ĐỀ 3	ĐỀ KIỂM TRA GIỮA HỌC KỲ II MÔN: VẬT LÍ 12 *Thời gian làm bài: 50 phút*

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. Đường sức từ của từ trường đều có dạng là

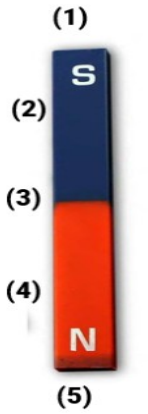
A. các thẳng song song và cách đều nhau.

B. các đường tròn.

C. các đường elip.

D. các đường thẳng giao nhau tại một điểm.

Câu 2. Cho thanh nam châm thẳng ở hình bên, hai vị trí mà từ trường của thanh nam châm mạnh nhất là:



A. (2), (3).

B. (2) và (4).

C. (1) và (5).

D. (3), và (5).

Câu 3. Từ trường là dạng vật chất tồn tại trong không gian và tác dụng

A. lực từ lên nam châm và dòng điện đặt trong đó.

B. lực điện lên các vật tích điện.

C. lực hấp dẫn lên các vật có khối lượng.

D. lực từ lên các vật liệu cách điện không có từ tính.

Câu 4. Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện đặt trong từ trường đều có phương

A. vuông góc với mặt phẳng chứa dây dẫn và cảm ứng từ.

B. vuông góc với dây dẫn, nhưng không vuông góc với cảm ứng từ.

C. vuông góc với cảm ứng từ, nhưng không vuông góc với dây dẫn.

D. song song với mặt phẳng chứa dây dẫn và cảm ứng từ.

Câu 5. Khi chạm mũi dao bằng thép vào đầu nam châm thì sau một thời gian mũi dao hút được các vụn sắt. Hiện tượng này xuất hiện là do

A. mũi dao không duy trì được từ tính.

B. mũi dao bị nhiễm từ.

C. mũi dao bị ma sát quá mạnh.

D. mũi dao bị nóng lên.

Câu 6. Nam châm điện là ứng dụng của tính chất

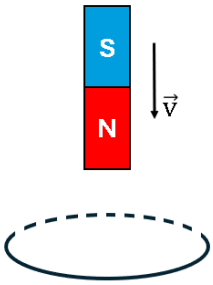
A. từ trường xung quanh dòng điện.

B. từ trường xung quanh nam châm vĩnh cửu.

C. từ trường xung quanh kim loại bị nhiễm từ.

D. từ trường xung quanh Trái Đất.

Câu 7. Một thanh nam châm đang rơi lại gần vòng dây dẫn được đặt cố định như hình vẽ bên. Phát biểu nào sau đây là đúng?



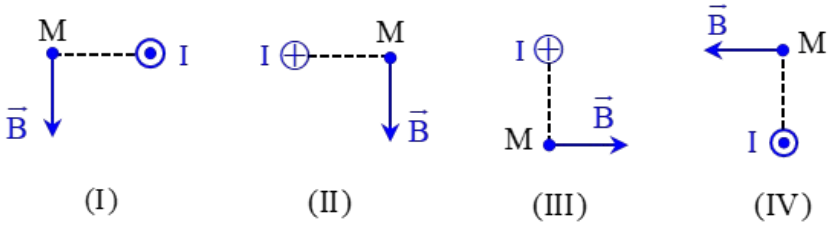
A. Độ lớn từ thông gửi qua tiết diện vòng dây giảm đi.

B. Không xuất hiện dòng điện trong vòng dây.

C. Dòng điện cảm ứng trong vòng dây sinh ra từ trường cùng hướng với từ trường của nam châm.

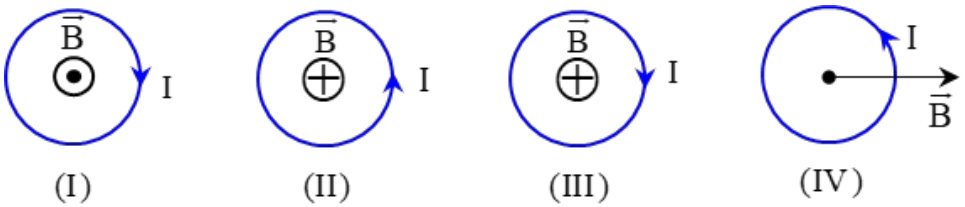
D. Dòng điện cảm ứng trong vòng dây tác dụng lực lên nam châm làm giảm tốc độ rơi của nó.

Câu 8. Hình vẽ nào dưới đây xác định **sai** hướng của vectơ cảm ứng từ tại M gây bởi dòng điện thẳng dài vô hạn?



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

Câu 9. Hình vẽ nào sau đây biểu diễn **đúng** hướng của vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ tại tâm vòng dây tròn mang dòng điện?



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

Câu 10. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về từ trường tạo ra bởi nam châm vĩnh cửu?

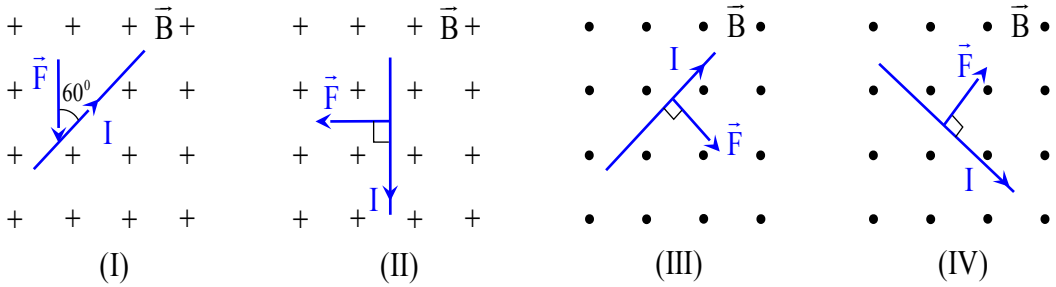
A. Từ trường được tạo ra bởi các dòng điện vi mô trong vật liệu làm nam châm.

B. Tại mỗi điểm trong từ trường có vô số đường sức từ đi qua.

C. Tại mỗi điểm trong từ trường, cảm ứng từ có phương vuông góc với tiếp tuyến của đường sức từ.

D. Không thể tác dụng lực từ lên các dòng điện đặt trong đó.

Câu 11. Một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I được đặt trong mặt phẳng hình vẽ, trong một từ trường đều có phương vuông góc với dây dẫn. Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào mô tả đúng hướng của lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn?



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

Câu 12. Độ lớn suất điện động cảm ứng qua một mạch kín tỉ lệ thuận với

A. thời gian xảy ra sự biến thiên từ thông qua mạch.

B. tốc độ biến thiên của từ thông qua mạch.

C. độ lớn của từ thông qua mạch.

D. góc tạo bởi cảm ứng từ và mặt phẳng khung dây.

Câu 13. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về hiện tượng cảm ứng điện từ xuất hiện trong một khung dây dẫn kín?

A. Dòng điện cảm ứng xuất hiện trong khung dây khi từ thông qua tiết diện của nó biến thiên theo thời gian.

B. Độ lớn của suất điện động cảm ứng trong khung dây tỉ lệ thuận với tốc độ biến thiên từ thông.

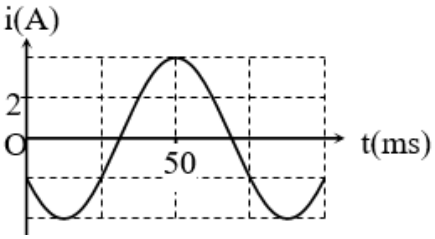
C. Dòng điện cảm ứng trong khung dây chỉ tồn tại trong khoảng thời gian mà từ thông biến thiên.

D. Dòng điện cảm ứng trong khung dây xuất hiện khi khung dây chuyển động tịnh tiến dọc theo đường sức của một từ trường đều.

Câu 14. Cho dòng điện có cường độ $i = 2\cos 100\pi t$ (A) chạy qua một đoạn mạch mắc nối tiếp có ampe kế nhiệt. Số chỉ của ampe kế là

A. $2\sqrt{2}$ A. **B.** 2 A. **C.** $\sqrt{2}$ A. **D.** 1 **A.**

Câu 15. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc theo thời gian *t* của cường độ dòng điện xoay chiều chạy *i* trong một đoạn mạch. Biểu thức cường độ dòng điện i là



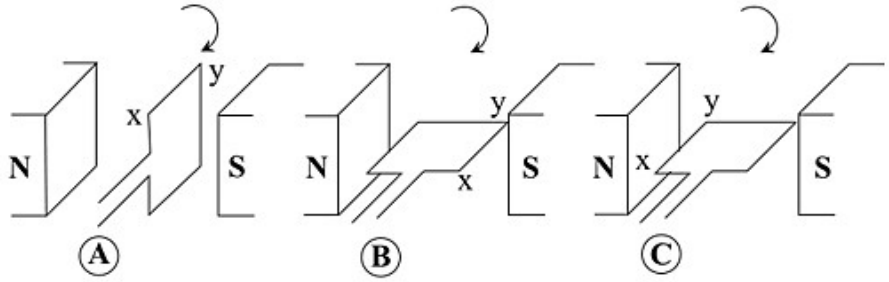
A. $i = 4\cos\left(\frac{80\pi}{3}t - \frac{2\pi}{3}\right)$(A). **B.** $i = 4\cos\left(\frac{80\pi}{3}t + \frac{2\pi}{3}\right)$(A).

C. $i = 4\cos\left(\frac{40\pi}{3}t - \frac{2\pi}{3}\right)$(A). **D.** $i = 4\cos\left(\frac{40\pi}{3}t + \frac{2\pi}{3}\right)$(A).

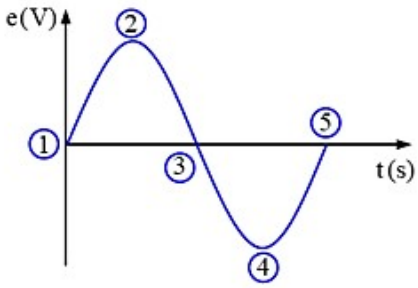
Câu 16. Dòng điện có cường độ $i = 2\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (A) chạy qua điện trở thuần 100 Ω. Trong 30 giây, nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở là

A. 8455 J. **B.** 4243 J. **C.** 12 kJ. **D.** 24 kJ.

Câu 17. Các điểm A, B và C trên hình H.a biểu diễn ba vị trí của một khung dây khi nó quay đều theo chiều kim đồng hồ trong một từ trường đều giữa hai cực của một nam châm. Hình H.b biểu diễn sự phụ thuộc của suất điện động cảm ứng xuất hiện trên khung dây theo thời gian.



H.a



H.b

Khi khung dây ở vị trí A, suất điện động trên khung dây bằng 0 và được đánh dấu là 1 trên đồ thị suất điện động - thời gian. Các điểm trên đồ thị suất điện động - thời gian ứng với vị trí cuộn dây ở điểm B và điểm C lần lượt là

A. 2 và 3. **B.** 2 và 4. **C.** 3 và 4. **D.** 3 và 5.

Câu 18. Một khung dây dẫn phẳng, hình chữ nhật, diện tích 0,025 m^2, gồm 200 vòng dây đang quay đều với tốc độ 20 vòng/s quanh một trục cố định trong một từ trường đều. Biết trục quay là trục đối xứng nằm trong mặt phẳng khung và vuông góc với các đường sức từ. Suất điện động hiệu dụng xuất hiện trong khung có độ lớn bằng 222 V. Cảm ứng từ của từ trường có độ lớn xấp xỉ bằng

A. 0,50 T. **B.** 0,60 T. **C.** 0,45 T. **D.** 0,40 T.

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**?

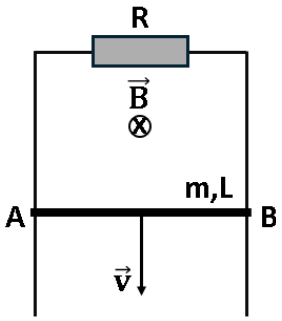
a) Sóng điện từ là sóng dọc.

b) Tại một điểm có sóng điện từ truyền qua, đường sức điện qua điểm đó là một đường cong hở.

c) Tại một điểm có sóng điện từ truyền qua theo phương thẳng đứng chiều hướng lên, nếu cảm ứng có hướng đông – tây thì cường độ điện trường có hướng nam – bắc.

d) Gọi E_o, B_o lần lượt là cường độ điện trường cực đại và cảm ứng từ cực đại. Tại một điểm có sóng điện từ truyền qua, nếu cường độ điện trường có giá trị $E_o/2$ thì cảm ứng từ có giá trị $B_o\sqrt{3}/2$.

Câu 2. Một đoạn dây dẫn AB có khối lượng m, có thể trượt không ma sát trên hai thanh kim loại rất dày nằm trong mặt phẳng thẳng đứng, chiều dài L của đoạn dây AB xấp xỉ bằng khoảng cách giữa hai thanh kim loại. Đoạn dây AB cùng với hai thanh kim loại và cách thanh nối tạo thành mạch kín với điện trở tổng cộng là R. Hệ được đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng hình vẽ; gia tốc rơi tự do là g.



Ban đầu, đoạn dây AB được thả trượt xuống phía dưới theo phương thẳng đứng. Sau một thời gian đủ dài, đoạn dây chuyển động thẳng đều với tốc độ không đổi là v_t. Bỏ qua sức cản không khí.

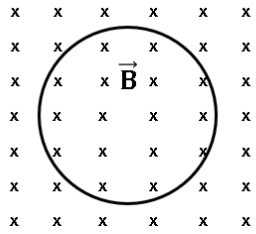
a) Dòng điện cảm ứng trên đoạn dây AB có chiều từ B đến A.

b) Khi đoạn dây AB đạt tốc độ v, lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn là $F = \dfrac{B^2L^2v^2}{R}$.

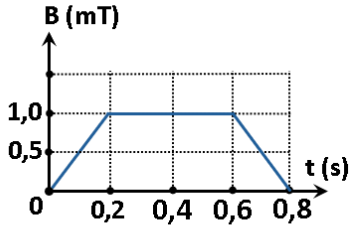
c) Tốc độ không đổi v_t có giá trị là $v_t = \dfrac{mgR}{B^2L^2}$.

d) Trong quá trình đoạn dây AB chuyển động với tốc độ không đổi v_t, thế năng trọng trường của đoạn dây chuyển hóa thành nhiệt năng của mạch.

Câu 3. Hình a mô tả một một vòng dây dẫn tròn có bán kính 12 cm, điện trở tổng cộng của vòng dây là 0,85 Ω. Vòng dây được đặt trong một từ trường đều sao cho cảm ứng từ $\vec{B}$ có phương vuông góc với mặt phẳng hình vẽ và chiều hướng từ ngoài vào trong. Độ lớn cảm ứng từ của từ trường đều biến thiên theo thời gian theo đồ thị ở hình b.



Hình a.



Hình b.

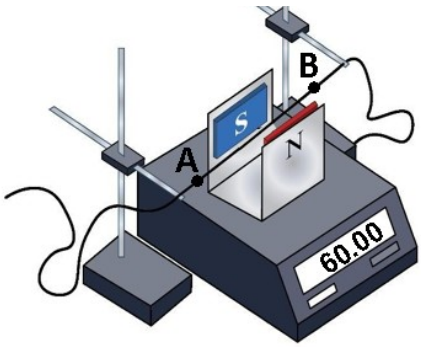
a) Trong khoảng thời gian từ t = 0 đến t = 0,2 s, độ lớn từ thông qua khung dây tăng thêm $4{,}52.10^{-5}$ Wb.

b) Trong khoảng thời gian từ t = 0,2 s đến t = 0,8 s, điện lượng toàn phần chạy qua một tiết diện thẳng của khung dây xấp xỉ bằng 53,2 μC.

c) Trong khoảng thời gian từ t = 0 đến t = 0,8 s, dòng điện chạy trong khung dây không đổi chiều.

d) Trong khoảng thời gian từ t = 0 đến t = 0,8 s, tổng nhiệt lượng tỏa ra trên khung dây xấp xỉ bằng $1{,}2.10^{-8}$ J.

Câu 4. Một học sinh thực hiện thí nghiệm đo độ lớn cảm ứng trong lòng một châm chữ U theo sơ đồ thí nghiệm như hình vẽ. Thí nghiệm được thực hiện theo hai bước như sau: (I) Chỉnh cân về giá trị giá trị 0. Sau đó, đặt nam châm lên cân điện tử thì thấy cân chỉ 60,00 g. Tiếp đến, sau đó đặt cố định đoạn dây dẫn theo phương ngang sao cho đoạn dây song song với bề mặt hai cực từ của nam châm; (II) Nối hai đầu dây dẫn vào nguồn điện. Bật nguồn và điều chỉnh cường độ dòng điện qua dây dẫn đến giá trị I. Đợi giá trị của I ổn định thì đọc số chỉ của cân là m. Ghi lại giá trị I, m vào bảng số liệu. Sau đó tiếp tục tăng dần cường độ dòng điện và đọc số chỉ của cân tương ứng.



Các giá trị I, m trong từng lần đo được cho ở bảng trong hình bên. Biết chiều dài đoạn dây dẫn nằm trong vùng từ trường của nam châm là 6,5 cm. Cho gia tốc trọng trường g = 9,8 m/s^2.

Lần đo	I (A)	m (g)
1	0,35	60,44
2	0,45	60,55
3	0,55	60,65
4	0,65	60,76
5	0,75	60,85

a) Dòng điện chạy trong dây dẫn có chiều từ B đến A trong hình vẽ.

b) Nếu đảo chiều dòng điện qua dây dẫn thì số chỉ của cân nhỏ hơn 60,00 g.

c) Nếu giả sử từ trường trong lòng nam châm là đều thì độ lớn cảm ứng từ xấp xỉ bằng 0,35 T.

d) Nguyên nhân gây sai số lớn nhất trong thí nghiệm này là từ trường không đều ở vùng không gian gần hai mép của nam châm chữ U.

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 thẳng dài 80 cm, mang dòng điện có cường độ 6,5 A, được đặt trong từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ là 4,3 mT sao cho các đường sức từ hợp với đoạn dây một góc 45°. Độ lớn lực từ tác dụng lên đoạn dây bằng bao nhiêu mN (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

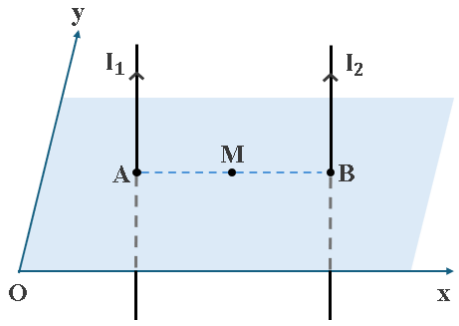
Câu 2. Một khung dây kim loại phẳng hình chữ nhật dài 6 cm và rộng 4 cm đặt trong trường từ đều có độ lớn cảm ứng từ bằng 0,8 T sao cho các đường sức từ đi vuông góc với bề mặt khung dây. Độ lớn từ thông qua khung dây là $x.10^{-3}$ Wb. Tìm x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).

Câu 3. Một khung dây phẳng diện tích 0,2 m^2 đặt trong từ trường đều có các đường sức từ vuông góc với mặt phẳng khung dây. Độ lớn cảm ứng từ tăng từ giá trị 0,1 T lên 0,5 T trong thời gian 0,25 s. Độ lớn suất điện động cảm ứng trung bình xuất hiện trong khung dây bằng bao nhiêu V (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Câu 4. Một khung dây quay trong một từ trường đều. Suất điện động cảm ứng trong khung dây có biểu thức $u = 200\sqrt{2}.\cos(100\pi t - \pi/3)$ V. Từ thông qua khung dây lúc t = 0 có giá trị bằng bao nhiêu Wb (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Câu 5. Một máy biến áp lí tưởng có cuộn sơ cấp gồm 200 vòng dây. Khi máy biến áp hoạt động người ta đo được điện áp hiệu dụng trên hai đầu dây của cuộn thứ cấp là 100 V. Nếu cuộn thứ cấp tăng thêm 10 vòng dây thì điện áp hiệu dụng đo được trên cuộn thứ cấp là 120 V. Điện áp hiệu dụng trên cuộn sơ cấp bằng bao nhiêu V (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Câu 6. Cho hai dẫn thẳng dài vô hạn chạy song song với nhau và cách nhau 8 cm, mang hai dòng điện có cường độ I_1 = 2 A và I_2 = 4 A như hình vẽ. Xét mặt phẳng (Oxy) vuông góc với hai dây dẫn và cắt hai dây dẫn tại A và **B.** Biết độ lớn cảm ứng từ tại một điểm cách dây dẫn thẳng dài một khoảng cách r được xác định bằng biểu thức $B = 2.10^{-7}.I/r$. Độ lớn cảm ứng từ do hai dây điện gây ra tại trung điểm M của AB có giá trị bằng bao nhiêu μT (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?



HƯỚNG DẪN CHẤM

PHẦN I: Trắc nghiệm nhiều lựa chọn

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

PHẦN II: Trắc nghiệm đúng sai

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

PHẦN III: Trắc nghiệm trả lời ngắn

Câu 1	Câu 2	Câu 3	Câu 4	Câu 5	Câu 6

15,8	1,92	0,32	0,78	400	10

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.

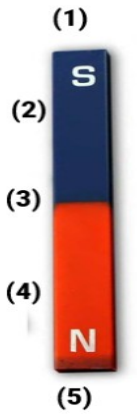
Câu 1. Đường sức từ của từ trường đều có dạng là

A. các thẳng song song và cách đều nhau.
B. các đường tròn.
C. các đường elip.
D. các đường thẳng giao nhau tại một điểm.

Lời giải

Đường sức từ của từ trường đều có dạng là những đường thẳng song song cách đều nhau.

Câu 2. Cho thanh nam châm thẳng ở hình bên, hai vị trí mà từ trường của thanh nam châm mạnh nhất là:



A. (2), (3).
B. (2) và (4).
C. (1) và (5).
D. (3), và (5).

Lời giải

Từ trường do thanh nam thẳng tạo ra mạnh nhất tại hai cực của nam châm, là 2 vị trí (1) và (5).

Câu 3. Từ trường là dạng vật chất tồn tại trong không gian và tác dụng

A. lực từ lên nam châm và dòng điện đặt trong đó.
B. lực điện lên các vật tích điện.
C. lực hấp dẫn lên các vật có khối lượng.
D. lực từ lên các vật liệu cách điện không có từ tính.

Lời giải

Từ trường là dạng vật chất tồn tại trong không gian và tác dụng lực từ lên các nam châm và dòng điện đặt trong đó.

Câu 4. Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện đặt trong từ trường đều có phương

A. vuông góc với mặt phẳng chứa dây dẫn và cảm ứng từ.
B. vuông góc với dây dẫn, nhưng không vuông góc với cảm ứng từ.
C. vuông góc với cảm ứng từ, nhưng không vuông góc với dây dẫn.
D. song song với mặt phẳng chứa dây dẫn và cảm ứng từ.

Lời giải

Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện đặt trong từ trường đều có phương vuông góc với mặt phẳng chứa dây dẫn và cảm ứng từ.

Câu 5. Khi chạm mũi dao bằng thép vào đầu nam châm thì sau một thời gian mũi dao hút được các vụn sắt. Hiện tượng này xuất hiện là do

A. mũi dao không duy trì được từ tính.
B. mũi dao bị nhiễm từ.
C. mũi dao bị ma sát quá mạnh.
D. mũi dao bị nóng lên.

Lời giải

Mũi dao bị nhiễm từ bởi từ trường của nam châm nên hút được các vụn sắt.

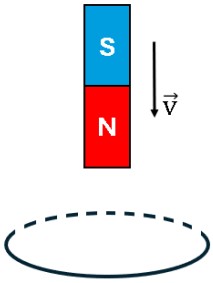
Câu 6. Nam châm điện là ứng dụng của tính chất

A. từ trường xung quanh dòng điện.
B. từ trường xung quanh nam châm vĩnh cửu.
C. từ trường xung quanh kim loại bị nhiễm từ.
D. từ trường xung quanh Trái Đất.

Lời giải

Nam châm điện là ứng dụng của tính chất từ trường xung quanh dòng điện.

Câu 7. Một thanh nam châm đang rơi lại gần vòng dây dẫn được đặt cố định như hình vẽ bên. Phát biểu nào sau đây là đúng?



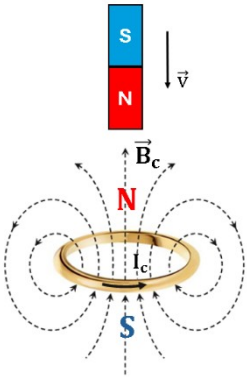
A. Độ lớn từ thông gửi qua tiết diện vòng dây giảm đi.

B. Không xuất hiện dòng điện trong vòng dây.

C. Dòng điện cảm ứng trong vòng dây sinh ra từ trường cùng hướng với từ trường của nam châm.

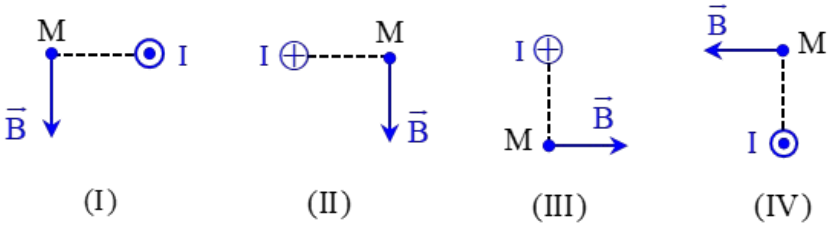
D. Dòng điện cảm ứng trong vòng dây tác dụng lực lên nam châm làm giảm tốc độ rơi của nó.

Lời giải



Dòng điện cảm ứng trong vòng dây sinh ra từ trường cảm ứng có chiều sao cho mặt đối diện với cực nam của nam châm là cực Bắc (mặt còn lại là cực Nam), từ trường cảm ứng này tác dụng lực từ ngược hướng chuyển động của nam châm, làm giảm tốc độ rơi của nó.

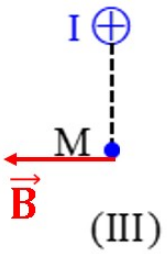
Câu 8. Hình vẽ nào dưới đây xác định **sai** hướng của vectơ cảm ứng từ tại M gây bởi dòng điện thẳng dài vô hạn?



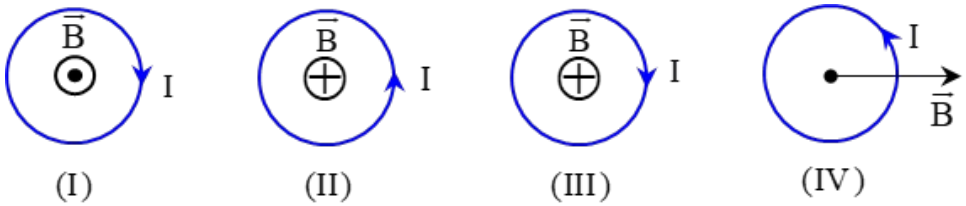
A. Hình (II). **B.** Hình (III). **C.** Hình (I). **D.** Hình (IV).

Lời giải

Hướng của véc-tơ cảm ứng từ tại M ở hình (III) sai. Hướng đúng của véc-tơ cảm ứng từ tại M được cho ở hình vẽ bên.



Câu 9. Hình vẽ nào sau đây biểu diễn **đúng** hướng của vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ tại tâm vòng dây tròn mang dòng điện?



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

Câu 10. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về từ trường tạo ra bởi nam châm vĩnh cửu?

A. Từ trường được tạo ra bởi các dòng điện vi mô trong vật liệu làm nam châm.

B. Tại mỗi điểm trong từ trường có vô số đường sức từ đi qua.

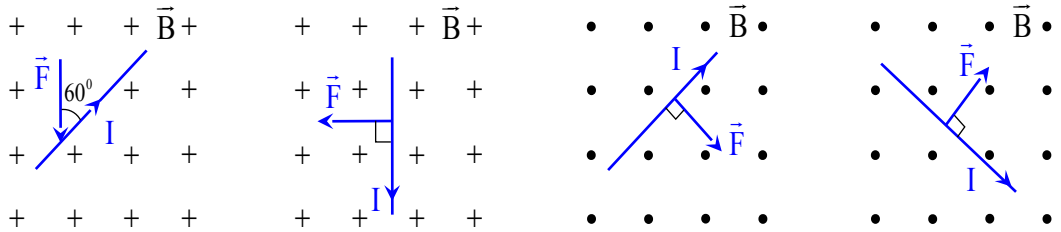
C. Tại mỗi điểm trong từ trường, cảm ứng từ có phương vuông góc với tiếp tuyến của đường sức từ.

D. Không thể tác dụng lực từ lên các dòng điện đặt trong đó.

Lời giải

Từ trường của nam châm vĩnh cữu được tạo ra bởi dòng điện vi mô do chuyển động của các electron quanh hạt nhân nguyên tử.

Câu 11. Một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I được đặt trong mặt phẳng hình vẽ, trong một từ trường đều có phương vuông góc với dây dẫn. Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào mô tả đúng hướng của lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn?



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

Câu 12. Độ lớn suất điện động cảm ứng qua một mạch kín tỉ lệ thuận với

A. thời gian xảy ra sự biến thiên từ thông qua mạch.

B. tốc độ biến thiên của từ thông qua mạch.

C. độ lớn của từ thông qua mạch.

D. góc tạo bởi cảm ứng từ và mặt phẳng khung dây.

Câu 13. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về hiện tượng cảm ứng điện từ xuất hiện trong một khung dây dẫn kín?

A. Dòng điện cảm ứng xuất hiện trong khung dây khi từ thông qua tiết diện của nó biến thiên theo thời gian.

B. Độ lớn của suất điện động cảm ứng trong khung dây tỉ lệ thuận với tốc độ biến thiên từ thông.

C. Dòng điện cảm ứng trong khung dây chỉ tồn tại trong khoảng thời gian mà từ thông biến thiên.

D. Dòng điện cảm ứng trong khung dây xuất hiện khi khung dây chuyển động tịnh tiến dọc theo đường sức của một từ trường đều.

Lời giải:

Khi khung dây chuyển động tịnh tiến dọc theo đường sức của một từ trường đều thì từ thông qua tiết diện khung dây không biến thiên, do đó không xuất hiện dòng điện cảm ứng trong khung dây.

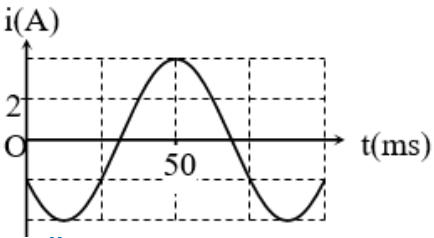
Câu 14. Cho dòng điện có cường độ $i = 2\cos 100\pi t$ (A) chạy qua một đoạn mạch mắc nối tiếp có ampe kế nhiệt. Số chỉ của ampe kế là

A. $2\sqrt{2}$ A. **B.** 2 A. **C.** $\sqrt{2}$ A. **D.** 1 **A.**

Lời giải

Số chỉ của ampe kế là số đo cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch: $I = I_0/\sqrt{2} = 2/\sqrt{2} = \sqrt{2}$ A

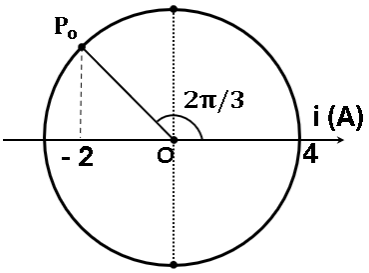
Câu 15. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc theo thời gian *t* của cường độ dòng điện xoay chiều chạy *i* trong một đoạn mạch. Biểu thức cường độ dòng điện i là



A. $i = 4\cos\left(\frac{80\pi}{3}t - \frac{2\pi}{3}\right)$(A). **B.** $i = 4\cos\left(\frac{80\pi}{3}t + \frac{2\pi}{3}\right)$(A).

C. $i = 4\cos\left(\frac{40\pi}{3}t - \frac{2\pi}{3}\right)$(A). **D.** $i = 4\cos\left(\frac{40\pi}{3}t + \frac{2\pi}{3}\right)$(A).

Lời giải



Biểu thức cường độ dòng điện xoay chiều là: $i = I_o\cos(\omega t + \varphi)$

Cường độ dòng điện cực đại: $I_o = 4$ A

Pha ban đầu: $\varphi = \pm\cos^{-1}(i/I_o) = \pm\cos^{-1}(-2/4) = \pm 2\pi/3$ rad. Do cường độ dòng điện đang có giá trị giảm $\rightarrow \varphi = 2\pi/3$ rad

Từ thời điểm t = 0 đến t = 50 ms, điểm pha P quét được một góc: $\alpha = 4\pi/3 = \omega\Delta t$

$\rightarrow \omega = \alpha/\Delta t = (4\pi/3)/\left(50.10^{-3}\right) = 80\pi/3$ rad/s

Biểu thức của cường độ dòng điện là: $i = 4\cos\left(\frac{80\pi}{3}t + \frac{2\pi}{3}\right)$

Câu 16. Dòng điện có cường độ $i = 2\sqrt{2}\cos 100\pi t$(A) chạy qua điện trở thuần 100 Ω. Trong 30 giây, nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở là

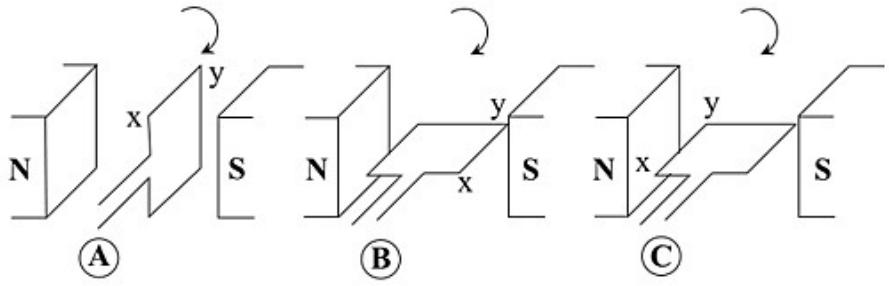
A. 8455 J. **B.** 4243 J. **C.** 12 kJ. **D.** 24 kJ.

Lời giải

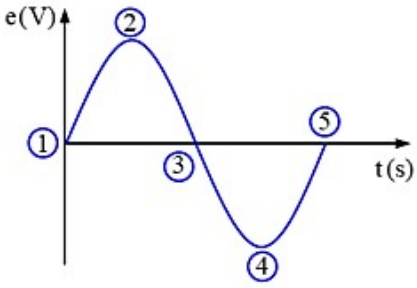
Cường độ dòng điện hiệu dụng qua điện trở: $I = I_o/\sqrt{2} = 2\sqrt{2}/\sqrt{2} = 2$ A

Nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở trong 30 giây là: $Q = I^2Rt = 2^2.100.30 = 12$ kJ

Câu 17. Các điểm A, B và C trên hình H.a biểu diễn ba vị trí của một khung dây khi nó quay đều theo chiều kim đồng hồ trong một từ trường đều giữa hai cực của một nam châm. Hình H.b biểu diễn sự phụ thuộc của suất điện động cảm ứng xuất hiện trên khung dây theo thời gian.



H.a



H.b

Khi khung dây ở vị trí A, suất điện động trên khung dây bằng 0 và được đánh dấu là 1 trên đồ thị suất điện động - thời gian. Các điểm trên đồ thị suất điện động - thời gian ứng với vị trí cuộn dây ở điểm B và điểm C lần lượt là

A. 2 và 3. **B.** 2 và 4. **C.** 3 và 4. **D.** 3 và 5.

Lời giải

Tại các vị trí B và C, từ thông qua khung dây bằng 0. Do suất điện động cảm ứng e và từ thông ϕ qua mạch lệch pha nhau 90° nên khi từ thông bằng 0 thì suất điện động cảm ứng có độ lớn cực đại. Do đó vị trí B và C lần lượt ứng với các điểm 2 và 4 trên đồ thị e – t.

Câu 18. Một khung dây dẫn phẳng, hình chữ nhật, diện tích 0,025 m^2, gồm 200 vòng dây đang quay đều với tốc độ 20 vòng/s quanh một trục cố định trong một từ trường đều. Biết trục quay là trục đối xứng nằm trong mặt phẳng khung

và vuông góc với các đường sức từ. Suất điện động hiệu dụng xuất hiện trong khung có độ lớn bằng 222 V. Cảm ứng từ của từ trường có độ lớn xấp xỉ bằng

A. 0,50 T. **B.** 0,60 T. **C.** 0,45 T. **D.** 0,40 T.

Lời giải

Suất điện động cực đại: $E_o = E\sqrt{2} = 222\sqrt{2}$ V

Tốc độ góc: $\omega = 20$ vòng/s $= 40\pi$ rad/s

Ta có: $$E_o = \omega NBS \rightarrow B = \frac{E_o}{\omega NS} = \frac{222\sqrt{2}}{40\pi.200.0,025} \approx 0,5\,T$$

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) Sóng điện từ là sóng dọc.

b) Tại một điểm có sóng điện từ truyền qua, đường sức điện qua điểm đó là một đường cong hở.

c) Tại một điểm có sóng điện từ truyền qua theo phương thẳng đứng chiều hướng lên, nếu cảm ứng có hướng đông – tây thì cường độ điện trường có hướng nam – bắc.

d) Gọi E_o, B_o lần lượt là cường độ điện trường cực đại và cảm ứng từ cực đại. Tại một điểm có sóng điện từ truyền qua, nếu cường độ điện trường có giá trị $E_o/2$ thì cảm ứng từ có giá trị $B_o\sqrt{3}/2$.

Lời giải

a) SAI.

Sóng điện từ là sóng ngang.

b) SAI.

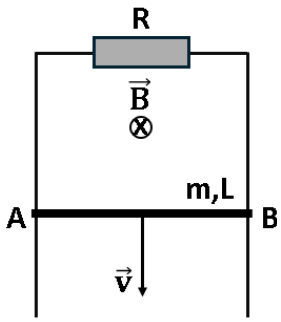
Trong sóng điện từ, điện trường sinh ra do từ trường biến thiên là điện trường xoáy, do đó các đường sức điện là các đường cong kín.

c) ĐÚNG.

d) SAI.

Do $\vec{E}$ và $\vec{B}$ cùng pha nên khi $E = E_o/2$ thì $B = B_o/2$.

Câu 2. Một đoạn dây dẫn AB có khối lượng m, có thể trượt không ma sát trên hai thanh kim loại rất dày nằm trong mặt phẳng thẳng đứng, chiều dài L của đoạn dây AB xấp xỉ bằng khoảng cách giữa hai thanh kim loại. Đoạn dây AB cùng với hai thanh kim loại và cách thanh nối tạo thành mạch kín với điện trở tổng cộng là R. Hệ được đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng hình vẽ; gia tốc rơi tự do là g.



Ban đầu, đoạn dây AB được thả trượt xuống phía dưới theo phương thẳng đứng. Sau một thời gian đủ dài, đoạn dây chuyển động thẳng đều với tốc độ không đổi là v_t. Bỏ qua sức cản không khí.

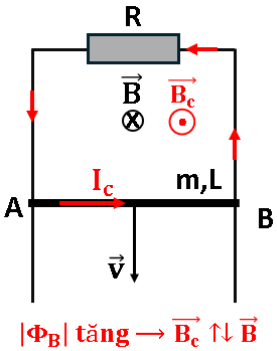
a) Dòng điện cảm ứng trên đoạn dây AB có chiều từ B đến A.

b) Khi đoạn dây AB đạt tốc độ v, lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn là $F = \frac{B^2L^2v^2}{R}$.

c) Tốc độ không đổi v_t có giá trị là $v_t = \frac{mgR}{B^2L^2}$.

d) Trong quá trình đoạn dây AB chuyển động với tốc độ không đổi v_t, thế năng trọng trường của đoạn dây chuyển hóa thành nhiệt năng của mạch.

Lời giải



a) SAI.

Khi đoạn dây AB rơi xuống, diện tích mạch kín tăng, do đó độ lớn từ thông qua mạch tăng.

Áp dụng định luật Lenz, ta xác định được dòng điện cảm ứng qua đoạn dây AB có chiều từ A đến B.

b) SAI.

Giả sử thanh AB 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 $\Delta S = L.d = L.v\Delta t \rightarrow \Delta\phi = B.L.v\Delta t$

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

Cường độ dòng điện cảm ứng xuất hiện trong mạch là: $I_c = |e_c| / R = BLv/R$

Độ lớn lực từ tác dụng lên dòng điện cảm ứng trong thanh AB là: $F = B.I_c.L = \dfrac{B^2L^2v}{R}$

c) ĐÚNG.

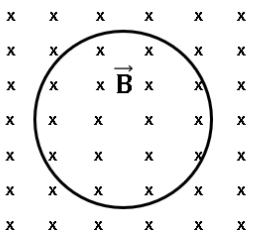
Khi đoạn dây AB đạt tốc độ không đổi v_t, lực từ cân bằng với trọng lực, do đó ta có:

$$F = P = mg \rightarrow \frac{B^2L^2v_t}{R} = mg \rightarrow v_t = \frac{mgR}{B^2L^2}$$

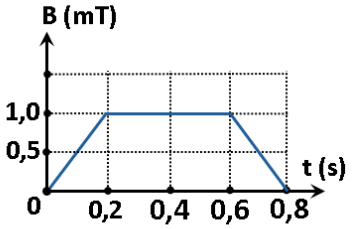
d) ĐÚNG.

Khi đoạn dây AB chuyển động với tốc độ không đổi, động năng của nó không thay đổi, do đó thế năng trọng trường của thanh AB giảm đi và chuyển hóa thành nhiệt năng làm nóng mạch kín.

Câu 3. Hình a mô tả một một vòng dây dẫn tròn có bán kính 12 cm, điện trở tổng cộng của vòng dây là 0,85 Ω. Vòng dây được đặt trong một từ trường đều sao cho cảm ứng từ $\vec{B}$ có phương vuông góc với mặt phẳng hình vẽ và chiều hướng từ ngoài vào trong. Độ lớn cảm ứng từ của từ trường đều biến thiên theo thời gian theo đồ thị ở hình b.



Hình a.



Hình b.

a) Trong khoảng thời gian từ t = 0 đến t = 0,2 s, độ lớn từ thông qua khung dây tăng thêm 4,52.10^{-5} Wb.

b) Trong khoảng thời gian từ t = 0,2 s đến t = 0,8 s, điện lượng toàn phần chạy qua một tiết diện thẳng của khung dây xấp xỉ bằng 53,2 μC.

c) Trong khoảng thời gian từ t = 0 đến t = 0,8 s, dòng điện chạy trong khung dây không đổi chiều.

d) Trong khoảng thời gian từ t = 0 đến t = 0,8 s, tổng nhiệt lượng tỏa ra trên khung dây xấp xỉ bằng 1,2.10^{-8} J.

Lời giải

a) ĐÚNG.

Chọn véc-tơ pháp tuyến $\vec{n}$ sao cho $\vec{n}$ cùng hướng với $\vec{B}$, khi đó $(\vec{n},\vec{B})=0^o$.

Trong khoảng thời gian từ t = 0 đến t = 0,2 s, độ biến thiên từ thông qua khung dây là:

$$\Delta\phi = S.\cos 0^o.\Delta B = \pi.0,12^2.(1.10^{-3}-0) = 4,52.10^{-5}\ \text{Wb}$$

b) ĐÚNG.

Xét khoảng thời gian từ t = 0,2 s đến t = 0,8 s.

Cường độ dòng điện cảm ứng trung bình chạy trong khung dây là: $\overline{I}_c = \frac{|\overline{e}_c|}{R} = \frac{|\Delta\phi|}{R\Delta t} = \frac{S|\Delta B|}{R\Delta t}$

Điện lượng toàn phần chạy qua một tiết diện thẳng của khung dây là: $q = \overline{I}_c\Delta t = \frac{S.|\Delta B|}{R\Delta t}.\Delta t = \frac{S|\Delta B|}{R}$

$$\rightarrow q = \frac{\pi.0,12^2.|0-1.10^{-3}|}{0,85} = 5,322.10^{-5}\ \text{C} \approx 53,2\ \mu\text{C}$$

c) SAI.

Trong khoảng thời gian từ t = 0 đến t = 0,2 s: $|\phi|\,tăng \longrightarrow \vec{B}_c \uparrow\downarrow \vec{B} \longrightarrow I_c$ có chiều ngược chiều kim đồng hồ.

Trong khoảng thời gian từ t = 0,2 s đến t = 0,6 s: $|\phi|\,không\,đổi \longrightarrow I_c = 0$.

Trong khoảng thời gian từ t = 0,6 s đến t = 0,8 s: $|\phi|\,giảm \longrightarrow \vec{B}_c \uparrow\uparrow \vec{B} \longrightarrow I_c$ có chiều cùng chiều kim đồng hồ.

Như vậy cường độ dòng điện cảm ứng trong khung dây có đổi chiều.

d) SAI.

Trong khoảng thời gian từ t = 0 đến t = 2,0 s, cường độ dòng điện cảm ứng trong khung dây là:

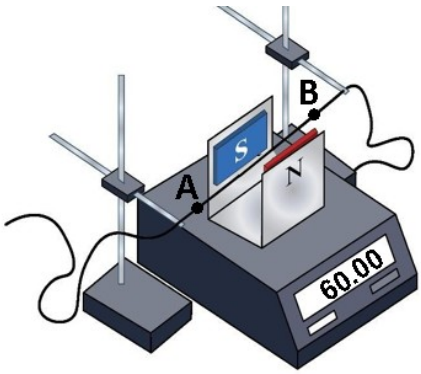
$$I_c = \frac{|e_c|}{R} = \frac{|\Delta\phi|}{R\Delta t} = \frac{S|\Delta B|}{R\Delta t} = \frac{\pi.0,12^2|1.10^{-3}-0|}{0,85.0,2} = 2,6611.10^{-4}\text{A}$$

Nhiệt lượng tỏa ra là: $Q = I_c^2R\Delta t = \left(2,6611.10^{-4}\right)^2.0,85.0,2 = 1,204.10^{-8}\ \text{J}$

Trong khoảng thời gian từ t = 0 đến t = 2,0 s và khoảng thời gian từ t = 6,0 s đến t = 8,0 s, I_c không thay đổi và có giá trị bằng nhau. Ngoài ra, thời khoảng thời gian xuất hiện dòng điện như nhau và là $\Delta t = 0,2s$. Do đó, nhiệt lượng tỏa ra trong 2 khoảng thời gian trên bằng nhau.

Tổng nhiệt lượng tỏa ra từ t = 0 đến t = 0,8 s là: $Q = I_c^2R\Delta t = \left(2,6611.10^{-4}\right)^2.0,85.0,2 = 2,408.10^{-8}\ \text{J}$

Câu 4. Một học sinh thực hiện thí nghiệm đo độ lớn cảm ứng trong lòng một châm chữ U theo sơ đồ thí nghiệm như hình vẽ. Thí nghiệm được thực hiện theo hai bước như sau: (I) Chỉnh cân về giá trị giá trị 0. Sau đó, đặt nam châm lên cân điện tử thì thấy cân chỉ 60,00 g. Tiếp đến, sau đó đặt cố định đoạn dây dẫn theo phương ngang sao cho đoạn dây song song với bề mặt hai cực từ của nam châm; (II) Nối hai đầu dây dẫn vào nguồn điện. Bật nguồn và điều chỉnh cường độ dòng điện qua dây dẫn đến giá trị I. Đợi giá trị của I ổn định thì đọc số chỉ của cân là m. Ghi lại giá trị I, m vào bảng số liệu. Sau đó tiếp tục tăng dần cường độ dòng điện và đọc số chỉ của cân tương ứng.



Các giá trị I, m trong từng lần đo được cho ở bảng trong hình bên. Biết chiều dài đoạn dây dẫn nằm trong vùng từ trường của nam châm là 6,5 cm. Cho gia tốc trọng trường g = 9,8 m/s^2.

Lần đo	I (A)	m (g)
1	0,35	60,44
2	0,45	60,55
3	0,55	60,65
4	0,65	60,76
5	0,75	60,85

a) Dòng điện chạy trong dây dẫn có chiều từ B đến A trong hình vẽ.

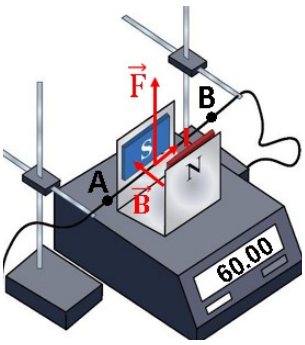
b) Nếu đảo chiều dòng điện qua dây dẫn thì số chỉ của cân nhỏ hơn 60,00 g.

c) Nếu giả sử từ trường trong lòng nam châm là đều thì độ lớn cảm ứng từ xấp xỉ bằng 0,35 T.

d) Nguyên nhân gây sai số lớn nhất trong thí nghiệm này là từ trường không đều ở vùng không gian gần hai mép của nam châm chữ U.

Lời giải

a) SAI.



Số chỉ cân tăng lên so với ban đầu chứng tỏ lực từ $\vec{F'}$ do dòng điện trên dây AB tác dụng lên nam châm có phương thẳng đứng, chiều hướng xuống. Theo định luật III Newton, lực từ $\vec{F}$ do từ trường của nam châm tác dụng lên dây AB có phương thẳng đứng, chiều hướng lên.

Áp dụng quy tắc bàn tay trái, ta xác định được dòng điện trong dây AB có chiều từ A đến B.

b) ĐÚNG.

Khi chưa có dòng điện, áp lực của nam châm lên cân là: $N = P = m_o g = (60g).g$

Khi đảo chiều dòng điện (từ B đến A), lực từ $\vec{F}$ do nam châm tác dụng lên đoạn dây AB hướng xuống, do đó lực từ $\vec{F'}$ do đoạn dây tác dụng lên nam châm hướng lên, trong đó F' = F. Độ lớn áp lực của nam châm lên cân khi này là: $N' = P - F' = m_o g - F = m_o g - BIL$

Như vậy áp lực của cân giảm đi so với ban đầu, tức là số chỉ của cân nhỏ hơn 60,00 g.

c) SAI.

Độ lớn áp lực của nam châm lên cân là:

$$N = mg = m_o g - BIL \rightarrow B = \frac{(m_o - m)g}{IL} = \frac{(60-m).10^{-3}.9,8}{0,065I}$$

Từ bảng số liệu, ta tính được giá trị trung bình của B là:

$$\overline{B} = \frac{1}{5}.\frac{9,8.10^{-3}}{0,065}.\left(\frac{0,44}{0,35}+\frac{0,55}{0,45}+\frac{0,65}{0,55}+\frac{0,76}{0,65}+\frac{0,85}{0,75}\right) \approx 0,18\ T$$

d) ĐÚNG.

Với cách bố trí thí nghiệm như hình vẽ thì đoạn dây nằm trong vùng từ trường không đều ở gần hai mép của nam châm, và do đó phép đo cảm ứng từ bằng công thức F = BIL chỉ là một công thức gần đúng và ta phải chấp nhận kết quả đo không chính xác.

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 thẳng dài 80 cm, mang dòng điện có cường độ 6,5 A, được đặt trong từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ là 4,3 mT sao cho các đường sức từ hợp với đoạn dây một góc 45°. Độ lớn lực từ tác dụng lên đoạn dây bằng bao nhiêu mN (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Lời giải

$$F = BIL\sin 45^\circ = 4,3.10^{-3}.6,5.0,8.\sin 45^\circ = 15,8\ mN$$

Câu 2. Một khung dây kim loại phẳng hình chữ nhật dài 6 cm và rộng 4 cm đặt trong trường từ đều có độ lớn cảm ứng từ bằng 0,8 T sao cho các đường sức từ đi vuông góc với bề mặt khung dây. Độ lớn từ thông qua khung dây là $x.10^{-3}$ Wb. Tìm x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).

Lời giải

Khi $\alpha_1 = 0^\circ$, ta có: $\phi_{B\max} = NBS = 1.0,8.(0,06.0,04) = 1,92.10^{-3}$ Wb

Khi $\alpha_2 = 180^\circ$, ta có: $\phi_{B\min} = -NBS = -1.0,8.(0,06.0,04) = -1,92.10^{-3}$ Wb

Trong cả hai trường hợp, độ lớn từ thông bằng nhau: $|\phi_B| = 1,92.10^{-3}$ Wb

Câu 3. Một khung dây phẳng diện tích 0,2 m^2 đặt trong từ trường đều có các đường sức từ vuông góc với mặt phẳng khung dây. Độ lớn cảm ứng từ tăng từ giá trị 0,1 T lên 0,5 T trong thời gian 0,25 s. Độ lớn suất

điện động cảm ứng trung bình xuất hiện trong khung dây bằng bao nhiêu V (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Lời giải

Độ lớn suất điện động cảm ứng trung bình:

$$|\overline{e_c}| = \frac{|\Delta\phi|}{\Delta t} = \frac{|NS\cos\alpha(B_2 - B_1)|}{\Delta t} = \frac{|1.0,2.\cos 0^\circ.(0,5-0,1)|}{0,25} = 0,32\ V$$

Câu 4. Một khung dây quay trong một từ trường đều. Suất điện động cảm ứng trong khung dây có biểu thức $u = 200\sqrt{2}.\cos(100\pi t - \pi/3)V$. Từ thông qua khung dây lúc t = 0 có giá trị bằng bao nhiêu Wb (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Lời giải

Từ thông qua khung dây tại thời điểm t là: $\phi_B = \phi_o\cos(\omega t + \varphi) \rightarrow \phi_B(t=0) = \phi_o\cos\varphi$ (*)

Suất điện động cảm ứng tại thời điểm t là: $u = e_c = E_o\cos(\omega t + \varphi_e) = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/6)$

Từ đó ta có:

$$\varphi = \varphi_e + \pi/2 = -\pi/3 + \pi/2 = \pi/6$$

$$E_o = 200\sqrt{2} = \omega\phi_o \rightarrow \phi_o = \frac{E_o}{\omega} = \frac{200\sqrt{2}}{100\pi} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi}\ V$$

Thay các kết quả trên vào (*), ta tính được: $\phi_B(t=0) = \frac{2\sqrt{2}}{\pi}\cos\left(\frac{\pi}{6}\right) = 0,78\ Wb$

Câu 5. Một máy biến áp lí tưởng có cuộn sơ cấp gồm 200 vòng dây. Khi máy biến áp hoạt động người ta đo được điện áp hiệu dụng trên hai đầu dây của cuộn thứ cấp là 100 V. Nếu cuộn thứ cấp tăng thêm 10 vòng dây thì điện áp hiệu dụng đo được trên cuộn thứ cấp là 120 V. Điện áp hiệu dụng trên cuộn sơ cấp bằng bao nhiêu V (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Lời giải

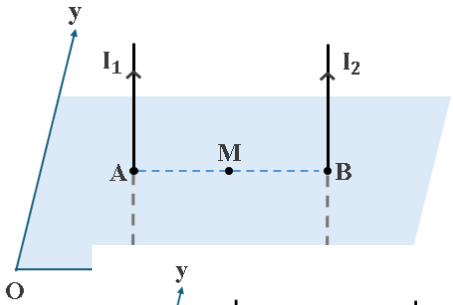
Ban đầu, ta có: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \rightarrow \frac{U_1}{100} = \frac{200}{N_2}$ (1)

Khi tăng cuộn thứ cấp thêm 10 vòng dây, ta có: $\frac{U_1}{U_2'} = \frac{N_1}{N_2+10} \rightarrow \frac{U_1}{120} = \frac{200}{N_2+10}$ (2)

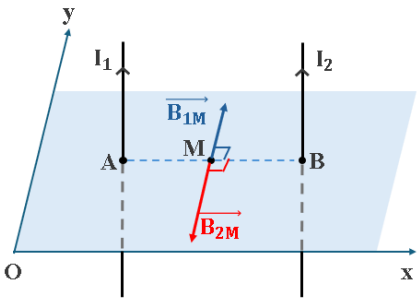
Chia vế theo vế phương trình (1) cho phương trình (2), ta được: $\frac{N_2+10}{N_2} = \frac{120}{100} \rightarrow N_2 = 50$

Thay $N_2 = 50$ vào (1) ta tính được: $U_1 = 400\ V$

Câu 6. Cho hai dẫn thẳng dài vô hạn chạy song song với nhau và cách nhau 8 cm, mang hai dòng điện có cường độ $I_1 = 2$ A và $I_2 = 4$ A như hình vẽ. Xét mặt phẳng (Oxy) vuông góc với hai dây dẫn và cắt hai dây dẫn tại A và **B.** Biết độ lớn cảm ứng từ tại một điểm cách dây dẫn thẳng dài một khoảng cách r được xác định bằng biểu thức $B = 2.10^{-7}.I/r$. Độ lớn cảm ứng từ do hai dây điện gây ra tại trung điểm M của AB có giá trị bằng bao nhiêu μT (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?



Lời giải



Tr

Áp dụng quy tắc nắm tay phải, ta xác định được hướng của cảm ứng từ do hai dòng điện I_1, I_2 gây ra tại điểm M như hình vẽ bên.

Do M là trung điểm AB nên ta có: AM = BM = 4 cm.

Theo công thức từ đề bài, độ lớn cảm ứng từ do I_1 gây ra tại M là:

$$B_{1M} = 2.10^{-7}.\frac{I_1}{AM} = 2.10^{-7}.\frac{2}{0,04} = 10^{-5}\ T$$

$$B_{2M} = 2.10^{-7}.\frac{I_2}{BM} = 2.10^{-7}.\frac{4}{0,04} = 2.10^{-5}\ T$$

Độ lớn cảm ứng từ do I_1 gây ra tại M là:

Từ hình vẽ ta thấy $\overrightarrow{B_{1M}}$ ngược hướng với $\overrightarrow{B_{2M}}$ nên độ lớn cảm ứng từ tổng hợp tại M là:

$$B_M = |B_{1M} - B_{2M}| = |10^{-5} - 2.10^{-5}| = 10^{-5}\ T = 10\ \mu T$$