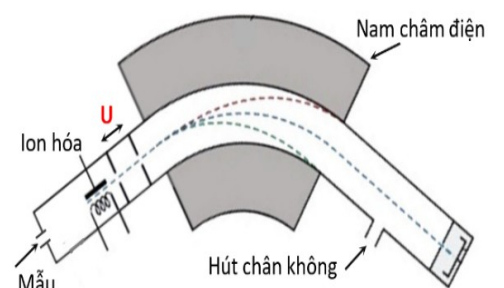
Câu 18. Cho sơ đồ thí nghiệm như hình vẽ, cuộn dây dẫn kín được mắc với một kim điện kế. Nhận định nào sau đây **sai** ?



- A. Kim điện kế bị lệch trong khoảng thời gian đóng, ngắt khoá K
 B. Đóng khoá K, ta thấy kim điện kế bị lệch sau đó trở về vạch số 0
 C. Di chuyển con chạy biến trở, kim điện kế bị lệch
 D. Tăng điện trở càng lớn, kim điện kế lệch càng nhiều.

PHẦN II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Để xác định các chất trong một mẫu, người ta dùng một máy được gọi là máy quang phổ khối (khối phổ kế, hình bên). Khi



cho mẫu vào máy này, hạt có khối lượng m bị ion hóa sẽ mang điện tích q . Sau đó, hạt được tăng tốc đến tốc độ v nhờ hiệu điện thế U . Tiếp theo, hạt sẽ chuyển động vào vùng từ trường theo phương vuông góc với cảm ứng từ $\vec{B}$. Lực từ tác dụng lên hạt có độ lớn $F = Bv|q|$, có phương vuông góc với cảm ứng từ $\vec{B}$ và với vận tốc $\vec{v}$ của hạt. Bán kính quỹ đạo tròn của hạt trong vùng có từ trường là r . Dựa trên tỉ số $\frac{|q|}{m}$,

số m , có thể xác định được các chất trong mẫu.

a) Tốc độ của hạt bị thay đổi do tác dụng của từ trường trong máy.

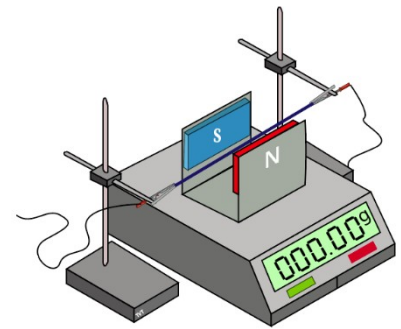
b) Bỏ qua tốc độ ban đầu của hạt. Sau khi được tăng tốc bởi hiệu điện thế U , tốc độ của hạt là

$$v = \sqrt{\frac{2|q|U}{m}}$$

c) Tỉ số giữa độ lớn điện tích và khối lượng của hạt là $\frac{|q|}{m} = \frac{2U}{Br^2}$.

d) Biết $U = 3,00\text{kV}$; $B = 3,00\text{ T}$; $m = 1,66 \cdot 10^{-27}\text{ kg}$; $|e| = 1,60 \cdot 10^{-19}\text{ C}$. Bán kính quỹ đạo của ion âm $^{35}\text{Cl}^-$ trong vùng có trường là $r = 0,0156\text{ m}$.

Câu 2. Một đoạn dây dẫn nằm ngang được giữ cố định ở vùng từ trường đều trong khoảng không gian giữa hai cực của nam châm. Nam châm này được đặt trên một cái cân, phần nằm trong từ trường của đoạn dây dẫn có chiều dài là $1,0\text{ cm}$. Khi không có dòng điện chạy trong đoạn dây, số chỉ của cân là $500,68\text{ g}$. Khi có dòng điện cường độ $0,34\text{ A}$ chạy trong đoạn dây, số chỉ của cân là $500,12\text{ g}$. Lấy $g = 9,8\text{ m/s}^2$



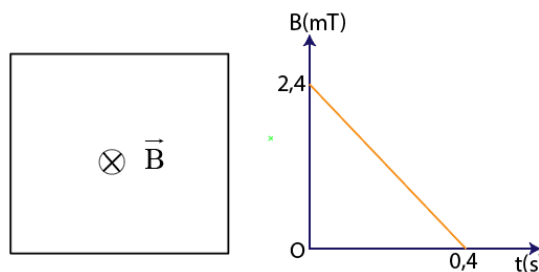
a) Số chỉ của cân giảm đi chứng tỏ có một lực tác dụng vào cân theo chiều thẳng đứng lên trên.

b) Lực tác dụng làm cho số chỉ của cân giảm là lực từ tác dụng lên đoạn dây và có chiều hướng lên.

c) Dòng điện trong dây có chiều từ trái sang phải.

d) Độ lớn cảm ứng từ giữa các cực của nam châm là $0,16\text{ T}$.

Câu 3. Một khung dây cứng, phẳng có diện tích 25 cm^2 , gồm 10 vòng dây. Khung dây được đặt trong từ trường đều có các đường sức từ vuông góc với mặt phẳng khung dây như hình vẽ. Cảm ứng từ B của từ trường biến thiên theo thời gian t theo đồ thị hình bên.



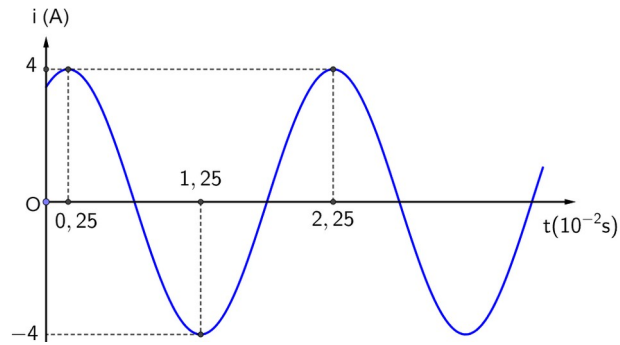
a) Từ thông qua mỗi vòng dây tại thời điểm $t = 0$ có độ lớn là $60\text{ }\mu\text{Wb}$.

b) Độ biến thiên của từ thông qua khung dây kể từ lúc $t = 0$ đến $t = 0,4\text{ s}$ có giá trị bằng $60\text{ }\mu\text{Wb}$.

c) Dòng điện cảm ứng trong khung dây có chiều cùng chiều kim đồng hồ.

d) Suất điện động cảm ứng trong khung có độ lớn bằng $0,15\text{ mV}$.

Câu 4. Dòng điện xoay chiều chạy qua một đoạn mạch có cường độ biến đổi điều hoà theo thời gian được mô tả bởi đồ thị ở hình dưới đây.



a) Trong 1 s, dòng điện đổi chiều 100 lần.

b) Cường độ dòng điện cực đại có giá trị $I_0 = -4A$.

$$i = 4 \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{6} \right) (A)$$

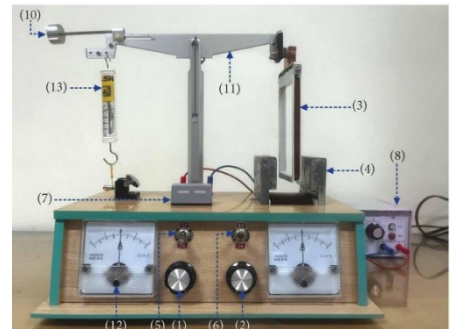
c) Biểu thức cường độ dòng điện là

d) Độ lớn cường độ dòng điện tức thời bằng cường độ dòng điện hiệu dụng lần thứ 2025 tại thời điểm $t = 10,124(s)$

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Trong giờ thực hành đo độ lớn cảm ứng từ bằng “cân dòng điện”, với việc bố trí thí nghiệm được thể hiện như trong hình, một học sinh thu được bảng số liệu dưới đây.

$\theta = 90^\circ; L = 0,08m; N = 200$ vòng					
Lần đo	I(A)	$F_1(N)$	$F_2(N)$	$F = F_2 - F_1$	$B = \frac{F}{NIL}$ (T)
1	0,2	0,220	0,280		
2	0,4	0,220	0,330		
3	0,6	0,220	0,390		



Giá trị trung bình của cảm ứng từ bằng bao nhiêu T? (Kết quả làm tròn hai chữ số thập phân sau dấu phẩy)

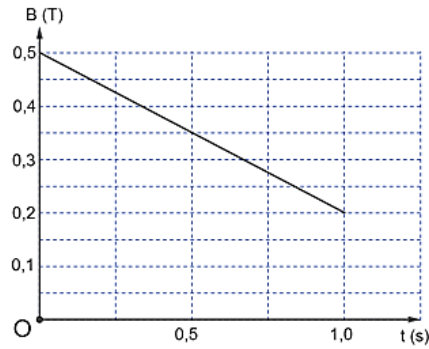
Đáp án:

Câu 2. Một khung dây dẫn gồm 200 vòng có diện tích $8,5 \cdot 10^{-4} m^2$ và mặt phẳng khung dây vuông góc với cảm ứng từ có độ lớn thay đổi từ 0,03 T đến 0,12 T trong 15 ms. Độ lớn suất điện động cảm ứng trong khung dây bằng bao nhiêu V? (Kết quả làm tròn đến ba chữ số có nghĩa)

Đáp án:

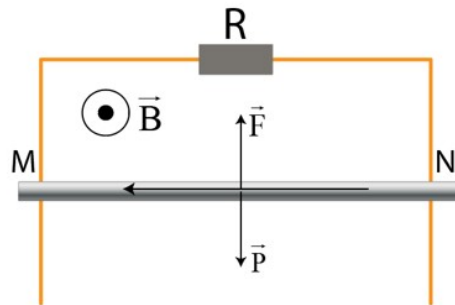
Câu 3. Một khung dây dẫn kín hình vuông có cạnh dài 10 cm gồm 500 vòng được đặt trong từ trường đều sao cho vector pháp tuyến của mặt phẳng khung dây cùng phương cùng chiều với vector cảm ứng từ.

Điện trở suất và tiết diện của dây kim loại có giá trị lần lượt là $\rho = 2 \cdot 10^{-8} \Omega m$ và $0,4 mm^2$. Giá trị cảm ứng từ biến thiên theo thời gian như đồ thị trong hình bên. Công suất toả nhiệt sinh ra trong khung dây có giá trị bao nhiêu mW ?



Đáp án:

Câu 4. Thanh đồng MN khối lượng 200g trượt đều không ma sát với $v = 5\text{ m/s}$ trên hai thanh đồng thẳng song song cách nhau khoảng $\ell = 50\text{ cm}$. Từ trường $\vec{B}$ có hướng như hình vẽ, độ lớn $B = 0,2\text{ T}$. Bỏ qua điện trở các thanh và điện trở tiếp xúc. Điện trở R có giá trị bằng bao nhiêu Ω ?



Đáp án:

Câu 5. Một khung dây dẫn có diện tích 50 cm^2 gồm 500 vòng dây quay đều với tốc độ 2000 (vòng/phút) trong một từ trường đều $\vec{B}$ có phương vuông góc với trục quay của khung và có độ lớn cảm ứng từ $0,02\text{ T}$. Giá trị cực đại của suất điện động cảm ứng trong khung dây là bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến ba chữ số có nghĩa)

Đáp án:

Câu 6. Một máy biến thế có cuộn sơ cấp 1000 vòng dây được mắc vào mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng 220 V. Khi đó điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 484 V. Bỏ qua mọi hao phí của máy biến thế. Cuộn thứ cấp có bao nhiêu vòng?

Đáp án:

ĐÁP ÁN VÀ LỜI GIẢI CHI TIẾT

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Đường sức từ **không có** tính chất nào sau đây?

- A. Qua mỗi điểm trong không gian chỉ vẽ được một đường sức từ.
- B. Các đường sức từ là các đường cong khép kín hoặc vô hạn ở hai đầu.
- C. Chiều của các đường sức từ là chiều của từ trường.
- D. Các đường sức từ của cùng một từ trường có thể cắt nhau.**

Câu 2. Khi nói về từ trường, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Từ trường là trường lực gây ra bởi dòng điện hoặc nam châm.
- B. Cảm ứng từ tại một điểm đặc trưng cho từ trường về mặt tác dụng lực tại điểm đó.

C. Từ trường tác dụng lực từ lên một dòng điện hay một nam châm đặt trong nó.

D. Phương của lực từ tại một điểm trùng với phương tiếp tuyến của đường sức từ tại điểm đó.

Câu 3. Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều, đường sức từ có hướng như hình vẽ?



A. Hình 1.

B. Hình 2.

C. Hình 3.

D. Hình 4.

Câu 4. Một đoạn dây dẫn dài 0,2 m đặt trong từ trường đều sao cho dây dẫn hợp với vector cảm ứng từ một góc 30° . Biết dòng điện chạy qua dây là 10 A, cảm ứng từ là $2 \cdot 10^{-4}$ T. Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn này là

A. 10^{-4} N.

B. $2 \cdot 10^{-4}$ N.

C. 10^{-3} N.

D. $2 \cdot 10^{-3}$ N.

Hướng dẫn

$$F = BIl \sin \alpha = 2 \cdot 10^{-4} \cdot 10 \cdot 0,2 \cdot \sin 30^\circ = 2 \cdot 10^{-4} \text{ N}$$

Câu 5. Khi chụp cộng hưởng từ, để máy ghi nhận thông tin chính xác và tránh nguy hiểm, phải bỏ trang sức kim loại khỏi cơ thể người bệnh. Giả sử có một vòng kim loại nằm trong máy sao cho mặt phẳng của vòng vuông góc với cảm ứng từ của từ trường do máy tạo ra khi chụp. Biết bán kính và điện trở của vòng này lần lượt là 3,9 cm và $0,010 \Omega$. Nếu trong 0,40 s, độ lớn của cảm ứng từ này giảm đều từ 1,80 T xuống 0,20 T thì cường độ dòng điện trong vòng kim loại này là

A. 7,6 A.

B. 1,9 A.

C. 8,5 A.

D. 3,8 A.

Hướng dẫn

Ta có:
$$e_c = - \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = - \frac{\Delta (NBS \cos \alpha)}{\Delta t} \xrightarrow{\cos \alpha = 1} e_c = - \frac{S \cdot \Delta (B)}{\Delta t} = - \frac{S \cdot (B_2 - B_1)}{\Delta t} = \frac{\pi r^2 (B_1 - B_2)}{\Delta t}$$

Thay số ta được:
$$e_c = \frac{\pi r^2 (B_1 - B_2)}{\Delta t} = \frac{\pi \cdot (3,9 \cdot 10^{-2})^2 \cdot (1,8 - 0,2)}{0,4} = 0,019 \text{ (V)}$$

Vậy:
$$i = \frac{e_c}{R} = \frac{0,019}{0,01} = 1,9 \text{ (A)}$$

Câu 6. Từ thông qua một khung dây dẫn phẳng biến thiên điều hòa theo thời gian :

$$\Phi = \Phi_0 \cos(\omega t + \varphi_1) \text{ (Wb)}$$

Trong khung dây xuất hiện một suất điện động cảm ứng:
$$e = E_0 \cos(\omega t + \varphi_2) \text{ (V)}$$

Hiệu số $\varphi_1 - \varphi_2$ nhận giá trị nào sau đây?

A. $-\frac{\pi}{2}$

B. 0.

C. $\frac{\pi}{2}$.

D. π .

Câu 7. Cho một khung dây có diện tích S đặt trong từ trường đều, cảm ứng từ, α là góc hợp bởi vector cảm ứng từ và pháp tuyến của mặt phẳng khung dây. Công thức tính từ thông qua S là

A. $\Phi = B \cdot S \cdot \sin \alpha$.

B. $\Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha$.

C. $\Phi = B \cdot S \cdot \tan \alpha$.

D. $\Phi = B \cdot S$.

Câu 8. Trong một mạch kín dòng điện cảm ứng xuất hiện khi

A. trong mạch có một nguồn điện.

B. mạch điện được đặt trong một từ trường đều.

C. mạch điện được đặt trong một từ trường không đều.

D. từ thông qua mạch điện biến thiên theo thời gian.

Câu 9. Trong các phát biểu sau, phát biểu nào là **đúng**?

(1) Độ lớn từ thông qua một mạch kín càng lớn khi số lượng đường sức từ xuyên qua mạch kín này càng nhỏ.

(2) Đơn vị của từ thông là tesla (T).

(3) Khi từ thông qua mặt giới hạn bởi một khung dây dẫn kín biến thiên theo thời gian thì trong khung dây xuất hiện dòng điện cảm ứng.

(4) Trong hiện tượng cảm ứng điện từ, dòng điện cảm ứng sinh ra trong một khung dây dẫn kín có tác dụng chống lại sự biến thiên từ thông qua chính khung dây đó.

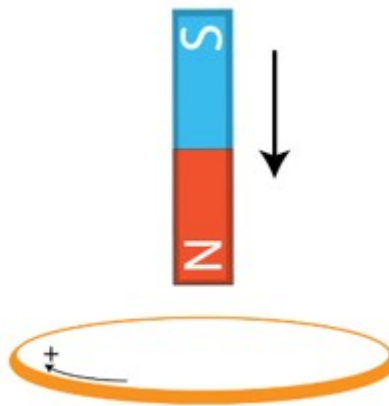
A. (1), (2).

B. (2), (3).

C. (3), (4).

D. (1), (4).

Câu 10. Cho một nam châm thẳng rơi theo phương thẳng đứng qua tâm O của vòng dây dẫn tròn nằm ngang như hình vẽ. Trong quá trình nam châm rơi, vòng dây xuất hiện dòng điện cảm ứng có chiều



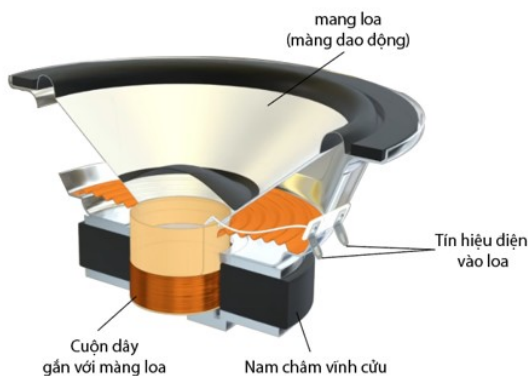
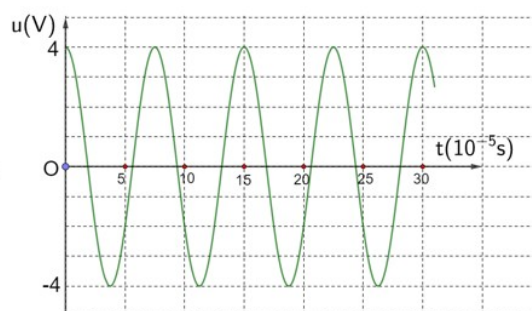
A. là chiều dương quy ước trên hình.

B. ngược với chiều dương quy ước trên hình.

C. ngược với chiều dương quy ước khi nam châm ở phía trên vòng dây và chiều ngược lại khi nam châm ở phía dưới.

D. là chiều dương quy ước khi nam châm ở phía trên vòng dây và chiều ngược lại khi nam châm ở phía dưới.

Câu 11. Quan sát mô hình loa điện động được mô tả như hình bên dưới. Phát biểu nào sau đây là đúng?



A. Khi cho dòng điện không đổi vào hai điểm nối tín hiệu thì loa chỉ phát ra âm với tần số không đổi.

B. Loa hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

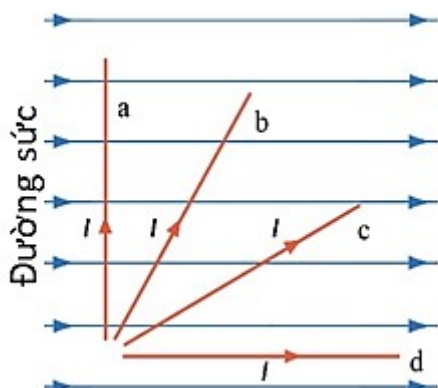
C. Khi có dòng điện chạy qua cuộn dây thì nam châm vĩnh cửu sẽ dao động làm cho màng loa dao động với tần số âm.

D. Nếu nối hai điểm nối tín hiệu vào loa với điện áp biểu diễn như hình trên thì tần số âm loa phát ra là 13333 Hz.

Hướng dẫn

$$\frac{T}{2} + \left(\frac{T}{4} - \frac{T}{12} \right) = 5 \cdot 10^{-5} \Rightarrow T = 7,5 \cdot 10^{-5} \text{ (s)} \Rightarrow f = \frac{1}{T} = 13333 \text{ (Hz)}$$

Câu 12. Bốn đoạn dây dẫn a, b, c, d có cùng chiều dài được đặt trong từ trường đều (hình vẽ). Các dòng điện chạy trong bốn đoạn dây dẫn này có cùng cường độ I . Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn nào là mạnh nhất?



A. Đoạn a.

B. Đoạn b.

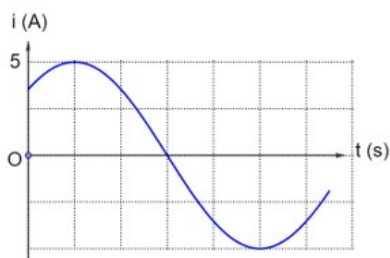
C. Đoạn c.

D. Đoạn d.

Hướng dẫn

Lực từ tác dụng lên đoạn dây: $F = BI\ell \sin(\vec{B}, \vec{\ell}) \Rightarrow F_{\max} = BI\ell \xrightarrow{\text{Khi}} \sin(\vec{B}, \vec{\ell}) = 1 \Rightarrow (\vec{B}, \vec{\ell}) = 90^\circ$

Câu 13. Đồ thị phụ thuộc thời gian của cường độ dòng điện chạy qua mạch như hình vẽ. Cường độ hiệu dụng là



A. 3A.

B. 3,5 A.

C. 5A.

D. $2,5\sqrt{2}$ A

Hướng dẫn

$$I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{5}{\sqrt{2}} = 2,5\sqrt{2} \text{ A}$$

Câu 14. Khi nói về máy phát điện xoay chiều, điều nào sau đây là **không đúng** ?

A. Phần cảm gọi là Stato, phần ứng gọi là roto.

B. Phần đứng yên gọi là stato, phần chuyển động gọi là roto.

C. Cấu tạo bởi hai bộ phận chính: phần cảm và phần ứng.

D. Phần cảm tạo ra từ trường, phần ứng tạo ra suất điện động cảm ứng.

Câu 15. Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều dựa trên

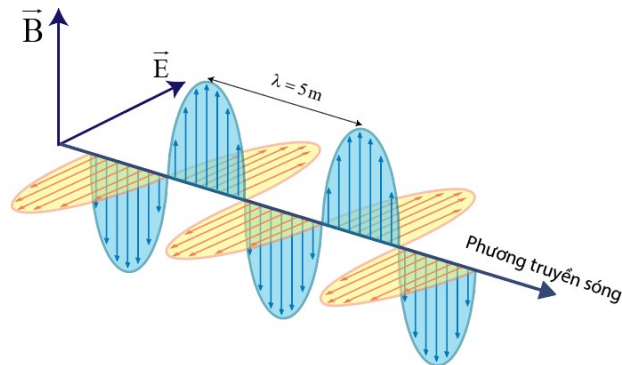
A. từ trường quay.

B. hiện tượng quang điện.

C. hiện tượng tự cảm.

D. hiện tượng cảm ứng điện từ.

Câu 16. Hình bên mô tả sự lan truyền của một sóng vô tuyến (sóng điện từ sử dụng trong truyền thông tin) trong chân không với tốc độ $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Giá trị tần số f của sóng này bằng



A. 42 MHz.

B. 50 MHz.

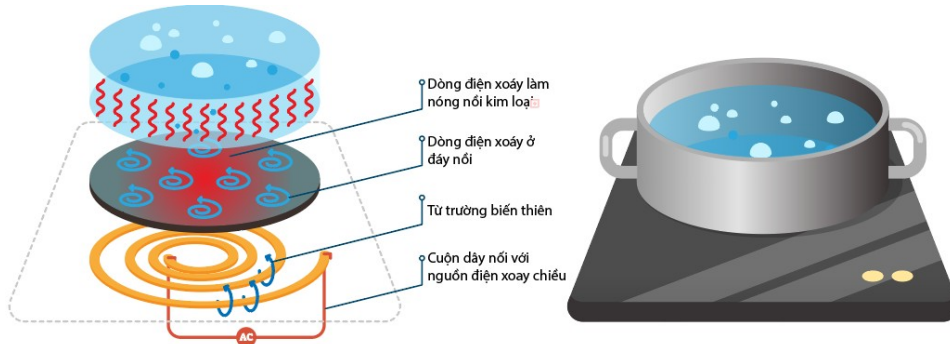
C. 17 MHz.

D. 60 MHz.

Hướng dẫn

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{5} = 6 \cdot 10^7 \text{ Hz} = 60 \text{ MHz}$$

Câu 17. Sơ đồ nguyên tắc hoạt động của bếp từ được mô tả như hình bên dưới. Cho các phát biểu sau.



(a) Bếp từ hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

(b) Nồi kim loại nóng lên được là do nhiệt sinh ra từ mặt bếp từ truyền lên nồi như bếp điện.

(c) Nguyên nhân làm nồi kim loại nóng lên là do tác dụng nhiệt của dòng điện cảm ứng sinh ra ở đáy nồi.

(d) Dòng điện cảm ứng xuất hiện ở nồi đun là do dòng Foucault.

Có bao nhiêu phát biểu đúng?

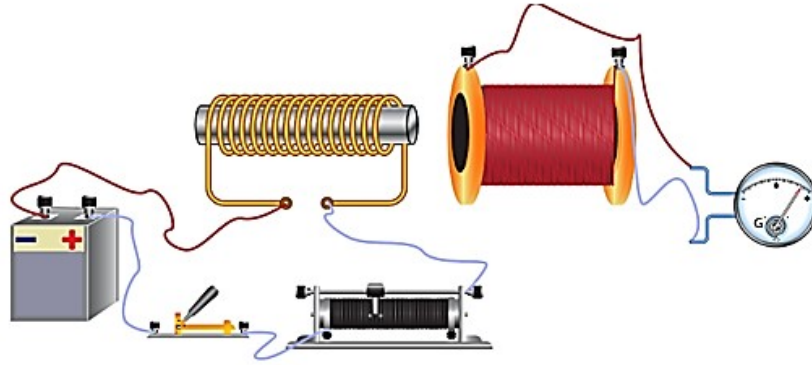
A. 1.

B. 3.

C. 2.

D. 4.

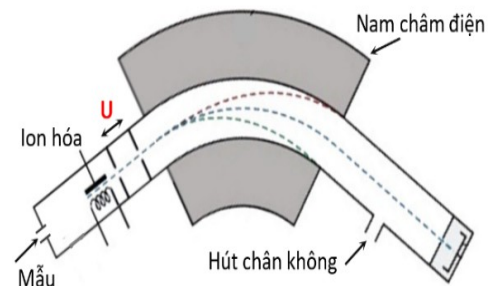
Câu 18. Cho sơ đồ thí nghiệm như hình vẽ, cuộn dây dẫn kín được mắc với một kim điện kế. Nhận định nào sau đây **sai** ?



- A. Kim điện kế bị lệch trong khoảng thời gian đóng, ngắt khoá K
- B. Đóng khoá K, ta thấy kim điện kế bị lệch sau đó trở về vạch số 0
- C. Di chuyển con chạy biến trở, kim điện kế bị lệch
- D. Tăng điện trở càng lớn, kim điện kế lệch càng nhiều.**

PHẦN II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Để xác định các chất trong một mẫu, người ta dùng một máy được gọi là máy quang phổ khối (khối phổ kế, hình bên). Khi cho mẫu vào máy này, hạt có khối lượng m bị ion hóa sẽ mang điện tích q . Sau đó, hạt được tăng tốc đến tốc độ v nhờ hiệu điện thế U . Tiếp theo, hạt sẽ chuyển động vào vùng từ trường theo phương vuông góc với cảm ứng từ $\vec{B}$. Lực từ tác dụng lên hạt có độ lớn $F = Bv|q|$, có phương vuông góc với cảm ứng từ $\vec{B}$ và với



vận tốc $\vec{v}$ của hạt. Bán kính quỹ đạo tròn của hạt trong vùng có từ trường là r . Dựa trên tỉ số $\frac{|q|}{m}$, có thể xác định được các chất trong mẫu.

a) Tốc độ của hạt bị thay đổi do tác dụng của từ trường trong máy.

b) Bỏ qua tốc độ ban đầu của hạt. Sau khi được tăng tốc bởi hiệu điện thế U , tốc độ của hạt là

$$v = \sqrt{\frac{2|q|U}{m}}$$

c) Tỉ số giữa độ lớn điện tích và khối lượng của hạt là $\frac{|q|}{m} = \frac{2U}{Br^2}$.

d) Biết $U = 3,00\text{kV}$; $B = 3,00\text{ T}$; $1\text{amu} = 1,66 \cdot 10^{-27}\text{ kg}$; $|e| = 1,60 \cdot 10^{-19}\text{ C}$. Bán kính quỹ đạo của ion âm $^{35}\text{Cl}^-$ trong vùng có trường là $r = 0,0156\text{ m}$.

Hướng dẫn

	Phát biểu	Đúng	Sai
a	Tốc độ của hạt bị thay đổi do tác dụng của từ trường trong máy.		S
b	Bỏ qua tốc độ ban đầu của hạt. Sau khi được tăng tốc bởi hiệu điện thế U , tốc độ của hạt là $v = \sqrt{\frac{2 q U}{m}}$	Đ	
c	Tỉ số giữa độ lớn điện tích và khối lượng của hạt là $\frac{ q }{m} = \frac{2U}{Br^2}$.	Đ	
d	Biết $U = 3,00\text{kV}$; $B = 3,00\text{ T}$; $m = 1,66 \cdot 10^{-27}\text{ kg}$; $ e = 1,60 \cdot 10^{-19}\text{ C}$. Bán kính quỹ đạo của ion âm $^{35}\text{Cl}^-$ trong vùng có trường là $r = 0,0156\text{ m}$.	Đ	

a) Khi hạt mang điện tích chuyển động vào vùng từ trường chỉ có sự thay đổi về hướng của vận tốc, còn tốc độ của hạt không đổi.

$$A = |q|U = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2|q|U}{m}}$$

b) Độ biến thiên động năng bằng công của lực điện trường:

c) Hạt mang điện q chuyển động trong vùng từ trường đều, dưới tác dụng của từ trường làm hạt chuyển

động tròn đều, lúc đó lực từ đóng vai trò là lực hướng tâm:

$$m \frac{v^2}{r} = |q|vB \Rightarrow m \frac{v}{r} = |q|B \Rightarrow \frac{|q|}{m} = \frac{v}{Br}$$

Mặt khác: $v = \sqrt{\frac{2|q|U}{m}}$ thay vào ta có: $\frac{|q|}{m} = \frac{v}{Br} = \frac{\sqrt{\frac{2|q|U}{m}}}{Br} \Rightarrow \frac{|q|}{m} = \frac{2U}{Br^2}$

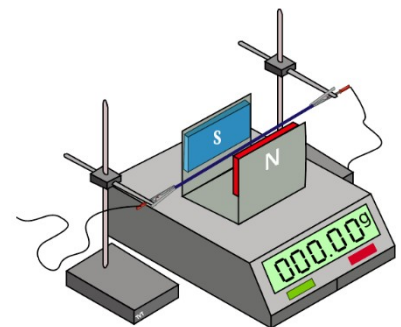
$$\frac{|q|}{m} = \frac{2U}{Br^2} \Rightarrow r = \sqrt{\frac{2mU}{|q|B^2}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \cdot 3000}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 3^2}} = 0,0156(\text{m})$$

d)

Câu 2. Một đoạn dây dẫn nằm ngang được giữ cố định ở vùng từ trường đều trong khoảng không gian giữa hai cực của nam châm. Nam châm này được đặt trên một cái cân, phần nằm trong từ trường của đoạn dây dẫn có chiều dài là 1,0 cm. Khi không có dòng điện chạy trong đoạn dây, số chỉ của cân là 500,68 g. Khi có dòng điện cường độ 0,34 A chạy trong đoạn dây, số chỉ của cân là 500,12 g. Lấy $g = 9,8\text{ m/s}^2$

a) Số chỉ của cân giảm đi chứng tỏ có một lực tác dụng vào cân theo chiều thẳng đứng lên trên.

b) Lực tác dụng làm cho số chỉ của cân giảm là lực từ tác dụng lên đoạn dây và có chiều hướng lên.



c) Dòng điện trong dây có chiều từ trái sang phải.

d) Độ lớn cảm ứng từ giữa các cực của nam châm là 0,16 T.

Hướng dẫn

	Phát biểu	Đúng	Sai
a	Số chỉ của cân giảm đi chứng tỏ có một lực tác dụng vào cân theo chiều thẳng đứng lên trên.	Đ	
b	Lực tác dụng làm cho số chỉ của cân giảm là lực từ tác dụng lên đoạn dây và có chiều hướng lên.	Đ	
c	Dòng điện trong dây có chiều từ trái sang phải.		S
d	Độ lớn cảm ứng từ giữa các cực của nam châm là 0,16 T.	Đ	

a) Số chỉ của cân giảm, chứng tỏ đã có một lực tác dụng vào cân theo chiều hướng lên.

b) $F_{\text{từ}} + N = P$ (áp lực lên cân).

Áp lực lên cân $N = Q$

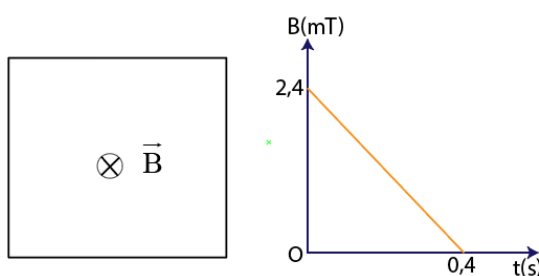
Do đó $Q = P - F_{\text{từ}}$. Vì vậy lực từ hướng lên.

c) Theo quy tắc bàn tay trái, chiều dòng điện trong dây dẫn hướng từ phải sang trái.

d) Vì dòng điện vuông góc với từ trường nên độ lớn cảm ứng từ giữa các cực nam châm là

$$B = \frac{F}{I \cdot \ell} = \frac{mg}{I \cdot \ell} = \frac{0,56 \cdot 10^{-3} \cdot 9,80}{0,34 \cdot 0,10} = 0,16 \text{ T}$$

Câu 3. Một khung dây cứng, phẳng có diện tích 25 cm², gồm 10 vòng dây. Khung dây được đặt trong từ trường đều có các đường sức từ vuông góc với mặt phẳng khung dây như hình vẽ. Cảm ứng từ B của từ trường biến thiên theo thời gian t theo đồ thị hình bên.



a) Từ thông qua mỗi vòng dây tại thời điểm $t = 0$ có độ lớn là 60 μWb .

b) Độ biến thiên của từ thông qua khung dây kể từ lúc $t = 0$ đến $t = 0,4$ s có giá trị bằng 60 μWb .

c) Dòng điện cảm ứng trong khung dây có chiều cùng chiều kim đồng hồ.

d) Suất điện động cảm ứng trong khung có độ lớn bằng 0,15 mV.

Hướng dẫn

	Phát biểu	Đúng	Sai
a	Từ thông qua mỗi vòng dây tại thời điểm $t = 0$ có độ lớn là 60 μWb .	Đ	
b	Độ biến thiên của từ thông qua khung dây kể từ lúc $t = 0$ đến $t = 0,4$ s có giá trị bằng 60 μWb .		S

c	Dòng điện cảm ứng trong khung dây có chiều cùng chiều kim đồng hồ.	Đ	
d	Suất điện động cảm ứng trong khung có độ lớn bằng 0,15 mV.	Đ	

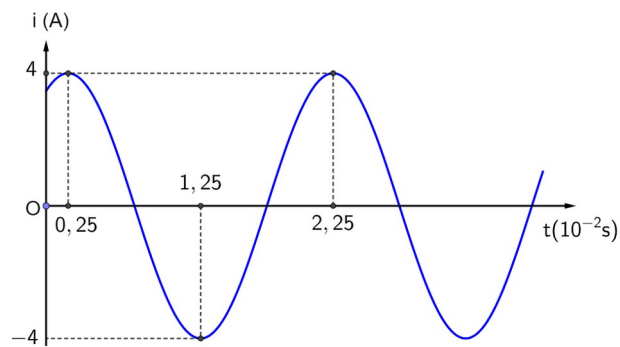
a) $\Phi = NBS \cos \alpha = 10.2,4.10^{-3}.25.10^{-4} \cos 0^\circ = 60 (\mu\text{Wb})$

b) $\Delta\Phi = N\Delta B.S \cos \alpha = 10(0 - 2,4.10^{-3})25.10^{-4}.\cos 0^\circ = -60 (\mu\text{Wb})$

c) Từ thông gửi qua khung dây giảm nên $\vec{B}_c \uparrow \uparrow \vec{B}$, theo quy tắc nắm tay phải dòng điện cảm ứng trong khung dây có chiều cùng chiều kim đồng hồ.

d) $\epsilon_c = \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{60.10^{-6}}{0,4} \right| = 0,15 (\text{mV})$

Câu 4. Dòng điện xoay chiều chạy qua một đoạn mạch có cường độ biến đổi điều hoà theo thời gian được mô tả bởi đồ thị ở hình dưới đây.



a) Trong 1 s, dòng điện đổi chiều 100 lần.

b) Cường độ dòng điện cực đại có giá trị $I_0 = -4\text{A}$.

c) Biểu thức cường độ dòng điện là $i = 4 \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{6} \right) (\text{A})$

d) Độ lớn cường độ dòng điện tức thời bằng cường độ dòng điện hiệu dụng lần thứ 2025 tại thời điểm $t = 10,124 (\text{s})$

Hướng dẫn

	Phát biểu	Đúng	Sai
a	Trong 1 s, dòng điện đổi chiều 100 lần.	Đ	
b	Cường độ dòng điện cực đại có giá trị $I_0 = -4\text{A}$.		S
c	Biểu thức cường độ dòng điện là $i = 4 \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{6} \right) (\text{A})$	Đ	
d	Độ lớn cường độ dòng điện tức thời bằng cường độ dòng điện hiệu dụng lần thứ 2025 tại thời điểm $t = 10,124 (\text{s})$.	Đ	

$$\frac{T}{2} = (1,25 - 0,25) \cdot 10^{-2} \Rightarrow T = 2 \cdot 10^{-2} \text{ s}, \Delta t = 1(\text{s}) = 50T$$

a) , 1 chu kì dòng điện đổi chiều 2 lần, vậy 50 chu kì dòng điện đổi chiều 100 lần.

b) Cường độ dòng điện cực đại có giá trị $I_0 = 4\text{A}$

c) $\omega = 2\pi / T = 100\pi (\text{rad/s})$

$$t = 0, i = \frac{I_0 \sqrt{3}}{2} (+) \Rightarrow \varphi_0 = -\frac{\pi}{6} \text{ rad}$$

$$i = 4 \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{6} \right) (\text{A})$$

Biểu thức cường độ dòng điện là

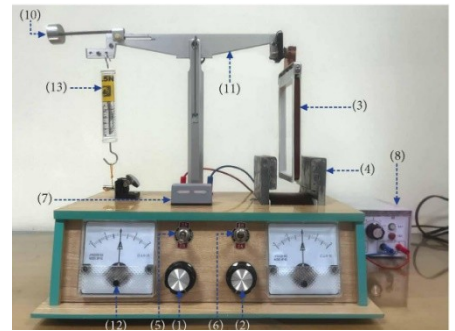
d) Trong mỗi chu kỳ có 04 lần cường độ dòng điện tức thời có độ lớn bằng giá trị hiệu dụng. Độ lớn cường độ dòng điện tức thời bằng cường độ dòng điện hiệu dụng lần thứ 2025 tại thời điểm

$$t = 506T + \left(\frac{T}{4} - \frac{T}{6} \right) + \left(\frac{T}{4} - \frac{T}{8} \right) = 10,124(\text{s})$$

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Trong giờ thực hành đo độ lớn cảm ứng từ bằng “cân dòng điện”, với việc bố trí thí nghiệm được thể hiện như trong hình, một học sinh thu được bảng số liệu dưới đây.

$\theta = 90^\circ; L = 0,08\text{m}; N = 200$ vòng					
Lần đo	I(A)	$F_1(\text{N})$	$F_2(\text{N})$	$F = F_2 - F_1$	$B = \frac{F}{NIL} (\text{T})$
1	0,2	0,220	0,280		
2	0,4	0,220	0,330		
3	0,6	0,220	0,390		



Giá trị trung bình của cảm ứng từ bằng bao nhiêu T? (Kết quả làm tròn hai chữ số thập phân sau dấu phẩy)

Đáp án: 0 , 0 2

Hướng dẫn

$\theta = 90^\circ; L = 0,08\text{m}; N = 200$ vòng					
Lần đo	I(A)	$F_1(\text{N})$	$F_2(\text{N})$	$F = F_2 - F_1$	$B = \frac{F}{NIL} (\text{T})$
1	0,2	0,220	0,280	0,06	0,01875
2	0,4	0,220	0,330	0,11	0,0171875
3	0,6	0,220	0,390	0,17	0,017708
					$\bar{B} = 0,02\text{T}$

Câu 2. Một khung dây dẫn gồm 200 vòng có diện tích $8,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ và mặt phẳng khung dây vuông góc với cảm ứng từ có độ lớn thay đổi từ 0,03 T đến 0,12 T trong 15 ms. Độ lớn suất điện động cảm ứng

trong khung dây bằng bao nhiêu V? (Kết quả làm tròn đến ba chữ số có nghĩa)

Đáp án:

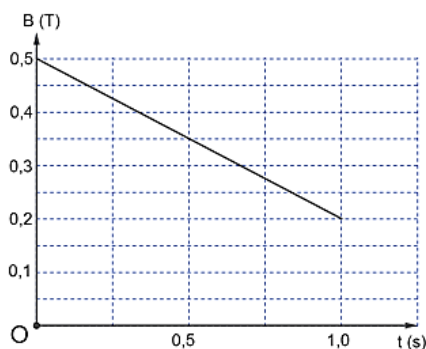
1	,	0	2
---	---	---	---

Hướng dẫn

$$|e_c| = \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| N \Delta B \frac{S}{\Delta t} \right| = \left| 200(0,12 - 0,03) \frac{8,5 \cdot 10^{-4}}{15 \cdot 10^{-3}} \right| = 1,02 \text{ V}$$

Câu 3. Một khung dây dẫn kín hình vuông có cạnh dài 10 cm gồm 500 vòng được đặt trong từ trường đều sao cho vector pháp tuyến của mặt phẳng khung dây cùng phương cùng chiều với vector cảm ứng từ.

Điện trở suất và tiết diện của dây kim loại có giá trị lần lượt là $\rho = 2 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$ và $0,4 \text{ mm}^2$. Giá trị cảm ứng từ biến thiên theo thời gian như đồ thị trong hình bên. Công suất toả nhiệt sinh ra trong khung dây có giá trị bao nhiêu mW ?



Đáp án:

2	2	5	
---	---	---	--

Hướng dẫn

$$R = \frac{\rho \cdot \ell}{S} = \frac{2 \cdot 10^{-8} \cdot 500 \cdot 4 \cdot 0,1}{0,4 \cdot 10^{-6}} = 10 \Omega$$

- Điện trở của khung dây:

- Diện tích khung dây: $S' = 0,01 \text{ m}^2$

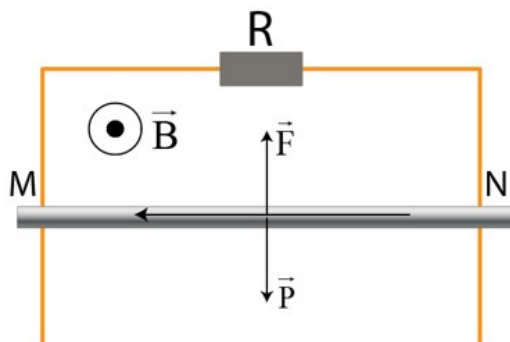
$$e = \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = N \cdot S \cdot \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| \cdot \cos \alpha = N \cdot S \cdot \left| \frac{B_2 - B_1}{\Delta t} \right| \cdot \cos \alpha = 1,5 \text{ V}$$

- Độ lớn suất điện động cảm ứng:

$$P = R \cdot I^2 = \frac{e^2}{R} = 0,225 \text{ W} = 225 \text{ mW}$$

- Công suất toả nhiệt sinh ra trong khung dây:

Câu 4. Thanh đồng MN khối lượng 200g trượt đều không ma sát với $v = 5 \text{ m/s}$ trên hai thanh đồng thẳng song song cách nhau khoảng $\ell = 50 \text{ cm}$. Từ trường $\vec{B}$ có hướng như hình vẽ, độ lớn $B = 0,2 \text{ T}$. Bỏ qua điện trở các thanh và điện trở tiếp xúc. Điện trở R có giá trị bằng bao nhiêu Ω ?



Đáp án:	2	,	5	
----------------	----------	---	----------	--

Hướng dẫn

Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong thanh MN

$$e = B \cdot \ell \cdot v \cdot \sin \alpha = 0,5V$$

Thanh MN trượt xuống do tác dụng của trọng lực, lúc này từ thông tăng, xuất hiện dòng điện cảm ứng I_c . Sử dụng quy tắc bàn tay phải ta xác định được chiều dòng điện cảm ứng từ N đến M.

- Sử dụng quy tắc bàn tay trái, xác định được lực từ $\vec{F}$ do từ trường tác dụng lên thanh MN có dòng I_c chạy qua có hướng thẳng đứng lên trên.

- Ta có: $F = P \Leftrightarrow I \cdot B \cdot \ell = m \cdot g \Leftrightarrow I = 0,2A$

$$R = \frac{e}{I_c} = 2,5\Omega$$

Điện trở

Câu 5. Một khung dây dẫn có diện tích 50 cm^2 gồm 500 vòng dây quay đều với tốc độ 2000 (vòng/phút) trong một từ trường đều $\vec{B}$ có phương vuông góc với trục quay của khung và có độ lớn cảm ứng từ 0,02T. Giá trị cực đại của suất điện động cảm ứng trong khung dây là bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến ba chữ số có nghĩa)

Đáp án:	1	0	,	5
----------------	----------	----------	---	----------

Hướng dẫn

$$E_o = \omega NBS = \frac{200\pi}{3} \cdot 500 \cdot 0,02 \cdot 50 \cdot 10^{-4} = 10,5(V)$$

Câu 6. Một máy biến thế có cuộn sơ cấp 1000 vòng dây được mắc vào mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng 220 V. Khi đó điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 484 V. Bỏ qua mọi hao phí của máy biến thế. Cuộn thứ cấp có bao nhiêu vòng?

Đáp án:	2	2	0	0
----------------	----------	----------	----------	----------

Hướng dẫn

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \Leftrightarrow \frac{220}{484} = \frac{1000}{N_2} \Leftrightarrow N_2 = 2200(\text{vòng})$$