

A. MỤC TIÊU

1. Kiến thức : Học sinh ôn lại các kiến thức:

- Từ trường.
- Lực từ tác dụng lên dây dẫn mang dòng điện, lên điện tích chuyển động trong từ trường. Cảm ứng từ.
- Từ thông. Hiện tượng cảm ứng điện từ.
- Máy phát điện xoay chiều.
- Ứng dụng hiện tượng cảm ứng điện từ.
- Điện từ trường. Mô hình sóng điện từ.

2. Kỹ năng : Học sinh rèn luyện các kỹ năng:

- Vận dụng kiến thức Vật lý để tìm hiểu nguyên tắc hoạt động, biết cách vận hành và nâng cao hiệu quả sử dụng một số thiết bị điện, điện từ.
- Biết áp dụng kiến thức đã học giải thích các ứng dụng thực tế liên quan.
- Giải được một số dạng bài tập cơ bản, bước đầu xử lý được một số tình huống thực tế.

B. NỘI DUNG

1. Các dạng câu hỏi định tính :

- Từ trường là gì? Nêu tính chất cơ bản của từ trường; quy ước về chiều của từ trường.
- Thế nào là từ trường đều?
- Nêu quy tắc nắm tay phải xác định chiều cảm ứng từ của từ trường dòng điện thẳng, dòng điện tròn, dòng điện qua ống dây dài .
- Cảm ứng từ là gì?
- Trình bày khái niệm từ phổ; đường sức từ và các tính chất của đường sức từ.
- Phát biểu quy tắc bàn tay trái xác định chiều lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn có dòng điện trong từ trường. Nêu công thức xác định độ lớn lực từ đó.
- *Viết công thức xác định lực từ tác dụng lên điện tích chuyển động trong từ trường và nêu quy tắc bàn tay trái xác định chiều lực từ đó.*
- Phát biểu định nghĩa và viết biểu thức tính từ thông.
- Hiện tượng cảm ứng điện từ là gì?
- Trình bày nội dung định luật Lenz về chiều dòng điện cảm ứng.
- Phát biểu nội dung và biểu thức định luật Faraday về suất điện động cảm ứng; biểu thức tính suất điện động cảm ứng xuất hiện trong thanh kim loại chuyển động trong từ trường.
- Máy phát điện xoay chiều một pha và ba pha: nêu cấu tạo các bộ phận chính và trình bày nguyên tắc hoạt động.
- Thế nào là dòng điện xoay chiều hình sin?
- Trình bày các ứng dụng của dòng điện xoay chiều hình sin và quy tắc an toàn khi sử dụng.
- Máy biến áp: trình bày khái niệm, nêu cấu tạo và nguyên tắc hoạt động, ứng dụng của máy biến áp.
- Nêu cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của đàn ghi ta điện.
- Dòng điện Foucault là gì? Trình bày một số ứng dụng của dòng điện này.
- Nêu khái niệm điện từ trường.
- Sóng điện từ là gì? Trình bày các tính chất cơ bản của sóng điện từ.

2. Các dạng câu hỏi định lượng.

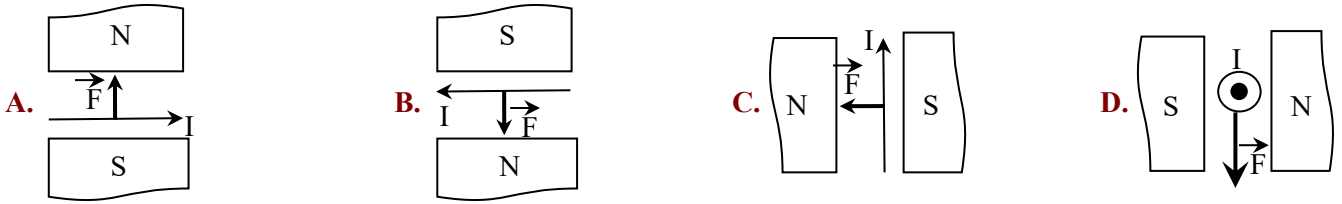
- Bài tập về lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn có dòng điện trong từ trường.
- Bài tập về từ thông, suất điện động cảm ứng.
- Bài tập về máy phát điện xoay chiều.
- Bài tập về dòng điện xoay chiều hình sin.
- Bài tập về máy biến áp và truyền tải điện năng.
- Bài tập về điện từ trường và sóng điện từ.

3. Ma trận đề:

điện chạy trong dây dẫn tăng lên 2 lần thì lực từ tác dụng lên đoạn dây này

- A. giảm 4 lần. B. tăng 2 lần. C. tăng 4 lần. D. giảm 2 lần.

Câu 12: 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



Câu 13: Một đoạn dây dẫn thẳng dài 20 cm, được đặt trong từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ là 0,04 T. Biết đoạn dây dẫn vuông góc với các đường sức từ. Khi cho dòng điện không đổi có cường độ 5 A chạy qua dây dẫn thì lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn là

- A. 0,04 N. B. 0,004 N. C. 40 N. D. 0,4 N.

Sử dụng thông tin sau để trả lời câu 14 và câu 15: Một đoạn dây dẫn bằng đồng dài 20,0 m có diện tích mặt cắt ngang là $2,50 \cdot 10^{-6} m^2$. Đoạn dây dẫn được đặt nằm ngang sao cho dòng điện trong đoạn dây dẫn chạy từ đông sang tây với cường độ 20,0 A. Ở vị trí đang xét, từ trường Trái Đất có cảm ứng từ nằm ngang, hướng từ nam lên bắc và có độ lớn $0,500 \cdot 10^{-4} T$. Biết khối lượng riêng của đồng là $8,90 \cdot 10^3 kg/m^3$; $g = 9,8 m/s^2$.

Câu 14: Độ lớn của lực từ tác dụng lên đoạn dây

- A. $F = 0,01 N$. B. $F = 0,02 N$. C. $F = 0,1 N$. D. $F = 0,2 N$

Câu 15: Lực hấp dẫn tác dụng lên đoạn dây có độ lớn

- A. $F_{hd} = 4,36 N$. B. $F_{hd} = 4,36 \cdot 10^{-3} N$. C. $F_{hd} = 436 N$. D. $F_{hd} = 0,436 N$

Câu 16: Phát biểu nào sau đây về từ thông là **không** đúng?

- A. Từ thông là đại lượng vector, được xác định bằng số đường sức từ xuyên qua tiết diện của cuộn dây.
B. Từ thông là đại lượng vô hướng, được sử dụng để diễn tả số đường sức từ xuyên qua diện tích S nào đó.
C. Đơn vị của từ thông là vécbe, kí hiệu là Wb.

D. Từ thông qua diện tích S nào đó bằng không khi vector pháp tuyến của diện tích S vuông góc với vector cảm ứng từ của từ trường.

Câu 17: Một khung dây dẫn hình chữ nhật có kích thước 3 (cm)x4 (cm) đặt trong từ trường đều cảm ứng từ $B = 5 \cdot 10^{-4} (T)$. Vector cảm ứng từ hợp với mặt phẳng khung góc 30° . Từ thông qua khung dây đó là:

- A. $3 \cdot 10^{-3} (Wb)$. B. $3 \cdot 10^{-5} (Wb)$. C. $3 \cdot 10^{-7} (Wb)$. D. $6 \cdot 10^{-7} (Wb)$.

Câu 18: Một khung dây hình chữ nhật ABCD gồm 100 vòng dây với $AB = 6cm$; $AD = 4cm$. Khung được đặt trong từ trường đều $B = 2 \cdot 10^{-3} T$, đường sức từ vuông góc với mặt phẳng khung. Quay khung dây 60° quanh cạnh AB. Độ biến thiên từ thông qua khung dây là

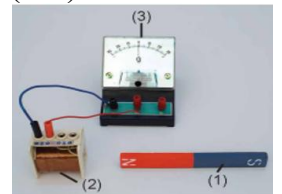
- A. $12 \cdot 10^{-5} Wb$. B. $12\sqrt{3} \cdot 10^{-5} Wb$. C. $24 \cdot 10^{-5} Wb$. D. $24\sqrt{3} \cdot 10^{-5} Wb$.

Câu 19: Một khung dây dẫn hình tròn có bán kính $R = 5cm$, gồm 50 vòng dây. Đặt khung trong từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$ và quay khung theo mọi hướng. Từ thông qua khung có giá trị cực đại là $5\pi \cdot 10^{-3} Wb$. Tính cảm ứng từ B của từ trường.

- A. 0,4 (mT). B. 0,4 (T). C. 0,04 (T). D. 0,04 (mT).

Câu 20: Một cuộn dây (2) có hai đầu nối vào điện kế (3). Khi cho một thanh nam châm (1) dịch chuyển lại gần hoặc ra xa cuộn dây (2) theo phương vuông góc với (2) thì thấy kim của điện kế (3) lệch đi. Đây là hiện tượng

- A. nhiễm điện do hưởng ứng. B. cảm ứng điện từ.
C. siêu dẫn. D. dẫn điện tự lực.

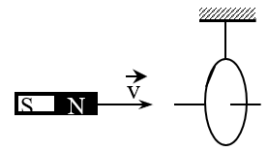


Câu 21: Hình vẽ nào sau đây xác định đúng dòng điện cảm ứng khi cho vòng dây tịnh tiến với vận tốc v trong từ trường đều?

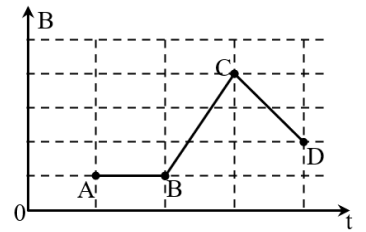


Câu 22. Khi cho nam châm lại gần vòng dây treo như hình vẽ thì chúng tương tác với nhau như thế nào?

- A. Đẩy nhau. B. Hút nhau.
C. Ban đầu đẩy nhau, khi đến gần thì hút nhau. D. Không tương tác.

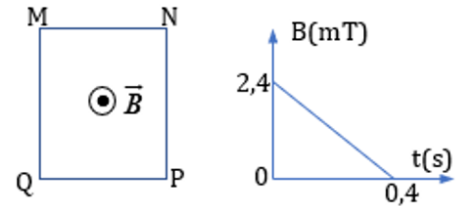


Câu 23. Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của cảm ứng từ B theo thời gian của một từ trường như hình vẽ. Một khung dây dẫn đặt trong từ trường này sao cho mặt phẳng khung dây vuông góc với $\vec{B}$. Gọi e_1 , e_2 , e_3 là độ lớn của các suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung ứng với các đoạn AB, BC và CD. Xếp theo thứ tự tăng dần của các suất điện động này là



- A. e_1 , e_2 , e_3 . B. e_2 , e_3 , e_1 .
C. e_1 , e_3 , e_2 . D. e_3 , e_2 , e_1 .

Câu 24. Một khung dây cứng phẳng diện tích 25 cm^2 , gồm 10 vòng dây. Khung dây được đặt trong từ trường đều và nằm trong mặt phẳng như hình vẽ. Cảm ứng từ biến thiên theo thời gian theo đồ thị hình vẽ. Chọn đáp án đúng khi nói về độ lớn suất điện động và chiều dòng điện cảm ứng trong khung?



- A. Suất điện động có độ lớn 1,5 V, dòng điện có chiều MNPQM.
B. Suất điện động có độ lớn 0,15 mV, dòng điện có chiều MNPQM.
C. Suất điện động có độ lớn 1,5 V, dòng điện có chiều MQPNM.
D. Suất điện động có độ lớn 0,15 mV, dòng điện có chiều MQPNM.

Sử dụng dữ kiện sau để trả lời cho câu hỏi 25 và câu hỏi 26

Một vòng dây dẫn điện diện tích $S = 100 \text{ cm}^2$ nối vào một tụ điện $C = 200 \mu\text{F}$. Vòng dây dẫn được đặt trong một từ trường đều, véc tơ cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng khung dây và có độ lớn tăng đều $5 \cdot 10^{-2} \text{ T/s}$.

Câu 25. Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây có độ lớn :

- A. $e = 0$ B. không tính được C. $e = 5 \cdot 10^{-2} \text{ V}$ D. $e = 5 \cdot 10^{-4} \text{ V}$

Câu 26. Điện tích của tụ điện là :

- A. $Q = 10^{-4} \text{ C}$ B. $Q = 0$ C. $Q = 10^{-7} \text{ C}$ D. $Q = 2 \cdot 10^{-4} \text{ C}$.

Câu 27. Số chỉ của vôn kế (dùng để đo điện áp xoay chiều) là 200V, tức là điện áp hai đầu vôn kế

- A. có độ lớn cực đại là 200 V. B. có độ lớn cực tiểu là 200 V.
C. có giá trị hiệu dụng là 200 V. D. có giá trị tức thời ban đầu bằng 200 V.

Câu 28. Từ thông qua một vòng dây dẫn là $\Phi = \frac{2 \cdot 10^{-2}}{\pi} \cos \left(100\pi t + \frac{\pi}{4} \right) \text{ (Wb)}$ (t tính bằng s). Biểu thức của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây này là

- A. $e = -2 \sin \left(100\pi t + \frac{\pi}{4} \right) \text{ (V)}$. B. $e = 2 \sin \left(100\pi t + \frac{\pi}{4} \right) \text{ (V)}$.
C. $e = -2 \sin 100\pi t \text{ (V)}$. D. $e = 2 \sin 100\pi t \text{ (V)}$.

Câu 29: Một khung dây dẫn phẳng, dẹt có 200 vòng, mỗi vòng có diện tích 600 cm^2 . Khung dây quay đều quanh trục nằm trong mặt phẳng khung, trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với trục quay và có độ lớn $4,5 \cdot 10^{-2} \text{ T}$. Suất điện động e trong khung có tần số 50 Hz. Chọn gốc thời gian lúc pháp tuyến của mặt phẳng khung cùng hướng với vectơ cảm ứng từ. Biểu thức của e là

- A. $e = 119,9 \cos 100\pi t \text{ (V)}$. B. $e = 169,6 \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{2} \right) \text{ (V)}$.
C. $e = 169,6 \cos 100\pi t \text{ (V)}$. D. $e = 119,9 \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{2} \right) \text{ (V)}$.

Câu 30. Một khung dây quay đều trong từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$. Khi suất điện động cảm ứng trong khung có giá trị lần lượt là $5\sqrt{2} \text{ V}$ và 5 V thì từ thông qua khung tương ứng là $\frac{\sqrt{2}}{20} \text{ Wb}$ và $\frac{\sqrt{3}}{20} \text{ Wb}$. Khung dây quay đều với tốc số góc là

- A. $10\pi \text{ rad/s}$. B. 10 rad/s . C. $100\pi \text{ rad/s}$. D. 100 rad/s .

Câu 31: Nhận định nào sau đây đúng khi nói về dòng điện xoay chiều?

- A. Dòng điện xoay chiều được sử dụng rộng rãi nhờ được sản xuất ở các nhà máy có công suất lớn.
B. Dòng điện xoay chiều có điện áp lớn nên được sử dụng rộng rãi.
C. Dòng điện xoay chiều được sử dụng rộng rãi nhờ ưu thế dễ truyền tải đi xa nhờ máy biến áp
D. Dòng điện xoay chiều được sử dụng rộng rãi nhờ có nhiều tác dụng hơn dòng điện một chiều.

Câu 32: Điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch điện xoay chiều là $u = 311 \cos 100\pi t \text{ (V)}$. Giá trị hiệu

dụng của điện áp đó là

- A. 311 V. B. 220 V. C. 156 V. D. 440 V.

Câu 33: Một công suất điện 240 kW được truyền đi bằng dây dẫn có điện trở 5,0 Ω. Biết điện áp ở đầu đường dây truyền đi là 6,0 kV. Hao phí năng lượng điện trên đường dây là

- A. 20 W. B. 200 W. C. 1,6 kW. D. 8,0 kW.

Câu 34: Giữa hai đầu một điện trở R có một hiệu điện thế không đổi là U , công suất toả nhiệt ở R là P . Nếu giữa hai đầu điện trở R này có một điện áp xoay chiều với giá trị cực đại cũng là U thì công suất toả nhiệt là

- A. P . B. $P\sqrt{2}$. C. $P/2$. D. $2P$.

Câu 35: Nhận định nào sau đây là đúng khi nói về máy biến áp?

- A. Máy biến áp là thiết bị biến đổi điện áp xoay chiều nhưng không làm thay đổi tần số dòng điện.
B. Máy biến áp là thiết bị biến đổi điện áp xoay chiều cả về độ lớn và tần số của dòng điện.
C. Máy biến áp là thiết bị không tiêu thụ điện năng, chỉ chuyển hoá điện áp của dòng điện.
D. Máy biến áp là thiết bị hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ có phần lõi sắt là nam châm vĩnh cửu.

Câu 36: Đối với máy biến áp lí tưởng, cuộn sơ cấp có N_1 vòng dây, cuộn thứ cấp có N_2 vòng dây. Cuộn thứ cấp nối với điện trở thành mạch kín, khi máy hoạt động, điện áp và cường độ dòng điện hiệu dụng ở cuộn sơ cấp và thứ cấp lần lượt là U_1, I_1 và U_2, I_2 . Mối liên hệ nào sau đây là sai?

- A. $\frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$ B. $\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_2}{U_1}$ C. $\frac{U_2}{U_1} = \frac{I_1}{I_2}$ D. $\frac{N_1}{U_1} = \frac{N_2}{U_2}$

Câu 37: Ở Đài Tiếng nói Việt Nam, một máy đang phát sóng điện từ. Vào thời điểm t , tại một điểm xác định ở phương truyền hướng thẳng đứng hướng lên trên, nếu cảm ứng từ đang có độ lớn cực đại và hướng về phía nam thì cường độ điện trường có

- A. độ lớn cực đại và hướng về phía đông. B. độ lớn cực đại và hướng về phía tây.
C. độ lớn bằng không. D. độ lớn cực đại và hướng về phía bắc.

Câu 38: Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Điện trường xuất hiện khi có từ trường biến thiên.
B. Từ trường xuất hiện khi có điện trường biến thiên.
C. Trường điện từ lan truyền trong không gian được gọi là sóng điện từ.
D. Trong quá trình truyền sóng điện từ, cường độ điện trường và cảm ứng từ biến thiên với pha lệch nhau một góc vuông.

Câu 39: Trong sóng điện từ, điện trường có hướng

- A. song song với hướng của từ trường. B. ngược với hướng của từ trường.
C. vuông góc với hướng của từ trường. D. tạo với hướng của từ trường một góc 45° .

Câu 40: Một tàu vũ trụ chuyển động quanh Mặt Trăng. Tàu đang ở độ cao 10 km so với bề mặt của Mặt Trăng thì phát ra một xung vô tuyến về phía bề mặt của Mặt Trăng. Thời gian từ khi phát ra xung đến khi nhận được xung phản xạ là

- A. 33 ns. B. 67 ns. C. 33 μs. D. 67 μs.

Câu 41: Để tạo ra điện trường xoáy, không cần có

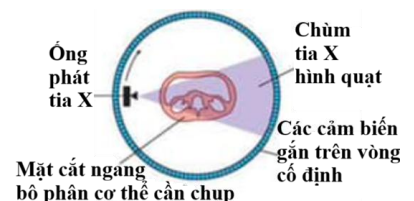
- A. sự chuyển động của ống dây trong từ trường B. sự chuyển động của nam châm so với ống dây.
C. ống dây. D. từ trường biến thiên.

Câu 42: Một sóng vô tuyến AM được phát ra và truyền đi trên mặt đất. Biết thành phần điện trường của sóng luôn vuông góc với mặt đất. Thành phần từ trường của sóng luôn có hướng

- A. song song với mặt đất và vuông góc với phương truyền sóng.
B. vuông góc với mặt đất và phương truyền sóng.
C. song song với mặt đất và phương truyền sóng.
D. vuông góc với mặt đất và song song với phương truyền sóng.

Câu 43: Kỹ thuật chụp ảnh cắt lớp (CT) cho hình ảnh có độ chi tiết cao và rõ nét hơn so với kỹ thuật X quang thông thường là vì:

- A. Kỹ thuật chụp ảnh cắt lớp sử dụng hệ thống đầu dò tạo ra một loạt ảnh chụp X quang ở nhiều góc độ khác nhau.
B. Kỹ thuật chụp ảnh cắt lớp sử dụng tia X có năng lượng cao hơn.
C. Kỹ thuật chụp ảnh cắt lớp sử dụng tia X có năng lượng thấp hơn.
D. Trong kỹ thuật chụp ảnh cắt lớp, tia X không bị suy giảm cường độ khi truyền qua cơ thể.



Câu 44: Một hạt proton chuyển động với vận tốc 2.10^6 (m/s) vào vùng không gian có từ trường đều $B = 0,02$ (T) theo hướng hợp với vectơ cảm ứng từ một góc 30° . Biết điện tích của hạt proton là $1,6.10^{-19}$ (C). Lực tác dụng lên proton có độ lớn bằng :

- A. 0 B. $5,54.10^{-15}$ (N) C. $6,4.10^{-15}$ (N) D. $3,2.10^{-15}$ (N)

Câu 45: Một e bay vuông góc với các đường sức của một từ trường đều có độ lớn 5.10^{-2} T thì chịu một lực từ có độ lớn $1,6.10^{-14}$ N. Vận tốc của e khi bay vào là bao nhiêu ?

- A. 2000 km/h B. 2000 m/s C. 2000 N/m D. 200 m/s

Câu 46: Một sóng điện từ truyền qua vị trí điểm M trong không gian. Cường độ điện trường và cảm ứng từ tại M biến thiên điều hòa với giá trị cực đại lần lượt là 12 V/m và B_0 (T). Khi cường độ điện trường có giá trị bằng 6 V/m thì giá trị của cảm ứng từ bằng 0,2 T. Giá trị B_0 bằng :

- A. 0,4 (T) B. $\frac{0,4}{\sqrt{3}}$ (T) C. 0 (T) D. 0,1 (T)

Câu 47: Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V) (t tính bằng s) vào hai đầu một đoạn mạch. Kể từ $t = 0$, điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch này đạt giá trị 155 (V) lần đầu tiên vào thời điểm:

- A. 1/120 (s) B. 1/300 (s) C. 1/60 (s) D. 1/600 (s)

Câu 48: Dòng điện xoay chiều có cường độ $i = 2\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (A) (t tính bằng s) chạy qua điện trở $R = 2\Omega$ trong thời gian 15 phút. Điện năng tiêu thụ trong khoảng thời gian này là:

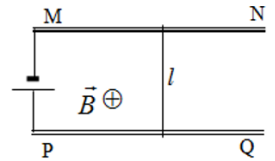
- A. 120 J. B. 3600 J. C. 14400 J. D. 7200 J.

Câu 49: Ở gần xích đạo, từ trường Trái Đất có thành phần nằm ngang bằng 2.10^{-5} T còn thành phần thẳng đứng rất nhỏ. Một đường dây điện đặt nằm ngang theo hướng Đông - Tây với cường độ không đổi là 14 A. Lực từ của Trái Đất tác dụng lên đoạn dây dài 100 m có độ lớn và hướng là:

- A. 0,028 (N) hướng xuống. B. 0,028 (N) hướng lên.
C. bằng 0. D. 0,028 (N) hướng về phía Nam.

Câu 50: Thanh l có chiều dài 10 cm nặng 40 gam, điện trở $1,9 \Omega$, tựa trên hai thanh MN và PQ có điện trở không đáng kể. Suất điện động của nguồn 4 V, điện trở trong $0,1 \Omega$. Mạch điện đặt trong từ trường đều $B = 0,1$ T, vuông góc với mặt phẳng khung. Bỏ qua mọi ma sát, thanh l chuyển động:

- A. với gia tốc $0,5 \text{ m/s}^2$ về phía NQ. B. với gia tốc $0,5 \text{ m/s}^2$ về phía MP.
C. với gia tốc 5.10^{-4} m/s^2 về phía MP. C. với gia tốc 5.10^{-4} m/s^2 về phía NQ.

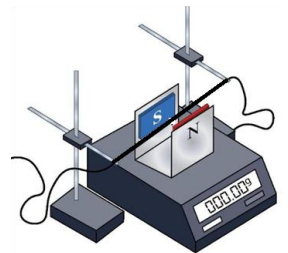


Phần II: Trắc nghiệm Đúng – Sai

Câu 1: Phát biểu nào sau đây là đúng/ sai?

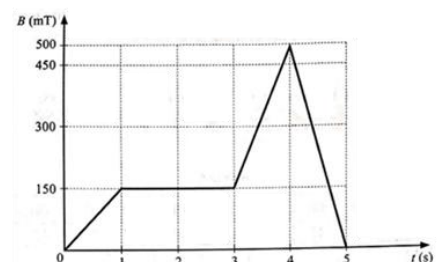
- Một điện tích đứng yên tạo ra một từ trường trong không gian xung quanh nó.
- Điện trường tác dụng lực điện lên điện tích đứng yên trong nó.
- Một dòng điện tích chuyển động tạo ra một từ trường trong không gian xung quanh nó.
- Từ trường luôn tác dụng lực từ lên dòng điện ở trong nó.

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 (hình bên). 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 $g = 9,80 \text{ m/s}^2$. Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào là đúng, phát biểu nào là sai?



- Số chỉ của cân giảm đi chứng tỏ có một lực tác dụng vào cân theo chiều thẳng đứng lên trên.
- Lực tác dụng làm cho số chỉ của cân giảm là lực từ tác dụng lên đoạn dây và có chiều hướng lên.
- Dòng điện trong dây có chiều từ phải sang trái.
- Độ lớn cảm ứng từ giữa các cực của nam châm là 0,016 T.

Câu 3. Một vòng dây kim loại hình tròn đường kính 5 cm được đặt trong vùng từ trường đều có các đường sức từ vuông góc với mặt phẳng vòng dây. Hai đầu của vòng dây được nối với bóng đèn nhỏ tạo thành mạch kín. Lấy $\pi = 3,14$. Biết điện trở của vòng dây kim loại và bóng đèn lần lượt là $R_1 = 2\Omega$ và $R_2 = 1\Omega$. Tại thời điểm ban đầu ($t = 0$), người ta bắt đầu thay đổi độ lớn cảm ứng từ theo đồ thị như hình vẽ.



Xét tính đúng/sai trong các phát biểu sau:

- Tổng thời gian đèn sáng trong quá trình thay đổi nói trên là 3 s.
- Suất điện động cảm ứng sinh ra trong khoảng thời gian từ $t = 0s$ đến $t = 1s$ là $1,1775mV$.
- Độ sáng của đèn trong khoảng thời gian từ $t = 0s$ đến $t = 1s$ mạnh hơn trong khoảng thời gian từ $t = 3s$ đến $t = 4s$.
- Nhiệt lượng tỏa ra trên bóng đèn trong một giây cuối cùng của quá trình thay đổi độ lớn cảm ứng từ xấp xỉ $1,1.10^{-7} J$

Câu 4. Để tạo ra dòng điện xoay chiều ta cho một khung dây dẫn phẳng ABCD gồm 50 vòng dây, mỗi vòng có diện tích $S = 100 \text{ cm}^2$, quay đều với tốc độ 955 vòng/phút, quanh một trục vuông góc với các đường sức của một từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,2 \text{ T}$. (như hình bên). Xét tính đúng/sai của các nhận định sau:

- Dòng điện được tạo ra theo hiện tượng cảm ứng điện từ.
- Tại vị trí khung dây như hình vẽ bên thì từ không qua khung dây bằng không.
- Từ thông cực đại qua khung dây là $0,1 \text{ Wb}$.
- Suất điện động hiệu dụng trong khung dây có giá trị bằng 5 V.

Câu 5. Hình bên biểu diễn một thanh dẫn điện MN trượt trên hai thanh kim loại theo chiều vuông góc với cảm ứng từ. Biết $B = 0,40T$, $MN = PQ = 0,20 \text{ m}$. Thanh MN đang chuyển động về bên trái với vận tốc có độ lớn $0,2 \text{ m/s}$ và có hướng vuông góc với nó. Toàn bộ mạch có điện trở $2,0 \Omega$. Các thanh kim loại không nhiễm từ, bỏ qua ma sát. Xét tính đúng/sai trong các phát biểu sau:

- Suất điện động cảm ứng trong thanh MN có độ lớn là $1,6.10^{-2} \text{ V}$.
- Dòng điện trong mạch có chiều NMQP.
- Lực kéo thanh MN chuyển động đều với tốc độ đã cho là $6,4.10^{-4} \text{ N}$.
- Nếu coi NM là nguồn điện thì M đóng vai trò cực dương.

Câu 6: Ở một bóng đèn sợi đốt có ghi $220 \text{ V} - 75 \text{ W}$. Đèn được nối vào mạng điện xoay chiều. Khi đèn sáng bình thường, trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào là đúng, phát biểu nào là sai?

- Cường độ dòng điện hiệu dụng qua đèn là $\frac{15}{44} \text{ (A)}$.
- Số đo cường độ dòng điện của ampe kế mắc nối tiếp với đèn là $0,48 \text{ (A)}$.
- Trong một giờ, đèn tiêu thụ năng lượng điện là 75 W.h .
- Điện trở của đèn là 458Ω .

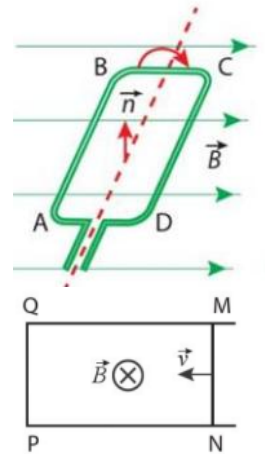
Câu 7: Máy chụp cộng hưởng từ MRI (Magnetic Resonance Imaging) là một trong những thiết bị hỗ trợ chẩn đoán hình ảnh những cơ quan bên trong cơ thể một cách chi tiết (Hình bên). Máy MRI có mức độ an toàn cao do không sử dụng các tia bức xạ như tia X. Máy MRI sử dụng một từ trường mạnh để tạo ra hình ảnh chất lượng cao của cấu trúc bên trong cơ thể như não, xương, cơ và các mô khác. Một máy MRI sử dụng từ trường có độ lớn cảm ứng từ là $1,5 \text{ T}$, có chiều dài $l = 1,4 \text{ m}$ và có đường kính $2,5 \text{ m}$. Giả sử ta mô hình hoá máy MRI hoạt động như một cuộn dây dẫn mang dòng điện.

a) Số vòng dây cần thiết để tạo ra một từ trường có độ lớn cảm ứng từ $1,5 \text{ T}$ bên trong máy là 20000 vòng. Xem mỗi vòng dây có dòng điện với cường độ 100 A chạy qua; cảm ứng từ trong lòng ống dây hình trụ có dòng điện chạy qua được xác định bằng biểu thức $B = 4\pi.10^{-7}.I.\frac{N}{l}$

b) Biết rằng đối với dòng điện có cường độ 100 A , kích thước dây dẫn hình trụ thường được sử dụng đối với chất liệu đồng là loại dây có chỉ số 2 AWG (chỉ số AWG – American Wire Gauge: chỉ số dùng để mô tả kích cỡ dây dẫn theo tiêu chuẩn Hoa Kỳ) với đường kính tiết diện tròn khoảng $6,54 \text{ mm}$ và điện trở suất $1,69.10^{-8} \Omega.m$. Điện trở của cuộn dây này khoảng 66Ω .

c) Nhiệt lượng tỏa ra trên dây dẫn này khi máy MRI làm việc một lần trong khoảng 30 phút (thời gian làm việc của máy còn tùy thuộc vào bộ phận cơ thể được chụp và số lượng hình ảnh cần thiết) là $188,5 \text{ MJ}$.

d) Chi phí cần phải chi trả do hao phí năng lượng xuất hiện trên dây dẫn là 550000 đồng, biết rằng chi phí có giá trung bình khoảng 1600 đồng/kW.h . Tìm hiểu về tính khả thi khi sử dụng mô hình xem máy MRI hoạt động như một cuộn dây dẫn mang dòng điện.



Câu 8. Một hệ thống truyền tải điện năng sử dụng dây dẫn có điện trở tổng cộng là $2\ \Omega$. Điện năng được truyền tải từ một nhà máy phát điện với điện áp hiệu dụng đầu vào là 220 kV đến một khu vực tiêu thụ. Trong các đáp án dưới đây, đáp án nào đúng, đáp án nào sai?

- a. Để giảm tổn hao điện năng trên đường dây, cần tăng điện áp truyền tải.
- b. Nếu dòng điện truyền tải là 100 A, sụt áp trên dây dẫn sẽ là 200 V.
- c. Nếu điện áp truyền tải tăng lên 440 kV mà vẫn giữ nguyên công suất và hệ số công suất tại nơi truyền tải thì công suất hao phí sẽ giảm đi 2 lần.
- d. Nếu điện áp truyền tải tăng lên 880 kV mà vẫn giữ nguyên công suất và hệ số công suất tại nơi truyền tải thì cường độ dòng điện giảm đi 4 lần

Câu 9: Khi nói về sạc không dây, kết luận nào đúng, kết luận nào sai?

- a. Sạc không dây hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.
- b. Ở trên sạc, cuộn dây được nối với dòng điện xoay chiều, đóng vai trò như cuộn sơ cấp.
- c. Việc sử dụng các vật liệu như nhựa hoặc kim loại (thường dùng làm ốp lưng) giữa để sạc không dây và thiết bị có thể làm tăng hiệu suất sạc.
- d. Nếu một sạc không dây có công suất đầu ra là 15W và hiệu suất chuyển đổi là 80% thì công suất đầu vào của thiết bị là 18,5 W



Câu 10. Khi nói về sạc pin dự phòng dùng cho điện thoại, kết luận nào đúng, kết luận nào sai?

- a. Máy hạ áp là cần thiết trong bộ sạc pin dự phòng khi sử dụng với nguồn điện từ ổ cắm gia đình.
- b. Một máy biến áp trong bộ sạc pin dự phòng có tỉ số vòng sơ cấp và thứ cấp là 44:1. Nếu điện áp đầu vào là 220V thì điện áp đầu ra là 10 V.
- c. Một pin dự phòng có dung lượng 10000mAh đã sạc đầy, khi sử dụng để sạc điện thoại với dòng điện 5 A thì dùng được trong 2h thì phải sạc lại.
- d. Một pin dự phòng có dung lượng 10000mAh cần được sạc với dòng điện cuộn thứ cấp là 2A. Nếu sử dụng máy biến áp với hiệu suất 80% và điện áp đầu ra là 5V, tính công suất cần thiết từ nguồn điện đầu vào là 12,5 W.

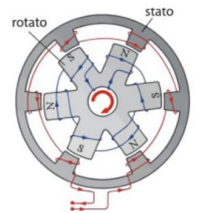


Câu 11: Một cuộn dây dẫn kín, dẹt hình tròn, gồm $N=100$ vòng, mỗi vòng có bán kính $r=10\text{cm}$, mỗi mét dài của dây dẫn có điện trở $R_0=0,5\Omega$. Cuộn dây đặt trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng các vòng dây và có độ lớn $B=10^{-2}\text{T}$ giảm đều đến 0 trong thời gian $\Delta t=10^{-2}\text{s}$.

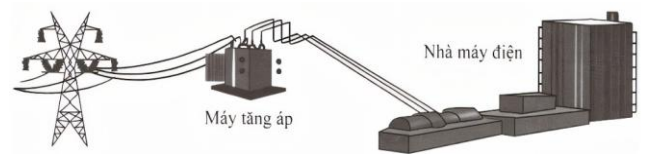
- a) Điện trở của cuộn dây là 3140 (Ω)
- b) Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây là 3,14 (V)
- c) Cường độ dòng điện cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây là 1 (A)
- d) Nhiệt lượng tỏa ra trên cuộn dây trong thời gian đó là 31,4 (J).

Câu 12: Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần ứng gồm 6 cuộn dây giống nhau mắc nối tiếp. Suất điện động xoay chiều do máy phát sinh ra có tần số 50 Hz và giá trị hiệu dụng 210V. Từ thông cực đại qua mỗi vòng của phần ứng là $\frac{\sqrt{2}}{\pi}\text{mWb}$.

- a) Dòng điện do máy phát điện tạo ra là dòng điện không đổi.
- b) Suất điện động cực đại do máy phát ra là 210 (V)
- c) Số vòng dây trong mỗi cuộn dây của phần ứng bằng 2100 vòng.
- d) Máy phát điện sử dụng roto gồm 3 nam châm vĩnh cửu.



Câu 13: Ở các nhà máy điện, máy tăng áp thường được sử dụng để nâng điện áp từ mức trung thế (từ 10 kV đến 50 kV) lên mức cao thế (từ 110 kV đến 500 kV) trước khi truyền tải qua đường dây điện cao thế.

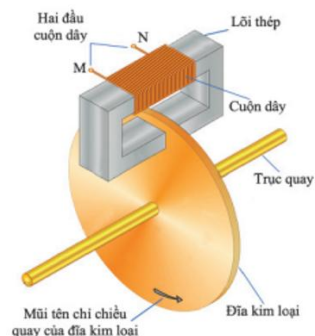


Một nhà máy phát điện cung cấp điện năng với công suất $P_0=20\text{MW}$ cho một thành phố cách nhà máy 24 km. Trước khi truyền tải, điện áp được sản xuất từ nhà máy điện có giá trị hiệu dụng khoảng 22 kV. Đường dây tải điện làm bằng đồng có điện trở suất $1,69 \cdot 10^{-8}\Omega\text{m}$ với tiết diện $0,65\text{cm}^2$. Xem các hao phí năng lượng chỉ xảy ra trên điện trở đường dây tải điện. Lấy chi phí truyền tải trên đường dây đến thành phố là khoảng 450 đồng/kW.h

- a) Điện trở của đường dây tải điện là 6,24 Ω .

- b) Điện áp từ nhà máy phát điện chưa được tăng qua máy biến áp và được truyền tải đi với điện áp là 22 kV. Chi phí phải chi trả do hao phí năng lượng xuất hiện trên dây trong 1 ngày (24 giờ) là 55,7 triệu đồng
- c) Điện áp từ nhà máy phát điện qua một máy tăng áp để nâng điện áp lên 220 kV trước khi truyền đi. Chi phí phải chi trả do hao phí năng lượng xuất hiện trên dây trong 1 ngày (24 giờ) là 5,57 triệu đồng.
- d) Sử dụng máy biến áp giúp làm giảm hao phí trên đường dây tải điện. Cuộn sơ cấp của máy tăng áp phải nhiều hơn số vòng dây của cuộn thứ cấp.

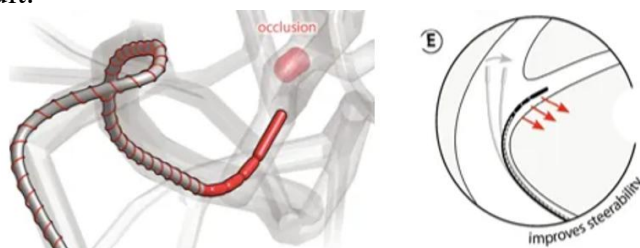
Câu 14: Phanh điện từ là loại phanh thường được lắp đặt trên xe ô tô, xe khách, xe tải... Nó có thể điều khiển hoàn toàn tự động một cách an toàn và chính xác nhất. Phanh điện từ có cấu tạo đơn giản gồm cuộn dây dẫn được quấn quanh lõi thép. Lõi thép được xẻ một rãnh nhỏ để đặt vào đĩa kim loại. Đĩa kim loại gắn đồng trục với trục quay của bánh xe cần hãm phanh. Khi chưa có dòng điện chạy trong cuộn dây thì đĩa kim loại quay qua rãnh của lõi thép không chịu tác dụng của lực cản nào. Nhưng khi đạp phanh là đóng công tắc điện để cho dòng điện chạy qua hai đầu cuộn dây thì đĩa kim loại sẽ chịu tác dụng của lực cản làm giảm tốc độ quay của đĩa.



- a. Phanh điện từ hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.
- b. Đĩa quay càng chậm thì lực cản xuất hiện ở phần đĩa trong rãnh lõi thép càng lớn.
- c. Khi có dòng điện chạy trong cuộn dây thì lõi thép sẽ trở thành nam châm điện. Do đó, từ thông qua phần đĩa khi đi vào và phần đĩa khi đi ra khỏi rãnh lõi thép sẽ biến thiên. Tại hai vùng này sẽ xuất hiện dòng điện cảm ứng.

- d. Dòng điện xuất hiện trong cuộn dây là dòng điện Foucault.

Câu 15: Phẫu thuật robot (hay Robot từ tính có thể được điều khiển bằng từ trường bên ngoài, cho phép chúng di chuyển và thực hiện các nhiệm vụ một cách chính xác bên trong cơ thể con người) là một trong các phương pháp phẫu thuật hiện đại với nhiều ưu điểm nổi bật như: Bóc tách triệt để các khối u, giảm đau, hạn chế mất máu, rút ngắn thời gian nằm viện, đặc biệt là đảm bảo thẩm mỹ.



Những robot này có thể di chuyển qua các mạch máu, khoang và các khu vực khác trong cơ thể để thực hiện các công việc như phân phối thuốc, làm sạch tắc nghẽn hoặc hỗ trợ trong các quy trình phẫu thuật. Bằng cách sử dụng từ trường, các robot từ tính có thể được điều khiển từ xa mà không cần bất kỳ kết nối dây nào, giúp giảm thiểu rủi ro và tăng độ chính xác trong các thủ thuật y tế. Trong các phát biểu sau, phát biểu nào **đúng**, phát biểu nào **sai**?

- a) Robot vi phẫu điều khiển bằng từ trường có thể ứng dụng trong lĩnh vực dẫn thuốc đến vị trí cụ thể trong cơ thể, phẫu thuật nội soi, khâu và cắt mô.
- b) Từ trường không thể giúp tăng tốc độ di chuyển của robot trong môi trường nước trong cơ thể người.
- c) Từ trường được sử dụng để điều khiển robot vi phẫu vì từ trường có thể được điều khiển chính xác và không gây ảnh hưởng đến các mô sinh học.
- d) Vật liệu thường được sử dụng để chế tạo các bộ phận từ tính của robot vi phẫu là kim loại từ tính như sắt, nickel, và cobalt.

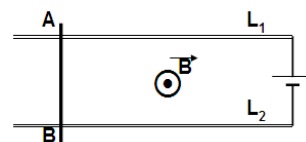
Phần III: Trắc nghiệm trả lời ngắn

Câu 1: Một đoạn dây có chiều dài 5cm, mang dòng điện I được đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,02$ T. Biết từ trường có hướng hợp với chiều của cường độ dòng điện một góc 150° , lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn $5 \cdot 10^{-3}$ N. Cường độ I có giá trị bằng bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến phần nguyên)

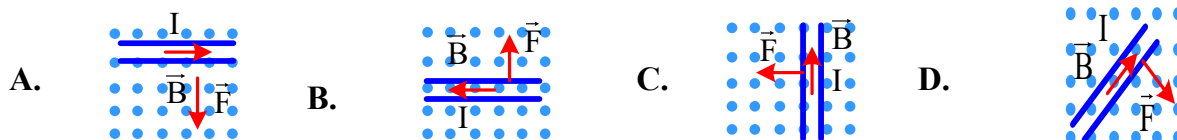
Câu 2: Một dây đồng dài 25 cm, có khối lượng là 10 g nằm trong từ trường 0,20 T. Tính cường độ dòng điện nhỏ nhất chạy qua dây để gây ra lực từ có độ lớn bằng trọng lượng của dây. (Kết quả làm tròn đến phần nguyên)

Câu 3 : Cho electron bay vào miền có từ trường đều với vận tốc $v = 8 \cdot 10^5$ m/s theo phương vuông góc với vectơ cảm ứng từ, độ lớn cảm ứng từ là $B = 9,1 \cdot 10^{-4}$ T. Độ lớn lực Lorenxơ bằng bao nhiêu? (đơn vị 10^{-16} N). Làm tròn đến hàng phần trăm.

Câu 4: Một nguồn điện có suất điện động $E=10V$, điện trở trong $r=0,1\Omega$, hai thanh ray song song nằm ngang, thanh kim loại AB chiều dài $l=20cm$, khối lượng 100 g , điện trở $R=0,9\Omega$ đặt vuông góc và tiếp xúc với hai thanh ray nói trên như hình vẽ. Hệ thống đặt trong từ trường đều có độ lớn $B=0,2\text{ T}$. Hệ số ma sát giữa AB và ray là $0,1$. Bỏ qua điện trở các thanh ray, điện trở nơi tiếp xúc và dòng điện cảm ứng trong mạch. Lấy $g=9,8\text{ m/s}^2$. Gia tốc chuyển động của thanh AB bằng bao nhiêu m/s^2 ? (Kết quả làm tròn đến phần nguyên)



Câu 5: Các hình vẽ dưới đây biểu diễn hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I đặt trong từ trường đều. Có mấy hình vẽ đúng hướng của lực từ?



Câu 6. 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 $0,5\text{ A}$, 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 bằng bao nhiêu T/s (Kết quả được lấy đến phần nguyên).

Câu 7. Để giám sát quá trình hô hấp của bệnh nhân, các nhân viên y tế sử dụng một cuộn đai mỏng gồm 250 vòng dây kim loại quấn liên tiếp nhau được buộc xung quanh ngực của bệnh nhân như hình vẽ. Khi bệnh nhân hít vào, diện tích của các vòng dây tăng lên một lượng 45 cm^2 . Biết từ trường Trái Đất tại vị trí đang xét được xem gần

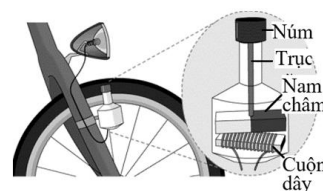


đúng là đều và có độ lớn cảm ứng từ xấp xỉ $56\mu\text{T}$, các đường sức từ hợp với mặt phẳng cuộn dây một góc 32° . Giả sử thời gian để một bệnh nhân hít vào là $1,5\text{ s}$. Độ lớn suất điện động cảm ứng trung bình sinh ra bởi cuộn dây trong quá trình nói trên bằng $X \cdot 10^{-5}\text{ V}$. Giá trị của X bằng bao nhiêu? (Kết quả được làm tròn đến chữ số thứ nhất sau dấu phẩy thập phân)

Câu 8. Một khung dây hình chữ nhật có các cạnh lần lượt là: $a=10cm$; $b=20cm$ gồm 50 vòng dây quay đều trong một từ trường đều có cảm ứng từ $B=0,5\text{ T}$. Trục quay của khung nằm vuông góc với đường sức từ. Lúc đầu, mặt phẳng khung vuông góc với vector cảm ứng từ. Khung quay với tốc độ góc $\omega=100\pi\text{ (rad/s)}$. Tính suất điện động trung bình trong khung dây trong thời gian nó quay được 15° kể từ vị trí ban đầu. (Kết quả được làm tròn đến chữ số thứ nhất sau dấu phẩy thập phân).

Câu 9. Một khung dây dẫn kín có 500 vòng được đặt trong từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ là $0,4\text{ T}$. Diện tích mỗi vòng dây là 50 cm^2 . Cho khung dây quay đều quanh trục vuông góc với vector cảm ứng từ với tốc độ góc là $\frac{\pi}{3}\text{ rad/s}$. Nối khung dây với tụ điện thì tụ điện tích được một lượng điện tích là $3\mu\text{C}$. Giả sử điện trở của khung dây là không đáng kể và ban đầu vector cảm ứng từ cùng phương cùng chiều với vector đơn vị pháp tuyến của mặt phẳng khung dây, điện dung của tụ điện có giá trị là bao nhiêu μF ?

Câu 10. Đinamô xe đạp là một loại máy phát điện xoay chiều một pha. Một xe đạp được bố trí đinamô để thắp sáng một bóng đèn sợi đốt có điện áp hiệu dụng định mức là 3 V như hình vẽ. Khi xe chạy, núm của đinamô tiếp xúc với bánh xe làm cho đinamô hoạt động. Coi nam châm vĩnh cửu có cảm ứng từ không đổi, cuộn dây có điện trở không đáng kể, chuyển động của núm đinamô



là chuyển động quay không trượt. Khi xe chuyển động với tốc độ 5 m/s thì bóng đèn sáng bình thường. Khi xe chuyển động với tốc độ 4 m/s thì suất điện động hiệu dụng mà đinamô tạo ra bằng bao nhiêu V ? (Kết quả được lấy đến hàng phần mười)

Câu 11: Trong một máy cấp nước nóng dùng điện, bộ phận làm nóng hoạt động như một điện trở có công suất định mức là $2,2\text{ kW}$ ở điện áp 220 V . Tính cường độ dòng điện hiệu dụng.

Dùng các thông tin sau để trả lời câu 12, 13: Một công suất điện $540,0\text{ kW}$ được truyền từ nơi phát điện đến nơi tiêu thụ điện bằng đường dây tải có điện trở là $3,00\Omega$. Biết điện áp hiệu dụng ở nơi phát là $U=2000\text{ V}$, hệ số công suất mạch truyền tải điện có giá trị bằng 1.

Câu 12: Tìm công suất hao phí do toả nhiệt trên đường dây.

Câu 13: Tính hiệu suất truyền tải điện.

Câu 14: Khoảng cách từ Trái Đất đến Mặt Trăng là $3,8 \cdot 10^8\text{ m}$. Lấy $c=3,0 \cdot 10^8\text{ m/s}$. Sóng điện từ truyền từ Trái Đất đến Mặt Trăng mất bao nhiêu giây (viết kết quả đến một chữ số sau dấu phẩy thập phân)?

Câu 15: Trong 1,0 ns, ánh sáng truyền được quãng đường bao nhiêu mét?

Câu 16: Trong chẩn đoán bệnh bằng cộng hưởng từ, người được chụp nằm trong từ trường hướng dọc cơ thể, từ đầu đến chân. Một người được chụp đã quên tháo vòng tay của mình. Vòng tay này bằng kim loại có đường kính 6,0 cm và có điện trở 0,010 Ω . Giả sử mặt phẳng của vòng tay vuông góc với cảm ứng từ và khi chụp, từ trường của máy giảm từ 1,5 T xuống 0,30 T trong 1,2 s. Cường độ dòng điện cảm ứng sinh ra trong vòng tay là bao nhiêu Ampe? Kết quả lấy đến 2 chữ số sau dấu phẩy thập phân.

Câu 17: Một đoạn dây đồng MN thẳng dài 16 cm nặng 80g được treo ở hai đầu bằng hai sợi dây mềm, rất nhẹ, cách điện sao cho MN nằm ngang. Ban đầu hai sợi dây treo có phương thẳng đứng. Đưa đoạn dây đồng vào trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,5T$ và các đường sức từ là các đường thẳng đứng hướng lên. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Cho dòng điện qua dây MN có cường độ 7,5A thì lực căng của mỗi sợi dây treo có độ lớn bao nhiêu N? Kết quả lấy đến hàng phần mười.

Câu 18: Một vòng dây có diện tích $S = 100 \text{ cm}^2$ và điện trở $R = 0,45 \Omega$, quay đều với tốc độ góc $100\pi \text{ rad/s}$ trong một từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,1T$ xung quanh một trục nằm trong mặt phẳng vòng dây và vuông góc với các đường sức từ. Nhiệt lượng tỏa ra trong vòng dây khi nó quay được 1000 vòng bằng bao nhiêu J? Kết quả lấy đến hàng phần mười.

Câu 19: Một vòng 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 $5 \cdot 10^{-2} \text{ T/s}$. Điện tích của tụ điện bằng bao nhiêu μC ? (Kết quả làm tròn đến chữ số thứ nhất sau dấu phẩy thập phân).

Câu 20: Một khung dây dẫn kín có 500 vòng được đặt trong từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ là 0,4 T. Diện tích mỗi vòng dây là 40 cm^2 . Cho khung dây quay đều quanh trục vuông góc với vectơ cảm ứng từ với tốc độ góc là $\frac{\pi}{3} \text{ rad/s}$. Giả sử ban đầu vectơ cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng khung dây. Biết điện trở của khung dây $R = 4\Omega$. Tính nhiệt lượng trung bình tỏa ra ở khung trong 1 chu kì theo đơn vị Jun (J). (Kết quả làm tròn đến chữ số thứ hai sau dấu phẩy thập phân)

C. ĐỀ MINH HỌA

Phần 1: Trắc nghiệm nhiều lựa chọn (18 câu – 4,5 điểm)

Câu 1. Các tương tác sau đây, tương tác nào không phải là tương tác từ:

- A. tương tác giữa hai nam châm
- B. tương tác giữa hai dây dẫn mang dòng điện
- C. tương tác giữa các điện tích đứng yên
- D. tương tác giữa nam châm và dòng điện

Câu 2: Các đường sức từ trong lòng nam châm hình chữ U là

- A. những đường thẳng song song cách đều nhau.
- B. những đường cong, cách đều nhau.
- C. những đường thẳng hướng từ cực Nam sang cực Bắc.
- D. những đường cong hướng từ cực Nam sang cực Bắc.

Câu 3. Lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện tỉ lệ với?

- A. điện trở của đoạn dây.
- B. bình phương hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn dây.
- C. căn bậc hai của hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn dây.
- D. cường độ dòng điện qua đoạn dây.

Câu 4: Một đoạn dây dẫn dài 2 (cm) nằm trong từ trường có cảm ứng từ 0,5 (T), dòng điện chạy qua có cường độ 1(A). Cảm ứng từ hợp với đoạn dây dẫn góc 30° . Lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn:

- A. 1 (N).
- B. $0,5 \cdot 10^{-2}$ (N).
- C. $1 \cdot 10^{-2}$ (N).
- D. $50 \cdot 10^{-2}$ (N).

Câu 5: Một đoạn dây nhỏ có dòng điện đặt trong một từ trường. Xét các trường hợp sau:

- I. Đoạn dây song song với đường cảm ứng từ của từ trường đều, có dòng điện cùng chiều cảm ứng từ.
- II. Đoạn dây song song với đường cảm ứng từ của từ trường đều, có dòng điện ngược chiều cảm ứng từ.
- III. Đoạn dây trùng với tiếp tuyến của một đường cảm ứng từ của một từ trường không đều.

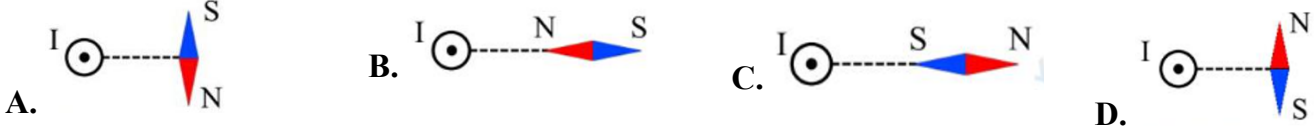
Ở trường hợp nào thì không có lực từ tác dụng lên đoạn dây?

- A. I và II.
- B. I, II và III.
- C. II và III.
- D. III và I.

Câu 6: Phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Tại mỗi điểm, từ trường có hướng xác định.
- B. Với từ trường của một nam châm, đường cảm ứng từ có chiều đi ra từ cực bắc và đi vào ở cực nam.
- C. Từ trường có mang năng lượng.
- D. Từ phổ là tập hợp các đường cảm ứng từ của từ trường.

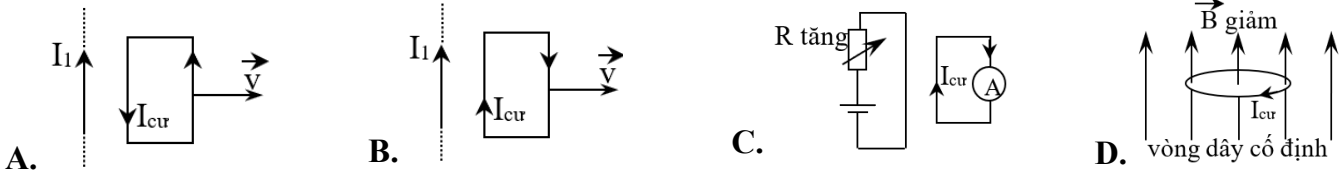
Câu 7: Một học sinh dùng một la bàn nhỏ đặt gần một dây dẫn thẳng dài mang dòng điện I để tìm hiểu về chiều của đường sức từ của dòng điện thẳng, sau đó biểu diễn bằng hình vẽ. Hình nào sau đây thể hiện đúng hướng của kim la bàn?



Câu 8: Cách nào sau đây **không** làm cho từ thông qua tiết diện vòng dây dẫn kín biến thiên?

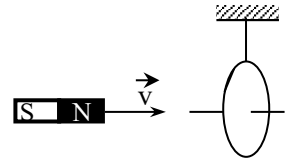
- A. Quay vòng dây cắt ngang các đường cảm ứng từ của nam châm vĩnh cửu.
- B. Dịch chuyển nam châm sao cho các đường sức từ dịch chuyển song song với mặt phẳng không dây.
- C. Đặt mặt phẳng cuộn dây cạnh nam châm điện xoay chiều.
- D. Cho nam châm vĩnh cửu rơi qua lòng cuộn dây.

Câu 9: Hình vẽ nào sau đây xác định đúng chiều dòng điện cảm ứng?



Câu 10: Xác định chiều dòng điện cảm ứng trong vòng dây khi nhìn vào mặt bên phải trong trường hợp cho nam châm xuyên qua tâm vòng dây giữ cố định như hình vẽ ?

- A. Lúc đầu dòng điện cùng kim đồng hồ, khi nam châm xuyên qua đổi chiều ngược kim đồng hồ.
- B. Lúc đầu dòng điện ngược kim đồng hồ, khi nam châm xuyên qua đổi chiều cùng kim đồng hồ.
- C. không có dòng điện cảm ứng trong vòng dây.
- D. Dòng điện cảm ứng cùng chiều kim đồng hồ.



Câu 11: Điện từ trường xuất hiện xung quanh

- A. một quả cầu tích điện đứng yên.
- B. một hệ hai quả cầu tích điện trái dấu đứng yên.
- C. một ống dây đang có dòng điện không đổi chạy qua.
- D. chỗ có tia lửa điện.

Câu 12: Dùng một ampe kế nhiệt lí tưởng mắc nối tiếp vào mạch điện xoay chiều. Dòng điện trong mạch có phương trình $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi)(A)$ Số chỉ của ampe kế là

- A. 2 A.
- B. $-2\sqrt{2}$ A.
- C. -2 A.
- D. $2\sqrt{2}$ A.

Câu 13: Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây dẫn phẳng dẹt kín hình tròn với phương trình $e = E_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)(V)$. Biết tốc độ quay của khung dây là 50 vòng/s. Góc hợp với vec tơ cảm ứng từ $\vec{B}$ và vectơ pháp tuyến của mặt phẳng khung dây tại thời điểm $t = \frac{1}{50}s$ bằng

- A. 30° .
- B. 180° .
- C. 120° .
- D. 90° .

Câu 14: Ở trụ sở Ban chỉ huy quân sự huyện đảo Trường Sa có một máy phát sóng điện từ. Vào thời điểm t , tại điểm M trên phương truyền theo phương thẳng đứng hướng lên, véc tơ cảm ứng từ đang có độ lớn cực đại và hướng về phía Nam. Khi đó, véc tơ cường độ điện trường có độ lớn

- A. cực đại và hướng về phía Tây.
- B. cực đại và hướng về phía Đông.
- C. cực tiểu và hướng về phía Bắc.
- D. cực tiểu và hướng về phía Tây.

Câu 15: Tất cả các sóng điện từ đều có cùng:

- A. tốc độ khi truyền trong một môi trường nhất định.
- B. tần số khi truyền trong môi trường chân không.
- C. chu kì khi truyền trong một môi trường nhất định.
- D. tốc độ khi truyền trong chân không.

Câu 16: Máy biến áp lí tưởng làm việc bình thường có tỉ số $\frac{N_2}{N_1} = 3$, khi $(U_1, I_1) = (360V, 6A)$ thì (U_2, I_2) bằng bao nhiêu?

- A. (1080V, 18A).
- B. (120V, 2A).
- C. (1080V, 2A).
- D. (120V, 18A).

Câu 17: Trong máy phát điện xoay chiều một pha, từ trường quay có véc tơ $\vec{B}$ quay 300 vòng/phút tạo bởi 10 nam châm. Tần số của dòng điện xoay chiều do máy phát ra là bao nhiêu?

- A. 3000 Hz.
- B. 50 Hz.
- C. 30 Hz.
- D. 0,5 Hz.

Câu 18: Phát biểu nào sau đây đúng về nguyên lý hoạt động của đàn guitar điện?

- A. Dây đàn dao động làm biến thiên từ thông qua cuộn dây, tạo ra dòng điện cảm ứng.

- B. Âm thanh được khuếch đại trực tiếp từ thùng đàn.
- C. Dây đàn bằng đồng tạo ra từ trường.
- D. Cần đàn rung động để tạo ra âm thanh.

Phần 2: Trắc nghiệm Đúng – Sai (4 câu – 4 điểm)

Câu 1: Cho một đoạn dây dẫn thẳng MN dài 6 cm có dòng điện $I = 5 \text{ A}$ đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,5 \text{ T}$. Biết lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn $7,5 \cdot 10^{-2} \text{ N}$.

Trong các nhận định sau đây, nhận định nào là đúng, nhận định nào là sai?

- a) Để xác định hướng của lực từ tác dụng lên dây dẫn MN ta dùng quy tắc nắm bàn tay phải.
- b) Trong công thức tính độ lớn lực từ: $F = BIL \sin \alpha$. Góc α là góc hợp bởi dây MN và đường sức từ.
- c) Góc α là góc hợp bởi dây MN và đường sức từ bằng 60° .
- d) Khi góc α thay đổi, lực từ đạt giá trị lớn nhất là $F = 0,15 \text{ N}$.

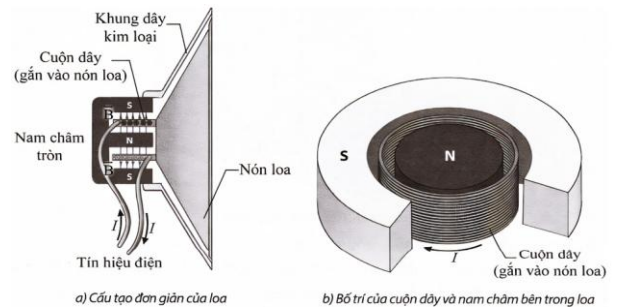
Câu 2: Một hệ thống truyền tải điện năng sử dụng dây dẫn có điện trở tổng cộng là 2Ω . Điện năng được truyền tải từ một nhà máy phát điện với điện áp hiệu dụng đầu vào là 220 kV đến một khu vực tiêu thụ. Trong các đáp án dưới đây, đáp án nào đúng, đáp án nào sai?

- a) Để giảm tổn hao điện năng trên đường dây, cần tăng điện áp truyền tải.
- b) Nếu dòng điện truyền tải là 100 A, sụt áp trên dây dẫn sẽ là 200 V.
- c) Nếu điện áp truyền tải tăng lên 440 kV mà vẫn giữ nguyên công suất và hệ số công suất tại nơi truyền tải thì công suất hao phí sẽ giảm đi 2 lần.
- d) Nếu điện áp truyền tải tăng lên 880 kV mà vẫn giữ nguyên công suất và hệ số công suất tại nơi truyền tải thì cường độ dòng điện giảm đi 4 lần.

Câu 3: Khung dây đồng ABCD hình chữ nhật có kích thước 5cm x 10cm đặt vào từ trường đều có $B = 0,2 \text{ T}$. Vector cảm ứng từ hợp với mặt phẳng khung 60° . Trong các phát biểu sau, phát biểu nào đúng/ sai?

- a) Nếu bóp méo khung dây đồng thì từ thông gửi qua mạch sẽ không thay đổi.
- b) Vector cảm ứng từ hợp với trục pháp tuyến của khung một góc 30° .
- c) Từ thông gửi qua khung dây có giá trị là $\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$.
- d) Nếu tăng độ lớn cảm ứng từ lên 2 lần đồng thời tăng số vòng của khung dây lên 100 vòng thì từ thông qua khung sẽ tăng lên 100 lần

Câu 4: Loa là một thiết bị có nhiệm vụ phát ra âm thanh bằng cách chuyển tín hiệu điện thành tín hiệu âm thanh (sóng âm). Tín hiệu này làm không khí xung quanh loa dao động và truyền đến tai người nghe. Loa có thể được cấu tạo gồm các bộ phận đơn giản như hình bên. Khi tín hiệu điện biến thiên theo tần số của tín hiệu âm thanh, cuộn dây và màng loa cùng tần số, dẫn đến sự dao động của không khí và sóng âm được tạo ra.



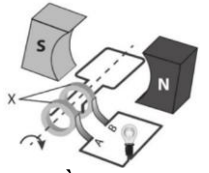
Cấu tạo đơn giản của bộ phận tạo ra sự dao động của không khí của loa gồm hai phần: nam châm hình tròn được đặt cố định, trọng tâm nam châm đặt thẳng hàng với trọng tâm màng loa và cuộn dây hình tròn. Khi dòng điện thay đổi theo thời gian chạy qua cuộn dây đặt trong từ trường của nam châm sẽ làm xuất hiện lực từ tác dụng lên cuộn dây, lực từ này có chiều thay đổi làm nón loa dao động theo, từ đó tạo ra âm thanh phát ra tương ứng với tín hiệu âm thanh đầu vào.

- a) Loa điện hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.
- b) Xét một loa điện có cuộn dây nằm trong khe hở của nam châm, giả sử từ trường của nam châm có độ lớn cảm ứng là $0,08 \text{ T}$. Cuộn dây có đường kính khoảng 6,4 cm, gồm 18 vòng dây và có điện trở là 6Ω . Chiều dài của sợi dây dẫn tạo thành cuộn dây là 4m.
- c) Khi kết nối cuộn dây của loa ở câu b) với nguồn điện có hiệu điện thế 12 V, dòng điện chạy trong cuộn dây tại một thời điểm xác định có chiều cùng chiều kim đồng hồ như Hình b. Tại thời điểm này, lực từ tác dụng lên cuộn dây có độ lớn xấp xỉ $0,6 \text{ N}$.
- d) Lực từ trong câu c) có tác dụng làm cuộn dây chuyển động đi lên.

Phần 3: Trắc nghiệm trả lời ngắn (4 câu – 2 điểm)

Câu 1: Một dây dẫn thẳng dài 1,4 m đặt trong từ trường đều. Khi dòng điện cường độ 12 A chạy qua dây dẫn thì dây dẫn này bị tác dụng một lực bằng 2,1 N. Góc hợp bởi hướng của dòng điện chạy qua dây dẫn và hướng của vectơ cảm ứng từ bằng 30° . Cảm ứng từ của từ trường có độ lớn bao nhiêu Tesla? *Kết quả lấy đến hàng phần trăm.*

Câu 2: Một máy phát điện xoay chiều có khung dây phẳng gồm 50 vòng dây, mỗi vòng dây có diện tích 10 cm^2 . Khung dây quay trong một từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ 0,1 T và hướng vuông góc với trục quay, tốc độ ổn định là 20 vòng/s (như hình vẽ). Suất điện động cảm ứng cực đại bằng bao nhiêu mV? *Kết quả chỉ lấy phần nguyên.*



Câu 3: Sóng vô tuyến ngắn có thể được sử dụng để đo khoảng cách từ Trái Đất đến Mặt Trăng, bằng cách phát một tín hiệu từ Trái Đất tới Mặt Trăng và thu tín hiệu trở lại, đo khoảng thời gian từ khi phát đến khi nhận tín hiệu. Khoảng thời gian từ khi phát tới khi nhận được tín hiệu trở lại là 2,5 s. Biết tốc độ của sóng vô tuyến này là $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ và có tần số 10^7 Hz . Khoảng cách từ Mặt Trăng tới Trái Đất là $X \cdot 10^8 \text{ m}$. Tìm X. *Kết quả lấy đến hàng phần trăm.*

Câu 4: Người ta truyền một công suất 500 kW từ một trạm phát điện đến nơi tiêu thụ bằng đường dây một pha. Biết công suất hao phí trên đường dây là 10 kW, điện áp hiệu dụng ở trạm phát là 35 kV. Coi hệ số công suất của mạch truyền tải điện bằng 1. Điện trở tổng cộng của đường dây tải điện là bao nhiêu Ω ?

Câu 5: Hai khung dây tròn có mặt phẳng song song với nhau đặt trong từ trường đều sao cho các đường sức từ vuông góc với mặt phẳng hai khung. Khung dây một có đường kính 20 cm và từ thông qua khung là 30 mWb . Khung dây hai có đường kính 40 cm, thì từ thông qua khung có độ lớn là bao nhiêu mWb?

Câu 6: Cho chiều dòng điện trong dây dẫn thẳng dài vô hạn như hình bên. Số kết luận đúng về cảm ứng từ gây bởi dòng điện tại một điểm?

1. Phương vuông góc với mặt phẳng hình vẽ.
2. Chiều tuân theo quy tắc nắm bàn tay trái.
3. Cảm ứng từ tại M có phương vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, chiều hướng ra ngoài.
4. Cảm ứng từ tại N có phương vuông góc với dòng điện, hướng sang phải

