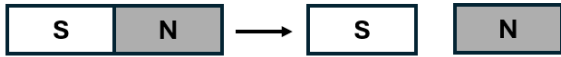


PHẦN I (4,5 điểm). Trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

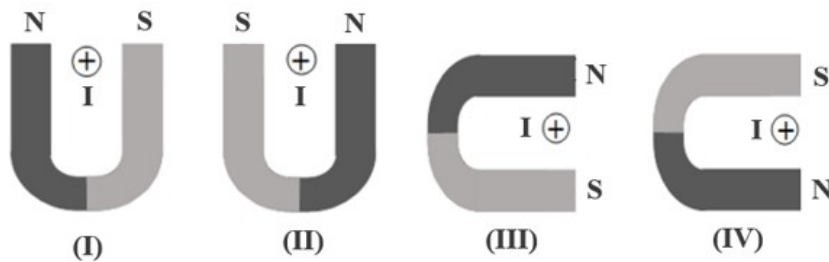
Câu 1. Một thanh nam châm thẳng được chia thành hai phần như hình vẽ.



Phần cực Bắc và cực Nam của nam châm bây giờ trở thành?

- A. Hai thanh nam châm nhỏ, mỗi nam châm nhỏ chỉ có 1 cực.
- B. Hai thanh nam châm nhỏ, mỗi nam châm nhỏ có 2 cực.
- C. Hai thanh kim loại không có từ tính.
- D. Một thanh nam châm và một thanh kim loại không có từ tính.

Câu 2. Bốn hình vẽ dưới mô tả một đoạn dây dẫn mang dòng điện được đặt trong từ trường đều giữa hai cực của một nam châm vĩnh cửu chữ U. Dòng điện I chạy trong dây dẫn có phương vuông góc với mặt phẳng trang giấy và hướng từ ngoài vào trong.



Dây dẫn ở hình vẽ nào sẽ chịu tác dụng của lực từ có phương thẳng đứng và chiều hướng lên?

- A. Hình (I).
- B. Hình (II).
- C. Hình (III).
- D. Hình (IV).

Câu 3. Một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện được đặt trong từ trường đều. Phát biểu nào **không** đúng về độ lớn lực từ do từ trường đều tác dụng lên đoạn dây dẫn?

- A. Độ lớn lực từ tỉ lệ thuận với cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn.
- B. Độ lớn lực từ tỉ lệ thuận với chiều dài của đoạn dây dẫn.
- C. Độ lớn lực từ tỉ lệ thuận với góc hợp bởi đoạn dây dẫn và đường sức từ.
- D. Độ lớn lực từ tỉ lệ thuận với độ lớn cảm ứng từ tại điểm đặt đoạn dây dẫn.

Câu 4. Cho hai đoạn dây dẫn thẳng song song với nhau, cả hai dây đều có dòng điện không đổi chạy bên trong. Biết rằng hai dòng điện chạy cùng chiều nhau. Nhận xét nào về tương tác giữa hai đoạn dây mang dòng điện này là đúng?

- A. Hai đoạn dây đẩy nhau.
- B. Hai đoạn dây không tương tác với nhau.
- C. Hai đoạn dây hút nhau.
- D. Lực tương tác giữa hai đoạn dây vuông góc với mặt phẳng chứa hai dây.

Câu 5. Khi nói về từ trường Trái Đất, phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Ở khu vực gần xích đạo, các đường sức từ đi song song với mặt đất.
- B. Tại cực Bắc của Trái Đất, đường sức từ đi xuống theo phương vuông góc với mặt đất.
- C. Ở khu vực gần xích đạo, các đường sức từ đi song song với trục quay của Trái Đất.

D. Tại cực Nam của Trái Đất, các đường sức từ đi lên theo phương vuông góc với mặt đất.

Câu 6. Thả một cực nam châm đất hiếm vĩnh cửu rất mạnh rơi từ một độ cao xác định (lớn hơn nhiều so với kích thước của nam châm) xuống bề mặt một tấm vật liệu rộng và dày đặt nằm ngang ở dưới thấp như hình vẽ. Đo thời gian chuyển động của cực nam châm từ lúc bắt đầu rơi cho đến khi chạm bề mặt của tấm vật liệu. Trong các chất liệu được sử dụng làm tấm vật liệu dưới đây, chất liệu nào ứng với thời gian chuyển động của nam châm là dài nhất?



Tấm vật liệu



A. Gỗ.

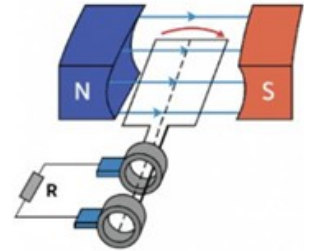
B. Đá.

C. Đồng.

D. Nhựa.

Sử dụng thông tin sau cho câu 7 và câu 8:

Một khung dây dẫn phẳng có diện tích S , gồm N vòng dây, đang quay đều với tốc độ góc ω quanh trục cố định nằm trong mặt phẳng khung dây và vuông góc với cảm ứng từ $\vec{B}$ của từ trường đều. Hai đầu khung dây được nối ra bên ngoài thông qua cơ chế hai vành khuyên và hai thanh quét. Nối hai đầu khung dây với điện trở R thành một mạch kín như hình vẽ.



Câu 7. Trong mạch sẽ xuất hiện dòng điện biến thiên với giá trị trung bình của cường độ dòng điện bằng

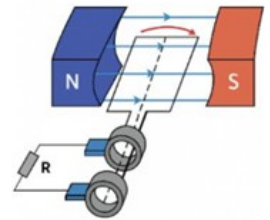
- A.** $\frac{NBS\omega}{R}$ **B.** $\frac{NBS\omega}{\sqrt{2}R}$ **C.** $\frac{\sqrt{2}NBS\omega}{R}$ **D.** 0.

Câu 8. Cường độ dòng điện qua R sẽ có giá trị bằng 0 khi mặt phẳng khung dây tạo với các đường sức từ một góc bằng

- A.** 90° . **B.** 60° . **C.** 45° . **D.** 0.

Sử dụng thông tin sau cho câu 9 và câu 10:

Hình bên là sơ đồ của một máy phát điện xoay chiều đơn giản. Máy phát điện có khung dây dẫn phẳng gồm 200 vòng dây, mỗi vòng có diện tích 100 cm^2 . Cho khung dây quay đều trong từ trường với tốc độ 20 vòng/s quanh một trục vuông góc với các đường sức từ. Biết từ trường qua khung dây là đều và có độ lớn cảm ứng từ bằng $0,020 \text{ T}$.



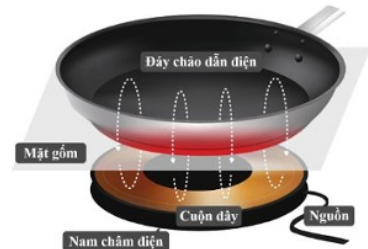
Câu 9. Từ thông cực đại qua khung dây có giá trị xấp xỉ bằng

- A.** 0,03 Wb. **B.** 0,04 Wb. **C.** 0,05 Wb. **D.** 0,06 Wb.

Câu 10. Chọn thời điểm ban đầu $t = 0$ là lúc vectơ pháp tuyến của khung dây ngược hướng với cảm ứng từ. Tại thời điểm $t = 2 \text{ ms}$, suất điện động cảm ứng xuất hiện trên khung dây có giá trị là

- A.** 1,25 V. **B.** -1,25 V. **C.** 4,86 V. **D.** -4,86 V.

Câu 11. Bếp từ là thiết bị đun nấu phổ biến trong nhiều gia đình. Khi bếp hoạt động, dòng điện xoay chiều cao tần sẽ chạy qua cuộn dây đồng đặt ngay dưới mặt bếp làm bằng gốm. Dây nồi được làm bằng kim loại dẫn điện phù hợp sẽ tỏa nhiệt làm chín thức ăn. Nguyên tắc hoạt động của bếp từ dựa trên hiện tượng nào sau đây?



- A.** Cảm ứng điện từ. **B.** Dẫn nhiệt.
C. Bức xạ nhiệt. **D.** Nhiệt điện.

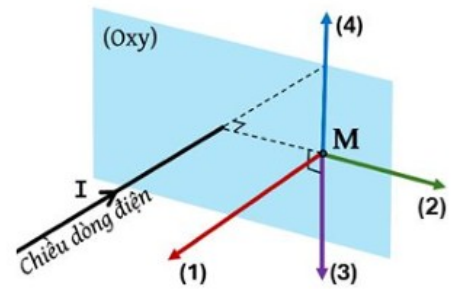
Câu 12. Dòng điện chạy trong một điện trở có cường độ $i = 4 \cos(120\pi t + \pi/2) \text{ A}$

. Điện áp giữa hai đầu điện trở đổi chiều bao nhiêu lần trong 1 giây?

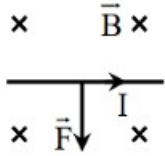
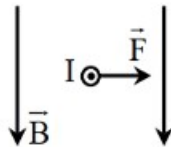
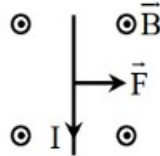
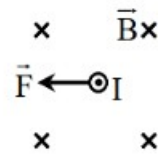
- A.** 50 lần. **B.** 60 lần. **C.** 100 lần. **D.** 120 lần.

Câu 13. Một dòng điện có chiều đi vào theo hướng vuông góc với mặt phẳng (Oxy) như hình vẽ. Tại điểm M trên mặt phẳng, véc-tơ cảm ứng từ có chiều theo chiều nào của mũi tên?

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



Câu 14. Trong các hình vẽ sau đây, có bao nhiêu hình mô tả **sai** về lực từ $\vec{F}$ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện cường độ I đặt trong một từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$?

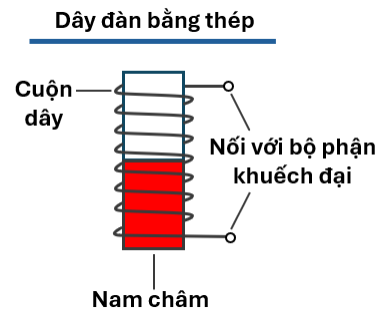


- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Câu 15. Một máy biến áp lý tưởng dùng làm máy hạ thế gồm một cuộn dây 100 vòng và một cuộn dây 500 vòng. Khi nối hai đầu cuộn sơ cấp với hiệu điện thế $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t) \text{ V}$ thì hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp bằng

- A. 10 V. B. 20 V. C. 50 V. D. 500 V.

Câu 16. Hình vẽ bên mô tả sơ đồ nguyên lý hoạt động của đàn ghita điện. Dây đàn ghita được làm bằng thép, phía dưới mỗi dây đàn có một nam châm vĩnh cửu nhỏ được đặt cố định trong lòng một cuộn dây dẫn, hai đầu cuộn dây được nối với hệ bộ phận khuếch đại âm thanh của đàn. Mỗi khi gảy dây đàn làm cho dây dao động, dòng điện sẽ xuất hiện trong cuộn dây và được dẫn đến bộ phận khuếch đại âm thanh, sau đó truyền đến loa giúp ta nghe được âm thanh. Khi nói về nguyên lý hoạt động của đàn ghita điện, phát biểu nào sau đây là đúng?



- A. Từ trường của nam châm tạo ra một từ thông biến thiên qua cuộn dây.
B. Tần số của dòng điện trong cuộn dây nhỏ hơn tần số dao động của dây đàn.
C. Từ trường của dây đàn tạo ra một từ thông biến thiên qua cuộn dây.
D. Cơ năng của dây đàn chuyển hóa hoàn toàn thành nhiệt năng trong cuộn dây.

Câu 17. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về sóng điện từ?

- A. Sóng điện từ mang năng lượng.
B. Sóng điện từ không truyền được trong chân không.
C. Sóng điện từ là sóng ngang.
D. Sóng điện từ tuân theo các quy luật giao thoa, nhiễu xạ.

Câu 18. Ở Đài Tiếng nói Việt Nam có một máy phát thanh đang phát sóng điện từ. Vào thời điểm t , tại một điểm M nằm phương truyền sóng hướng thẳng đứng lên trên, nếu cường độ điện trường tại M đang có độ lớn cực đại và hướng từ đông sang tây thì cảm ứng từ tại M có

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

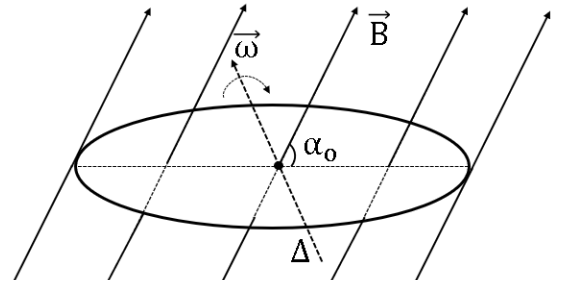
PHẦN II (4,0 điểm). Trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Mỗi câu ý a), b), c), **d)** ở mỗi câu, thí sinh chọn **đúng** hoặc **sai**.

Câu 1. Trong các phát biểu sau đây về sóng điện từ. Phát biểu nào là **đúng**, phát biểu nào là **sai**?

- a) Tại mỗi điểm trong không gian, khi cường độ điện trường đạt cực đại thì cảm ứng từ bằng 0.
b) Tại mỗi điểm của không gian, vận tốc truyền sóng có phương vuông góc với cảm ứng từ.

- c) Tại mỗi điểm trong không gian, cường độ điện trường có phương vuông góc với cảm ứng từ.
d) Các sóng điện từ mang tần số khác nhau có thể giao thoa với nhau.

Câu 2. Xét một khung dây dẫn phẳng, kín có diện tích S , gồm N vòng dây, có điện trở tổng cộng là R . Khung dây được đặt trong một từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$ sao cho ban đầu mặt phẳng khung dây hợp với phương của $\vec{B}$ một góc α_0 . Biết rằng khung dây có thể quay đều với vận tốc góc ω quanh trục quay Δ sao cho Δ nằm trong mặt phẳng khung dây và vuông góc với các đường sức từ.

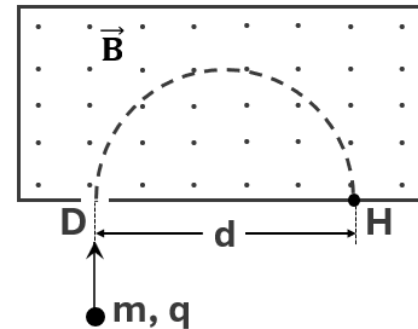


- a) Độ lớn từ thông ban đầu qua khung dây được tính bởi công thức $\phi_0 = NBS \sin \alpha_0$.
b) Trong quá trình khung dây quay quanh trục Δ , từ thông qua khung dây không thay đổi do cảm ứng từ $\vec{B}$ không thay đổi.
c) Khi khung dây quay đều quanh trục Δ , dòng điện xuất hiện trong khung dây biến thiên điều hòa theo thời gian.
d) Tại thời điểm mà mặt phẳng khung dây hợp với $\vec{B}$ một góc α , công suất tỏa nhiệt tức thời trong

$$P = \frac{\omega^2 N^2 B^2 S^2 \cos^2 \alpha}{R}$$

khung dây là

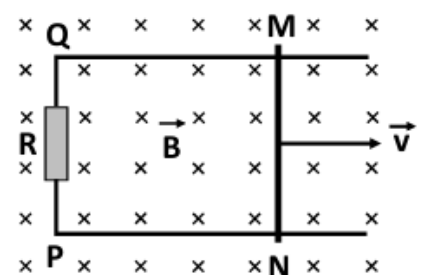
Câu 3. Sơ đồ khối phổ kế dùng để nghiên cứu các vi hạt mang điện được mô tả như hình vẽ. Các vi hạt có khối lượng m , độ lớn điện tích là q , và tốc độ ban đầu không đáng kể (coi như bằng 0), được gia tốc dưới hiệu điện thế $U = 50$ kV, sau đó bay qua khe hẹp D vào trong một vùng từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ $B = 1$ T, sao cho vận tốc của vi hạt luôn vuông góc với các đường sức từ. Lực do từ trường tác dụng lên vi hạt có độ lớn được tính theo công thức $F = qvB$ và lực này đóng vai trò làm lực hướng tâm giúp vi hạt chuyển động tròn đều trong từ trường.



Các vi hạt sẽ chuyển động trong vùng từ trường theo quỹ đạo là một nửa đường tròn rồi đập vào điểm H cách khe hẹp D một đoạn $d = DH$ đúng bằng đường kính quỹ đạo. Trong khối phổ kế, người ta đo khoảng cách d để xác định thuộc tính của các hạt mang điện.

- a) Lực từ trong khối phổ kế có tác dụng làm thay đổi động năng của vi hạt.
b) Các vi hạt có độ lớn điện tích riêng q/m bằng nhau sẽ có bán kính quỹ đạo bằng nhau.
c) Thời gian vi hạt chuyển động trên quỹ đạo tròn phụ thuộc vào hiệu điện thế gia tốc U .
d) Nếu vi hạt có điện tích $q = 3,2 \cdot 10^{-19}$ C và đo được khoảng cách $d = 70$ cm thì khối lượng của vi hạt xấp xỉ bằng $3,9 \cdot 10^{-25}$ kg.

Câu 4. Thí nghiệm với thanh kim loại MN trượt trên hai đoạn dây dẫn điện MQ và NP được nối với điện trở $R = 0,15 \Omega$ thành mạch điện kín như hình vẽ. Bỏ qua điện trở các thanh kim loại và dây nối. Đặt mạch điện trong trường từ đều có cảm ứng từ $B = 0,4$ T và có chiều vuông góc với mặt phẳng NMPQ. Cho $PQ = 15$ cm và thanh kim loại trượt đều với tốc độ là $0,6$ m/s.



- a) Trong quá trình thanh MN chuyển động, độ lớn từ thông qua tiết diện mạch kín giảm.
b) Dòng điện chạy qua điện trở R theo chiều từ P đến Q.
c) Độ lớn lực từ tác dụng lên thanh MN là $14,4$ mN.
d) Công suất tỏa nhiệt trên điện trở R là $8,64$ mW.

PHẦN III (1,5 điểm). Trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Một đoạn dây dẫn dài 80 cm đặt nghiêng một góc 60° so với hướng của các đường sức từ trong một từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ bằng 0,5 T. Nếu cho dòng điện có cường độ 7,5 A chạy qua đoạn dây dẫn thì lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn bằng bao nhiêu N (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Câu 2. Một khung dây phẳng diện tích $0,25 \text{ m}^2$, gồm 200 vòng dây, đặt trong trường từ đều có độ lớn cảm ứng từ bằng 0,6 T. Góc giữa véc tơ cảm ứng từ và mặt phẳng khung dây bằng 60° . Tính độ lớn từ thông qua khung dây theo đơn vị Wb (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị).

Sử dụng thông tin sau cho câu 3 và câu 4:

Một khung dây phẳng hình tròn có bán kính 5 cm gồm 200 vòng dây dẫn có mật độ điện trở dài là $2 \Omega/\text{m}$. Khung dây đặt trong trường từ đều có các đường sức từ vuông góc với mặt phẳng khung dây. Độ lớn cảm ứng từ tăng đều từ 0,2 T lên 0,4 T trong thời gian 50 ms.

Câu 3. Độ lớn cường độ dòng điện cảm ứng trong khung dây bằng bao nhiêu A (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Câu 4. Nhiệt lượng tỏa ra trên khung dây trong thời gian từ trường biến thiên là $x \cdot 10^{-3} \text{ J}$. Tìm x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười).

Sử dụng thông tin sau cho câu 5 và câu 6:

Cho một MBA lí tưởng có cuộn sơ cấp gồm 1600 vòng dây và cuộn thứ cấp gồm 400 vòng dây. Nối hai đầu cuộn sơ cấp với điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 100 V. Nối cuộn thứ cấp với tải thuần trở $R = 25 \Omega$.

Câu 5. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp (đơn vị V, làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị) bằng bao nhiêu ?

Câu 6. Cường độ dòng điện hiệu dụng chạy trong cuộn sơ cấp (đơn vị A, làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm) bằng bao nhiêu ?

HƯỚNG DẪN CHẤM

PHẦN I: Trắc nghiệm nhiều lựa chọn

Đáp án											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
B	B	C	C	C	C	D	A	B	B	A	D
13	14	15	16	17	18						
C	C	B	C	B	A						

PHẦN II: Trắc nghiệm đúng sai

Câu 1	Câu 2	Câu 3	Câu 4
a)S-b)D-c)D-d)S	a)D-b)S-c)D-d)D	a)S-b)D-c)S-d)D	a)S-b)S-c)D-d)D

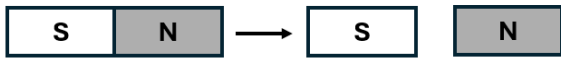
PHẦN III: Trắc nghiệm trả lời ngắn

Câu 1	Câu 2	Câu 3	Câu 4	Câu 5	Câu 6
2,6	26	0,05	15,7	25	25

LỜI GIẢI CHI TIẾT

PHẦN I (4,5 điểm). Trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Một thanh nam châm thẳng được chia thành hai phần như hình vẽ.



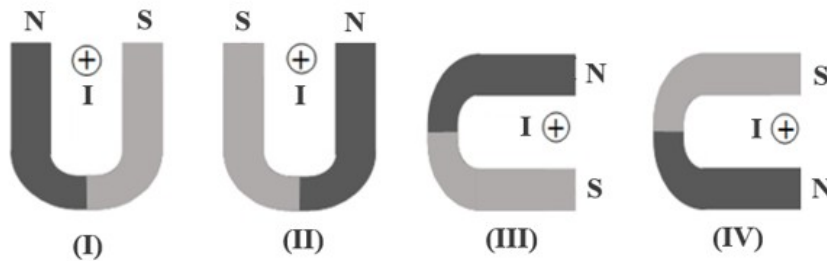
Phần cực Bắc và cực Nam của nam châm bây giờ trở thành?

- A.** Hai thanh nam châm nhỏ, mỗi nam châm nhỏ chỉ có 1 cực.
- B.** Hai thanh nam châm nhỏ, mỗi nam châm nhỏ có 2 cực.
- C.** Hai thanh kim loại không có từ tính.
- D.** Một thanh nam châm và một thanh kim loại không có từ tính.

Lời giải

Do nam châm luôn có hai cực nên khi chia thành hai phần ta được hai nam châm nhỏ hơn, mỗi nam châm cũng có hai cực.

Câu 2. Bốn hình vẽ dưới mô tả một đoạn dây dẫn mang dòng điện được đặt trong từ trường đều giữa hai cực của một nam châm vĩnh cửu chữ U. Dòng điện I chạy trong dây dẫn có phương vuông góc với mặt phẳng trang giấy và hướng từ ngoài vào trong.

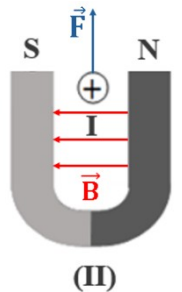


Dây dẫn ở hình vẽ nào sẽ chịu tác dụng của lực từ có phương thẳng đứng và chiều hướng lên?

- A.** Hình (I).
- B.** Hình (II).
- C.** Hình (III).
- D.** Hình (IV).

Lời giải

Áp dụng quy tắc bàn tay trái, ta xác định được lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn ở Hình (II) có phương thẳng đứng và chiều hướng lên như hình vẽ bên.



Câu 3. Một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện được đặt trong từ trường đều. Phát biểu nào **không** đúng về độ lớn lực từ do từ trường đều tác dụng lên đoạn dây dẫn ?

- A.** Độ lớn lực từ tỉ lệ thuận với cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn.
- B.** Độ lớn lực từ tỉ lệ thuận với chiều dài của đoạn dây dẫn.
- C.** Độ lớn lực từ tỉ lệ thuận với góc hợp bởi đoạn dây dẫn và đường sức từ.
- D.** Độ lớn lực từ tỉ lệ thuận với độ lớn cảm ứng từ tại điểm đặt đoạn dây dẫn.

Lời giải

Độ lớn lực từ được cho bởi công thức: $F = BIL \sin \theta$. Do đó F tỉ lệ thuận với $\sin \theta$.

Câu 4. Cho hai đoạn dây dẫn thẳng song song với nhau, cả hai dây đều có dòng điện không đổi chạy bên trong. Biết rằng hai dòng điện chạy cùng chiều nhau. Nhận xét nào về tương tác giữa hai đoạn dây mang dòng điện này là đúng?

- A.** Hai đoạn dây đẩy nhau.

B. Hai đoạn dây không tương tác với nhau.

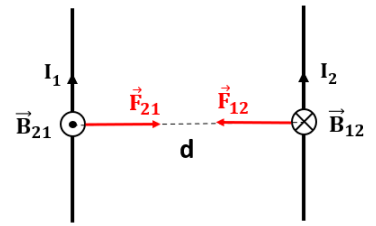
C. Hai đoạn dây hút nhau.

D. Lực tương tác giữa hai đoạn dây vuông góc với mặt phẳng chứa hai dây.

Lời giải

Theo phân tích về hướng của cảm ứng từ $\vec{B}$ và lực từ $\vec{F}$ như hình vẽ bên.

Ta thấy hai dòng điện thẳng song song cùng chiều sẽ hút nhau.



Câu 5. Khi nói về từ trường Trái Đất, phát biểu nào sau đây là **sai**?

A. Ở khu vực gần xích đạo, các đường sức từ đi song song với mặt đất.

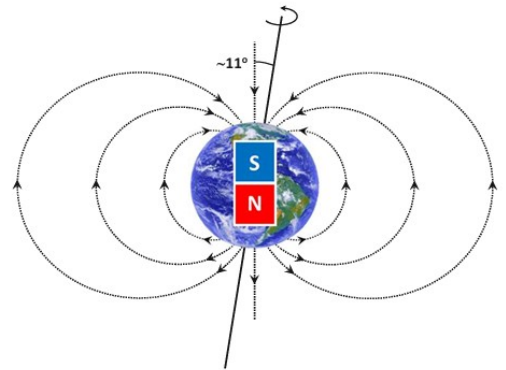
B. Tại cực Bắc của Trái Đất, đường sức từ đi xuống theo phương vuông góc với mặt đất.

C. Ở khu vực gần xích đạo, các đường sức từ đi song song với trục quay của Trái Đất.

D. Tại cực Nam của Trái Đất, các đường sức từ đi lên theo phương vuông góc với mặt đất.

Lời giải

Ở khu vực gần xích đạo, các đường sức từ đi song song với trục từ của Trái Đất. Tuy nhiên trục từ và trục quay của Trái Đất không cùng phương với nhau mà lệch một góc 11° như hình vẽ bên.



Câu 6. Thả một cực nam châm đất hiếm vĩnh cửu rất mạnh rơi từ một độ cao xác định (lớn hơn nhiều so với kích thước của nam châm) xuống bề mặt một tấm vật liệu rộng và dày đặt nằm ngang ở dưới thấp như hình vẽ. Đo thời gian chuyển động của cực nam châm từ lúc bắt đầu rơi cho đến khi chạm bề mặt của tấm vật liệu. Trong các chất liệu được sử dụng làm tấm vật liệu dưới đây, chất liệu nào ứng với thời gian chuyển động của nam châm là dài nhất?

A. Gỗ.

B. Đá.

C. Đồng.

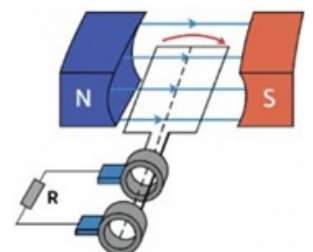
D. Nhựa.

Lời giải

Vì đồng là vật liệu dẫn điện nên khi nam châm rơi lại gần bề mặt tấm đồng sẽ tạo ra dòng điện cảm ứng (dòng điện Foucault), dòng điện cảm ứng này tạo ra lực từ tác dụng lên nam châm theo chiều hướng thẳng đứng lên trên, làm giảm tốc độ rơi của nam châm.

Sử dụng thông tin sau cho câu 7 và câu 8:

Một khung dây dẫn phẳng có diện tích S , gồm N vòng dây, đang quay đều với tốc độ góc ω quanh trục cố định nằm trong mặt phẳng khung dây và vuông góc với cảm ứng từ $\vec{B}$ của từ trường đều. Hai đầu khung dây được nối ra bên ngoài



thông qua cơ chế hai vành khuyên và hai thanh quét. Nối hai đầu khung dây với điện trở R thành một mạch kín như hình vẽ.

Câu 7. Trong mạch sẽ xuất hiện dòng điện biến thiên với giá trị trung bình của cường độ dòng điện bằng

- A. $\frac{NBS\omega}{R}$. B. $\frac{NBS\omega}{\sqrt{2}R}$. C. $\frac{\sqrt{2}NBS\omega}{R}$. D. 0.

Lời giải

Góc hợp bởi $(\vec{n}, \vec{B})$ tại thời điểm t là: $\alpha = \omega t + \varphi$

Từ thông qua tiết diện của mạch tại thời điểm t là: $\phi = \phi_0 \cos(\omega t + \varphi)$

Dòng điện trong mạch là dòng điện biến thiên điều hòa theo thời gian với biểu thức:

$$i = \frac{e_c}{R} = \frac{E_0}{R} \sin(\omega t + \varphi) = \frac{NBS}{R} \sin \alpha$$

Mà giá trị trung bình trong một chu kỳ của hàm $\sin(\omega t + \varphi)$ bằng 0.

Do đó cường độ dòng điện trung bình bằng 0.

Câu 8. Cường độ dòng điện qua R sẽ có giá trị bằng 0 khi mặt phẳng khung dây tạo với các đường sức từ một góc bằng

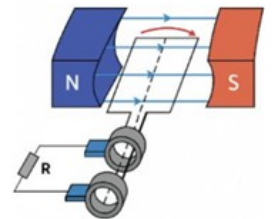
- A. 90° . B. 60° . C. 45° . D. 0.

Lời giải

Ta có $i = (NBS/R) \cdot \sin \alpha$, do đó $i = 0$ khi $\sin \alpha = 0 \rightarrow \alpha = 0$, hoặc $\alpha = 180^\circ$. Trong cả hai trường hợp này, các đường sức từ vuông góc với mặt phẳng khung dây.

Sử dụng thông tin sau cho câu 9 và câu 10:

Hình bên là sơ đồ của một máy phát điện xoay chiều đơn giản. Máy phát điện có khung dây dẫn phẳng gồm 200 vòng dây, mỗi vòng có diện tích 100 cm^2 . Cho khung dây quay đều trong từ trường với tốc độ 20 vòng/s quanh một trục vuông góc với các đường sức từ. Biết từ trường qua khung dây là đều và có độ lớn cảm ứng từ bằng 0,020 T.



Câu 9. Từ thông cực đại qua khung dây có giá trị xấp xỉ bằng

- A. 0,03 Wb. B. 0,04 Wb. C. 0,05 Wb. D. 0,06 Wb.

Lời giải

Từ thông cực đại qua khung dây: $\phi_0 = NBS = 200 \cdot 0,02 \cdot 100 \cdot 10^{-4} = 0,04 \text{ Wb}$

Câu 10. Chọn thời điểm ban đầu $t = 0$ là lúc vectơ pháp tuyến của khung dây ngược hướng với cảm ứng từ. Tại thời điểm $t = 2 \text{ ms}$, suất điện động cảm ứng xuất hiện trên khung dây có giá trị là

- A. 1,25 V. B. -1,25 V. C. 4,86 V. D. -4,86 V.

Lời giải

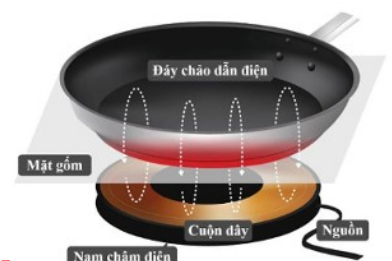
Góc hợp bởi $(\vec{n}, \vec{B})$ tại thời điểm ban đầu $t = 0$ là: $\varphi = \pi$

Tốc độ quay của khung dây là: $\omega = 20 \text{ vòng/s} = 40\pi \text{ rad/s}$

Suất điện động cảm ứng tại thời điểm t là: $e_c = E_0 \sin(\omega t + \varphi) = \omega \phi_0 \sin(\omega t + \varphi)$

$\rightarrow e_c(t = 2 \text{ ms}) = 40\pi \cdot 0,04 \cdot \sin(40\pi \cdot 2 \cdot 10^{-3} + \pi) = -1,25 \text{ V}$

Câu 11. Bếp từ là thiết bị đun nấu phổ biến trong nhiều gia đình. Khi bếp hoạt động, dòng điện xoay chiều cao tần sẽ chạy qua cuộn dây đồng đặt ngay dưới mặt bếp làm bằng gốm. Đáy nồi được làm bằng kim loại dẫn điện phù hợp sẽ tỏa nhiệt làm chín thức ăn. Nguyên tắc hoạt động của bếp từ dựa trên hiện tượng nào sau đây?



- A.** Cảm ứng điện từ. **B.** Dẫn nhiệt.
C. Bức xạ nhiệt. **D.** Nhiệt điện.

Lời giải

Nguyên tắc hoạt động của bếp từ dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ. Cụ thể là, dòng điện xoay chiều cao tần chạy qua cuộn dây đồng sẽ tạo ra từ thông biến thiên qua đáy nồi, do đó trong đáy nồi xuất hiện dòng điện Foucault (dòng điện cảm ứng) làm nóng nồi và nấu chín thức ăn.

$$i = 4 \cos(120\pi t + \pi/2) \text{ A}$$

Câu 12. Dòng điện chạy trong một điện trở có cường độ . Điện áp giữa hai đầu điện trở đổi chiều bao nhiêu lần trong 1 giây?

- A.** 50 lần. **B.** 60 lần. **C.** 100 lần. **D.** 120 lần.

Lời giải

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{120\pi}{2\pi} = 60 \text{ Hz}$$

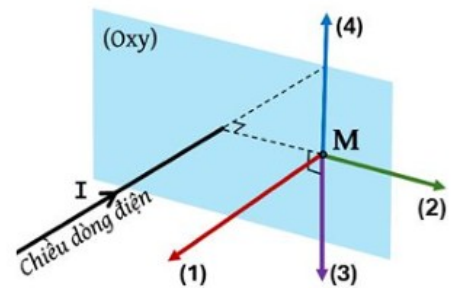
Tần số của điện áp cũng bằng tần số của dòng điện và là: . Như vậy điện áp sẽ thực hiện 60 dao động toàn phần trong 1 giây. Mà trong mỗi dao động toàn phần điện áp đổi chiều 2 lần (khi $u = 0$), do đó trong 1 giây điện áp đổi chiều 120 lần.

Câu 13. Một dòng điện có chiều đi vào theo hướng vuông góc với mặt phẳng (Oxy) như hình vẽ. Tại điểm M trên mặt phẳng, véc-tơ cảm ứng từ có chiều theo chiều nào của mũi tên?

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

Lời giải

Áp dụng quy tắc nắm tay phải, ta xác định được vector cảm ứng từ tại điểm M sẽ hướng theo mũi tên số (3).



Câu 14. Trong các hình vẽ sau đây, có bao nhiêu hình mô tả **sai** về lực từ $\vec{F}$ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện cường độ I đặt trong một từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$?

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

Lời giải

Hình 1, 2 vẽ ngược chiều lực từ; hình 4 lực từ bằng 0 do đoạn dây đặt song song với các đường sức từ.

Do đó các hình sai là 1, 2, và 4 $\rightarrow$ có 3 hình sai.

Câu 15. Một máy biến áp lý tưởng dùng làm máy hạ thế gồm một cuộn dây 100 vòng và một cuộn dây 500 vòng. Khi nối hai đầu cuộn sơ cấp với hiệu điện thế thì hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp bằng

$$u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t) \text{ V}$$

- A.** 10 V. **B.** 20 V. **C.** 50 V. **D.** 500 V.

Lời giải

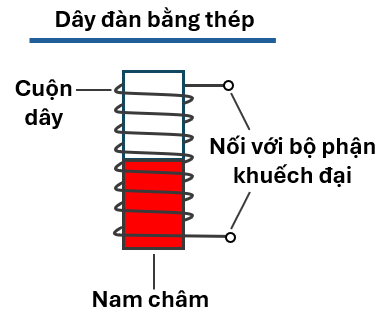
Điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn sơ cấp: $U_1 = U_{\text{oi}} / \sqrt{2} = 100\sqrt{2} / \sqrt{2} = 100 \text{ V}$

Ta có máy biến áp hạ thế nên $N_2 < N_1$, do đó số vòng dây của cuộn sơ cấp và thứ cấp lần lượt là $N_1 = 500$ vòng, $N_2 = 100$ vòng.

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \rightarrow U_2 = \frac{U_1 N_2}{N_1} = \frac{100 \cdot 100}{500} = 20 \text{ V}$$

Theo công thức máy biến áp:

Câu 16. Hình vẽ bên mô tả sơ đồ nguyên lý hoạt động của đàn ghita điện. Dây đàn ghita được làm bằng thép, phía dưới mỗi dây đàn có một nam châm vĩnh cửu nhỏ được đặt cố định trong lòng một cuộn dây dẫn, hai đầu cuộn dây được nối với hệ bộ phận khuếch đại âm thanh của đàn. Mỗi khi gảy dây đàn làm cho dây dao động, dòng điện sẽ xuất hiện trong cuộn dây và được dẫn đến bộ phận khuếch đại âm thanh, sau đó truyền đến loa giúp ta nghe được âm thanh. Khi nói về nguyên lý hoạt động của đàn ghita điện, phát biểu nào sau đây là đúng?



- A. Từ trường của nam châm tạo ra một từ thông biến thiên qua cuộn dây.
- B. Tần số của dòng điện trong cuộn dây nhỏ hơn tần số dao động của dây đàn.
- C. Từ trường của dây đàn tạo ra một từ thông biến thiên qua cuộn dây.
- D. Cơ năng của dây đàn chuyển hóa hoàn toàn thành nhiệt năng trong cuộn dây.

Lời giải

Dây đàn bị từ hóa bởi từ trường của nam châm và trở nên có từ tính. Do đó, khi gảy đàn, dây đàn dao động làm cho từ trường của dây đàn tạo ra một từ thông biến thiên qua tiết diện cuộn dây, và tạo ra dòng điện cảm ứng chạy trong cuộn dây.

Câu 17. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về sóng điện từ?

- A. Sóng điện từ mang năng lượng.
- B. Sóng điện từ không truyền được trong chân không.
- C. Sóng điện từ là sóng ngang.
- D. Sóng điện từ tuân theo các quy luật giao thoa, nhiễu xạ.

Lời giải

Sóng điện từ truyền được trong chân không.

Câu 18. Ở Đài Tiếng nói Việt Nam có một máy phát thanh đang phát sóng điện từ. Vào thời điểm t , tại một điểm M nằm phương truyền sóng hướng thẳng đứng lên trên, nếu cường độ điện trường tại M đang có độ lớn cực đại và hướng từ đông sang tây thì cảm ứng từ tại M có

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

Lời giải

Do $\vec{E}$ và $\vec{B}$ cùng pha nên khi $\vec{E}$ có độ lớn cực đại thì $\vec{B}$ cũng có độ lớn cực đại.

Hướng: $\vec{B}$ hướng về phía nam.

PHẦN II (4,0 điểm). Trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Mỗi câu ý a), b), c), **d)** ở mỗi câu, thí sinh chọn **đúng** hoặc **sai**.

Câu 1. Trong các phát biểu sau đây về sóng điện từ. Phát biểu nào là **đúng**, phát biểu nào là **sai**?

- a) Tại mỗi điểm trong không gian, khi cường độ điện trường đạt cực đại thì cảm ứng từ bằng 0.
- b) Tại mỗi điểm của không gian, vận tốc truyền sóng có phương vuông góc với cảm ứng từ.
- c) Tại mỗi điểm trong không gian, cường độ điện trường có phương vuông góc với cảm ứng từ.
- d) Các sóng điện từ mang tần số khác nhau có thể giao thoa với nhau.

Lời giải

- a) SAI.

Do $\vec{E}$ và $\vec{B}$ cùng pha nên khi $\vec{E}$ có độ lớn cực đại thì $\vec{B}$ cũng có độ lớn cực đại.

b) ĐÚNG.

Tại mỗi điểm của không gian, $\vec{v}$ vuông góc với cả $\vec{E}$ và $\vec{B}$.

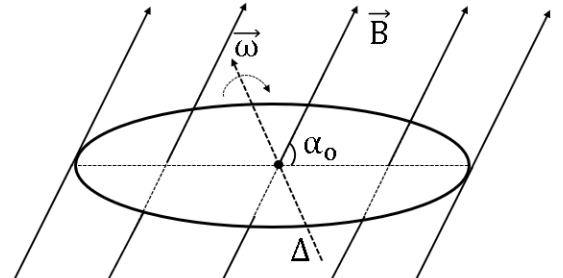
c) ĐÚNG.

Tại mỗi điểm của không gian, $\vec{E}$ có phương vuông góc với $\vec{B}$.

d) SAI.

Các sóng điện từ cùng tần số mới có thể giao thoa với nhau.

Câu 2. Xét một khung dây dẫn phẳng, kín có diện tích S , gồm N vòng dây, có điện trở tổng cộng là R . Khung dây được đặt trong một từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$ sao cho ban đầu mặt phẳng khung dây hợp với phương của $\vec{B}$ một góc α_0 . Biết rằng khung dây có thể quay đều với vận tốc góc ω quanh trục quay Δ sao cho Δ nằm trong mặt phẳng khung dây và vuông góc với các đường sức từ.



- Độ lớn từ thông ban đầu qua khung dây được tính bởi công thức $\phi_0 = NBS \sin \alpha_0$.
- Trong quá trình khung dây quay quanh trục Δ , từ thông qua khung dây không thay đổi do cảm ứng từ $\vec{B}$ không thay đổi.
- Khi khung dây quay đều quanh trục Δ , dòng điện xuất hiện trong khung dây biến thiên điều hòa theo thời gian.
- Tại thời điểm mà mặt phẳng khung dây hợp với $\vec{B}$ một góc α , công suất tỏa nhiệt tức thời trong

khung dây là
$$P = \frac{\omega^2 N^2 B^2 S^2 \cos^2 \alpha}{R}$$
.

Lời giải

a) ĐÚNG.

Chọn véc-tơ pháp tuyến có chiều hướng lên như hình vẽ. Ban đầu,

góc hợp bởi $\vec{n}$ và $\vec{B}$ là: $(\vec{n}, \vec{B}) = 90^\circ - \alpha_0 \rightarrow \cos(\vec{n}, \vec{B}) = \sin \alpha_0$

Độ lớn từ thông qua khung dây là:

$$\phi_0 = NBS \cos(\vec{n}, \vec{B}) = NBS \sin \alpha_0$$

b) SAI.

Góc hợp bởi $(\vec{n}, \vec{B})$ tại thay đổi theo thời gian theo biểu thức:

$$\alpha = \omega t + \alpha_0$$

Do đó, từ thông qua khung dây biến thiên điều hòa theo biểu thức:

$$\phi = NBS \cos(\vec{n}, \vec{B}) = NBS \sin \alpha = NBS \sin(\omega t + \alpha_0)$$

c) ĐÚNG.

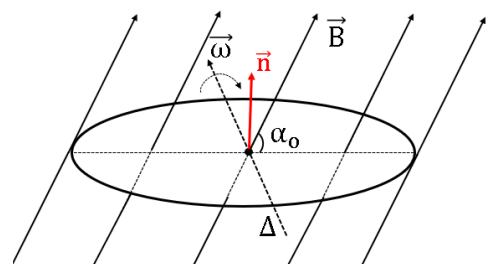
Suất điện động cảm ứng xuất hiện trên khung dây tại thời điểm t là: $\mathcal{E}_c = -\phi'_B(t) = -\omega NBS \cos(\omega t + \alpha_0)$

Cường độ dòng điện cảm ứng trong khung dây có biểu thức là:

$$I_c = \frac{\mathcal{E}_c}{R} = -\frac{\omega NBS}{R} \cos(\omega t + \alpha_0) = -\frac{\omega NBS}{R} \cos \alpha$$

Như vậy dòng điện cảm ứng xuất hiện trong khung dây biến thiên điều hòa theo thời gian.

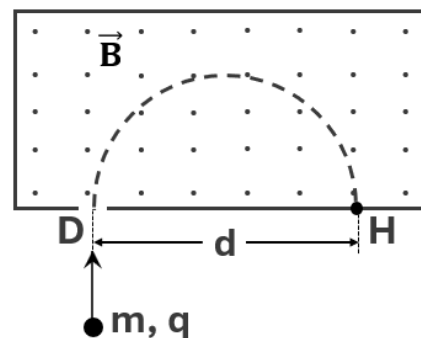
d) ĐÚNG.



$$P = I_c^2 R = \frac{\omega^2 N^2 B^2 S^2 \cos^2 \alpha}{R}$$

Công suất tỏa nhiệt tức thời trên khung dây là:

Câu 3. Sơ đồ khối phổ kế dùng để nghiên cứu các vi hạt mang điện được mô tả như hình vẽ. Các vi hạt có khối lượng m , độ lớn điện tích là q , và tốc độ ban đầu không đáng kể (coi như bằng 0), được gia tốc dưới hiệu điện thế $U = 50$ kV, sau đó bay qua khe hẹp D vào trong một vùng từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ $B = 1$ T, sao cho vận tốc của vi hạt luôn vuông góc với các đường sức từ. Lực do từ trường tác dụng lên vi hạt có độ lớn được tính theo công thức $F = qvB$ và lực này đóng vai trò làm lực hướng tâm giúp vi hạt chuyển động tròn đều trong từ trường.



Các vi hạt sẽ chuyển động trong vùng từ trường theo quỹ đạo là một nửa đường tròn rồi đập vào điểm H cách khe hẹp D một đoạn $d = DH$ đúng bằng đường kính quỹ đạo. Trong khối phổ kế, người ta đo khoảng cách d để xác định thuộc tính của các hạt mang điện.

- Lực từ trong khối phổ kế có tác dụng làm thay đổi động năng của vi hạt.
- Các vi hạt có độ lớn điện tích riêng q/m bằng nhau sẽ có bán kính quỹ đạo bằng nhau.
- Thời gian vi hạt chuyển động trên quỹ đạo tròn phụ thuộc vào hiệu điện thế gia tốc U .
- Nếu vi hạt có điện tích $q = 3,2 \cdot 10^{-19}$ C và đo được khoảng cách $d = 70$ cm thì khối lượng của vi hạt xấp xỉ bằng $3,9 \cdot 10^{-25}$ kg.

Lời giải

a) SAI.

Vì lực từ $\vec{F}$ tác dụng lên vi hạt đóng vai trò làm lực hướng tâm nên $\vec{F}$ luôn vuông góc với vận tốc $\vec{v}$. Do đó lực từ không thực hiện công lên vi hạt và không làm thay đổi động năng của nó.

b) ĐÚNG.

Gọi v là tốc độ của vi hạt trước khi bay vào từ trường đều. Ta có: $qU = (1/2)mv^2 \rightarrow v = \sqrt{2qU/m}$ (1)

Gọi r là bán kính quỹ đạo của vi hạt trong từ trường đều. Vì lực từ $\vec{F}$ đóng vai trò là lực hướng tâm nên ta

$$F = qvB = \frac{mv^2}{r} \rightarrow \frac{q}{m} = \frac{v}{Br} \quad (2)$$

có:

Thay (1) vào (2), ta được:

$$\frac{q}{m} = \frac{2U}{B^2 r^2} \rightarrow r = \sqrt{\frac{2U}{B^2 \left(\frac{q}{m}\right)}} \quad (*) = 3,2 \cdot 10^{-19} \cdot 1^2 \cdot 0,7^2 / (8.50000) = 3,92 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$$

Từ biểu thức (*) ta thấy rằng với cùng hiệu điện thế gia tốc U , độ lớn cảm ứng từ B , thì các hạt có tỉ số q/m bằng nhau sẽ có bán kính quỹ đạo r bằng nhau.

c) SAI.

Thời gian vi hạt chuyển động trên quỹ đạo tròn bằng một nửa chu kỳ $T/2$, trong đó chu kỳ chuyển động

$$T = \frac{2\pi r}{v}$$

được tính bởi công thức:

$$\frac{v}{r} = \frac{qB}{m} \rightarrow T = \frac{2\pi qB}{m}$$

Từ (2) ta có:

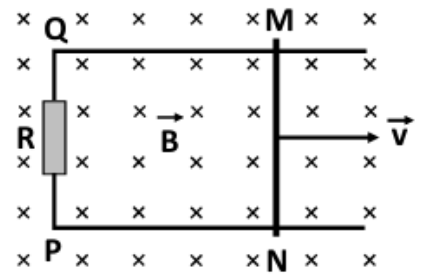
Ta thấy chu kỳ chuyển động T của vi hạt **không phụ thuộc vào hiệu điện thế gia tốc U** , mà chỉ phụ thuộc vào từ trường B và các đặc trưng của vi hạt (q và m).

d) ĐÚNG.

Vì ion chuyển động theo quỹ đạo là nửa đường tròn nên ta có: $r = DH/2 = d/2 = 35 \text{ cm}$

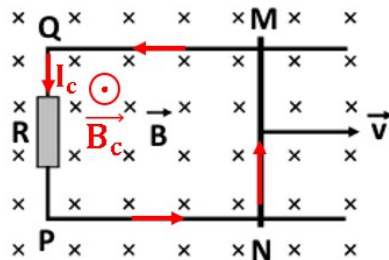
Từ (2) ta thu được: $m = |q|B^2r^2 / (2U) = 3,2 \cdot 10^{-19} \cdot 1^2 \cdot 0,35^2 / (2 \cdot 500000) = 3,92 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$

Câu 4. Thí nghiệm với thanh kim loại MN trượt trên hai đoạn dây dẫn điện MQ và NP được nối với điện trở $R = 0,15 \Omega$ thành mạch điện kín như hình vẽ. Bỏ qua điện trở các thanh kim loại và dây nối. Đặt mạch điện trong trường từ đều có cảm ứng từ $B = 0,4 \text{ T}$ và có chiều vuông góc với mặt phẳng NMPQ. Cho $PQ = 15 \text{ cm}$ và thanh kim loại trượt đều với tốc độ là $0,6 \text{ m/s}$.



- Trong quá trình thanh MN chuyển động, độ lớn từ thông qua tiết diện mạch kín giảm.
- Dòng điện chạy qua điện trở R theo chiều từ P đến Q.
- Độ lớn lực từ tác dụng lên thanh MN là $14,4 \text{ mN}$.
- Công suất tỏa nhiệt trên điện trở R là $8,64 \text{ mW}$.

Lời giải



$$|\Phi_B| \text{ tăng} \rightarrow \vec{B}_c \uparrow \downarrow \vec{B}$$

a) SAI.

Thanh MN trượt sang phải làm tiết diện S của mạch kín tăng lên, do đó độ lớn từ thông qua mạch tăng.

b) SAI.

Áp dụng định luật Lenz như hình vẽ bên, ta xác định được chiều dòng điện qua điện trở là từ Q đến P.

c) ĐÚNG.

Xét mạch kín giới hạn bởi hai thanh ray, điện trở R và thanh MN.

Giả sử thanh MN dịch chuyển được một đoạn là d trong thời gian Δt , khi đó từ thông qua mạch kín tăng thêm một lượng: $\Delta\phi = B\Delta S \cos 0^\circ$. Mà $\Delta S = PQ \cdot d = PQ \cdot v\Delta t \rightarrow \Delta\phi = B \cdot PQ \cdot v\Delta t$

Độ lớn suất điện động cảm ứng xuất hiện trong mạch là: $|e_c| = \frac{|\Delta\phi|}{\Delta t} = B \cdot PQ \cdot v$

Cường độ dòng điện cảm ứng xuất hiện trong mạch là:

$$I_c = |e_c| / R = B \cdot PQ \cdot v / R = 0,4 \cdot 0,15 \cdot 0,6 / 0,15 = 0,24 \text{ A}$$

Độ lớn lực từ tác dụng lên dòng điện cảm ứng trong thanh MN là:

$$F = B \cdot I_c \cdot PQ = 0,4 \cdot 0,24 \cdot 0,15 = 0,0144 \text{ N} = 14,4 \text{ mN}$$

d) ĐÚNG.

Công suất tỏa nhiệt trên điện trở R là: $P = I_c^2 R = 0,24^2 \cdot 0,15 = 8,64 \cdot 10^{-3} \text{ W} = 8,64 \text{ mW}$

PHẦN III (1,5 điểm). Trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Một đoạn dây dẫn dài 80 cm đặt nghiêng một góc 60° so với hướng của các đường sức từ trong một từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ bằng $0,5 \text{ T}$. Nếu cho dòng điện có cường độ $7,5 \text{ A}$ chạy qua đoạn

dây dẫn thì lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn bằng bao nhiêu N (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Lời giải

Độ lớn lực từ tác dụng lên đoạn dây là: $F = BIL \sin \theta = 0,5.7,5.0,8. \sin 60^\circ = 2,59 \text{ N} \approx 2,6 \text{ N}$

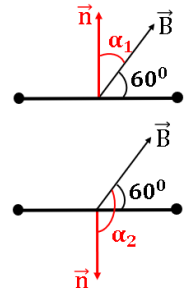
Câu 2. Một khung dây phẳng diện tích $0,25 \text{ m}^2$, gồm 200 vòng dây, đặt trong trường từ đều có độ lớn cảm ứng từ bằng $0,6 \text{ T}$. Góc giữa véc tơ cảm ứng từ và mặt phẳng khung dây bằng 60° . Tính độ lớn từ thông qua khung dây theo đơn vị Wb (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị).

Lời giải

Khi $\alpha_1 = 30^\circ$, ta có: $\Phi_B = NBS \cos 30^\circ = 200.0,6.0,25. \cos 30^\circ = 15\sqrt{3} \text{ Wb}$

Khi $\alpha_2 = 150^\circ$, ta có: $\Phi_B = NBS \cos 150^\circ = 200.0,6.0,25. \cos 150^\circ = -15\sqrt{3} \text{ Wb}$

Độ lớn từ thông qua khung dây là: $|\Phi_B| = 15\sqrt{3} \text{ Wb} \approx 26 \text{ Wb}$



Sử dụng thông tin sau cho câu 3 và câu 4:

Một khung dây phẳng hình tròn có bán kính 5 cm gồm 200 vòng dây dẫn có mật độ điện trở dài là $2 \Omega/\text{m}$. Khung dây đặt trong trường từ đều có các đường sức từ vuông góc với mặt phẳng khung dây. Độ lớn cảm ứng từ tăng đều từ $0,2 \text{ T}$ lên $0,4 \text{ T}$ trong thời gian 50 ms .

Câu 3. Độ lớn cường độ dòng điện cảm ứng trong khung dây bằng bao nhiêu A (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Lời giải

Độ lớn suất điện động cảm ứng trung bình:

$$|\bar{\epsilon}| = \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = \frac{|NS \cos \alpha (B_2 - B_1)|}{\Delta t} = \frac{|N(\pi r^2) \cos \alpha (B_2 - B_1)|}{\Delta t} = \frac{|200.(\pi.0,05^2). \cos 0^\circ. (0,4 - 0,2)|}{50.10^{-3}} = 2\pi \text{ V}$$

Gọi L là tổng chiều dài của sợi dây quấn thành khung dây; R là điện trở của sợi dây. Mật độ điện trở dài

$$\lambda = \frac{R}{L} = \frac{R}{N.(2\pi r)} \rightarrow R = 2\pi r N \lambda = 2\pi.0,05.200.2 = 40\pi \Omega$$

của dây là:

$$I_c = \frac{|\bar{\epsilon}|}{R} \rightarrow I_c = \frac{2\pi}{40\pi} = 0,05 \text{ A}$$

Cường độ dòng điện trung bình trong khung dây được tính bởi công thức:

Câu 4. Nhiệt lượng tỏa ra trên khung dây trong thời gian từ trường biến thiên là $x.10^{-3} \text{ J}$. Tìm x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười).

Lời giải

Nhiệt lượng tỏa ra trên khung dây trong thời gian từ trường biến thiên là:

$$Q = I_c^2 R t = 0,05^2.40\pi.50.10^{-3} = 0,0157 \text{ J} = 15,7.10^{-3} \text{ J}$$

Sử dụng thông tin sau cho câu 5 và câu 6:

Cho một MBA lí tưởng có cuộn sơ cấp gồm 1600 vòng dây và cuộn thứ cấp gồm 400 vòng dây. Nối hai đầu cuộn sơ cấp với điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 100 V . Nối cuộn thứ cấp với tải thuần trở $R = 25 \Omega$.

Câu 5. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp (đơn vị V, làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị) bằng bao nhiêu ?

Lời giải

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \rightarrow U_2 = \frac{U_1 N_2}{N_1} = \frac{100.400}{1600} = 25 \text{ V}$$

Do máy biến áp lí tưởng nên ta có:

Câu 6. Cường độ dòng điện hiệu dụng chạy trong cuộn sơ cấp (đơn vị A, làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm) bằng bao nhiêu ?

Lời giải

$$I_2 = \frac{U_2}{R} = \frac{25}{25} = 1 \text{ A}$$

Cường độ dòng điện chạy trong cuộn thứ cấp là:

$$P_1 = P_2 \rightarrow U_1 I_1 = U_2 I_2 \rightarrow I_1 = \frac{U_2 I_2}{U_1} = \frac{25.1}{100} = 0,25 \text{ A}$$

Do máy biến áp lí tưởng nên ta có: