

I - MỤC TIÊU

1. Nhận biết được các tác dụng nhiệt, quang, từ của dòng điện xoay chiều.
2. Bố trí được TN chứng tỏ lực từ đổi chiều khi dòng điện đổi chiều.
3. Nhận biết được kí hiệu của ampe kế và vôn kế xoay chiều, sử dụng được chúng để đo cường độ và hiệu điện thế hiệu dụng của dòng điện xoay chiều.

II - CHUẨN BỊ

Đối với mỗi nhóm HS

- 1 nam châm điện.
- 1 nam châm vĩnh cửu.
- 1 nguồn điện một chiều 3V – 6V.
- 1 nguồn điện xoay chiều 3V – 6V.

Đối với GV

- 1 ampe kế xoay chiều.
- 1 vôn kế xoay chiều.
- 1 bóng đèn 3V có đui.
- 1 công tắc.
- 8 sợi dây nối.
- 1 nguồn điện một chiều 3V – 6V.
- 1 nguồn điện xoay chiều 3V – 6V.

III - THÔNG TIN BỔ SUNG

I. Về nội dung kiến thức

a) Tác dụng của dòng điện xoay chiều.

Dòng điện xoay chiều cũng có hầu hết các tác dụng như dòng điện một chiều không đổi. Với các tác dụng không phụ thuộc vào chiều dòng điện, như tác dụng nhiệt, dòng điện xoay chiều không gây ra hiện tượng gì đặc biệt khác so với dòng điện một chiều. Với các tác dụng phụ thuộc vào chiều dòng điện, dòng điện xoay chiều gây ra nhiều hiện tượng mới, không xảy ra đối với dòng điện một chiều. SGK chú ý đến tác dụng từ của dòng điện xoay chiều vì có nhiều ứng dụng quan trọng trong kĩ thuật.

– Tác dụng từ của dòng điện xoay chiều chạy trong dây dẫn thẳng đối với kim nam châm.

Ta đã biết trong TN O-xtét, đặt một kim nam châm bên cạnh một dây dẫn thẳng có dòng điện một chiều chạy qua, nam châm sẽ bị lệch đi do tác dụng của lực từ. Nhưng nếu cho dòng điện xoay chiều chạy qua dây dẫn thẳng thì kim nam châm vẫn đứng yên mà không bị lệch đi so với vị trí ban đầu. Thực ra thì kim nam châm vẫn chịu tác dụng của lực từ. Nhưng vì dòng điện xoay chiều có tần số lớn (50Hz) cho nên lực từ tác dụng lên kim nam châm cùng đổi chiều rất nhanh (50 lần trong 1 giây). Kim nam châm có quán tính nên khi lực từ đổi chiều rất nhanh thì kim không kịp đổi chiều chuyển động, kết quả là kim nam châm đứng yên.

– Tác dụng của nam châm điện lên sắt non.

Khi một thanh sắt non đặt trong từ trường của nam châm A thì thanh sắt bị nhiễm từ trở thành một thanh nam châm, tạo ra từ trường cùng chiều với từ trường của nam châm A. Vì thế thanh sắt bị nam châm A hút. Nếu cho dòng điện xoay chiều chạy vào nam châm điện thì với cả hai chiều của dòng điện, thanh sắt đều bị nam châm hút. Nhưng lực hút không liên tục, đúng lúc dòng điện có cường độ bằng 0 thì thanh sắt không bị hút. Như vậy với dòng điện xoay chiều lấy từ lưới điện quốc gia có tần số 50Hz thì dòng điện đổi chiều 100 lần trong 1 giây, thanh sắt sẽ bị nam châm điện hút 100 lần trong 1 giây chứ không phải bị hút liên tục. Nếu thay thanh sắt bằng một lá sắt non đàn hồi một đầu cố định thì khi lá sắt không bị hút nó sẽ bật ra. Kết quả là đầu lá sắt sẽ dao động với tần số 100Hz.

– Tác dụng của nam châm điện lên một đầu thanh nam châm.

Nếu trong TN với nam châm điện ở trên, ta thay thanh sắt bằng thanh nam châm thì khi dòng điện chạy theo chiều này, một cực của nam châm bị hút ; đến khi dòng điện đổi chiều, cực này của nam châm lại bị đẩy. Như vậy, nếu dòng điện có tần số 50Hz thì nam châm sẽ bị đẩy – hút 50 lần trong 1 giây.

b) Một cuộn dây dẫn kín có dòng điện xoay chiều chạy qua sẽ tạo ra một từ trường luôn luôn biến đổi. Từ trường biến đổi này có nhiều ứng dụng rất quan trọng trong kĩ thuật như trong máy biến thế, trong động cơ điện xoay chiều.

c) Đo cường độ dòng điện và hiệu điện thế đối với dòng điện xoay chiều.

Muốn đo cường độ dòng điện xoay chiều phải dựa vào một tác dụng của dòng điện không phụ thuộc vào chiều của dòng điện và do đó có thể quan sát, đo lường được, chẳng hạn như tác dụng nhiệt. Cường độ tức thời của dòng điện xoay chiều luôn biến đổi theo thời gian :

$$i = I_0 \sin \omega t = I_0 \sin \frac{2\pi}{T} t$$

trong đó I_0 là giá trị cực đại của cường độ dòng điện tức thời, T là chu kì biến đổi của dòng điện.

Do các tác dụng của dòng điện cũng luôn luôn biến đổi, ta không thể xác định được hiệu quả tác dụng của dòng điện ở mỗi thời điểm. Mặt khác, trong thực tế ta chỉ quan tâm đến hiệu quả tác dụng của dòng điện trong một thời gian tương đối dài khi ta sử dụng điện. Ví dụ như khi sử dụng điện để đốt nóng, ta quan tâm đến nhiệt lượng mà dòng điện toả ra trong một thời gian tương đối dài chứ không phải là ở từng thời điểm. Bởi vậy, người ta dùng cách so sánh tác dụng toả nhiệt của dòng điện xoay chiều trong một thời gian với tác dụng toả nhiệt của một dòng điện không đổi cũng trong thời gian đó.

Nếu dòng điện xoay chiều chạy qua một dây dẫn trong một khoảng thời gian và toả ra một nhiệt lượng bằng nhiệt lượng toả ra khi có dòng điện không đổi có cường độ I chạy qua dây dẫn đó trong cùng một khoảng thời gian như thế, thì ta nói rằng I là cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều đó.

2. Về phương pháp dạy học

Ⓐ *Khi học bài máy phát điện xoay chiều, HS đã được thông báo là dòng điện thường dùng trong nhà, lấy từ lưới điện quốc gia là dòng điện xoay chiều có tần số 50Hz. Nhưng muốn xác định xem dòng điện chạy qua một dây dẫn có phải là dòng điện xoay chiều hay không thì phải dựa vào tác dụng của nó. Có tác dụng của dòng điện không phụ thuộc vào chiều dòng điện như tác dụng nhiệt, có tác dụng lại phụ thuộc vào chiều dòng điện như tác dụng từ. Dòng điện xoay chiều thường dùng lại có tần số khá lớn (50Hz) nên rất khó quan sát trực tiếp sự thay đổi của những tác dụng đó khi dòng điện đổi chiều. Cần phải bố trí những TN đặc biệt kèm theo sự phân tích, lí giải lí thuyết mới nhận biết được sự đổi chiều của dòng điện xoay chiều. Ta đặc biệt chú ý đến tác dụng từ của dòng điện xoay chiều vì tác dụng này có nhiều ứng dụng quan trọng trong kĩ thuật, sẽ học sau này.*

Ⓑ *Để cho HS có thể hiểu rõ tác dụng từ của dòng điện xoay chiều, ta làm như sau :*

– Trước hết ta làm TN về tác dụng từ của dòng điện một chiều để thấy lực từ thay đổi khi dòng điện đổi chiều.

+ Có thể làm TN O-xtét : Khi dòng điện đổi chiều thì kim nam châm để gần dây dẫn có dòng điện chạy qua cũng đổi chiều quay.

+ Có thể làm TN cho nam châm điện tác dụng lên một cực của nam châm vĩnh cửu : Khi đổi chiều dòng điện chạy vào nam châm điện thì lực từ tác dụng lên nam châm cũng đổi chiều (từ hút sang đẩy hoặc ngược lại).

Chú ý rằng, nếu cho nam châm điện hút sắt thì khi dòng điện qua nam châm điện đổi chiều, sắt vẫn bị hút.

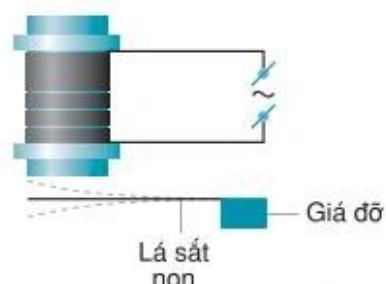
– Sau đó làm TN với dòng điện xoay chiều.

+ Nếu làm TN ở-xét với dòng điện xoay chiều thì không thấy được kim nam châm đổi chiều quay vì kim có quán tính nên khi dòng điện xoay chiều có tần số lớn (50Hz) thì kim không kịp đổi chiều quay, kết quả là kim đứng yên như khi không có dòng điện.

+ Nếu làm TN cho nam châm điện hút sắt thì với cả hai chiều của dòng điện, miếng sắt đều bị hút nên không phát hiện được sự đổi chiều đó.

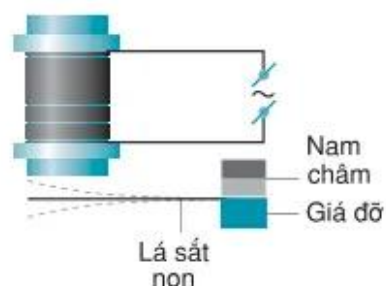
+ Nếu làm TN cho nam châm điện tác dụng với một cực của nam châm vĩnh cửu thì có thể quan sát được hiện tượng nam châm vĩnh cửu không bị nam châm điện hút chặt mà lần lượt bị hút, đẩy. Tuy nhiên, nếu nam châm vĩnh cửu nhẹ thì khi bị đẩy chưa kịp ra xa đã bị hút lại. Muốn thấy rõ hiện tượng, nên dùng một thanh nam châm vĩnh cửu đủ nặng (chừng 200g – 300g) đặt trên mặt bàn ở phía dưới lõi sắt của nam châm điện (hình 35.3 SGK), cách lõi sắt chừng độ 5mm. Khi cho dòng điện xoay chiều chạy vào nam châm điện thì một cực của nam châm vĩnh cửu lần lượt bị hút đẩy, nên nó va chạm vào lõi sắt và mặt bàn gây ra tiếng kêu lạch cạch, ta nhìn thấy nam châm vĩnh cửu nảy lên, rơi xuống mặt bàn.

Ⓒ Có thể làm một TN khác sao cho khi không bị hút hoặc khi bị đẩy thì miếng sắt hoặc thanh nam châm tự động bật ra xa lõi sắt của nam châm điện. Bố trí TN như hình 35.1. Đặt gần lõi sắt của nam châm điện một lá sắt non đàn hồi, một đầu lá sắt được giữ cố định. Khi có dòng điện chạy vào nam châm điện thì đầu lá sắt bị hút. Đứng lúc dòng điện đổi chiều (cường độ dòng điện bằng 0) thì lá sắt không bị hút. Do tính đàn hồi, đầu lá sắt tự động bật ra xa lõi sắt. Như vậy, mỗi chu kì của dòng điện lá sắt bị hút 2 lần. Lá sắt dao động với tần số 100Hz, trông thấy rất rõ đầu lá sắt dao động với biên độ đến 5mm.



Hình 35.1

Nếu ta gắn vào đầu cố định của lá sắt một viên nam châm (hình 35.2) thì lá sắt bị nhiễm từ trở thành một nam châm. Như thế, đầu tự do của lá sắt trở thành một cực của nam châm. Khi cho dòng điện xoay chiều vào nam châm điện thì trong một chu kì lá sắt bị hút một lần, đẩy một lần. Kết quả là lá sắt dao động cùng chu kì với dòng điện qua nam châm điện là 50Hz.



Hình 35.2

Nếu có điều kiện, GV nên làm TN ở hình 35.2 cho HS xem rồi yêu cầu các em giải thích vì sao lá sắt non lại dao động.

IV - GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH

Hoạt động học của HS	Trợ giúp của GV
<p>Hoạt động 1. (5 phút)</p> <p>Phát hiện dòng điện xoay chiều có cả tác dụng giống và tác dụng khác với dòng điện một chiều.</p>	<p>■ Nếu câu hỏi đặt vấn đề : Trong các bài trước đã biết một số tính chất của dòng điện một chiều và dòng điện xoay chiều, hãy nêu lên những tác dụng giống nhau, khác nhau của hai dòng điện đó.</p> <p>Nhiều HS sẽ nhận ra được những tính chất giống nhau như tác dụng nhiệt, tác dụng quang. Có thể HS không phát hiện được chỗ khác nhau vì không phát hiện được tác dụng từ.</p> <p>■ GV gợi ý : Dòng điện xoay chiều luôn đổi chiều. Vậy liệu có tác dụng nào phụ thuộc vào chiều dòng điện không ? Khi dòng điện đổi chiều thì các tác dụng đó có gì thay đổi ? Trong bài này sẽ xét kĩ.</p>
<p>Hoạt động 2. (5 phút)</p> <p>Tìm hiểu những tác dụng của dòng điện xoay chiều.</p>	<p>■ Lần lượt biểu diễn ba TN ở hình 35.1 SGK. Yêu cầu HS quan sát những TN đó và nêu rõ mỗi TN chứng tỏ dòng điện xoay chiều có tác dụng gì ?</p> <p>GV nêu thêm : Ngoài ba tác dụng trên, ta đã biết dòng điện một chiều còn có tác dụng sinh lí. Vậy dòng điện xoay chiều có tác dụng sinh lí không ? Tại sao em biết ?</p> <p>■ Thông báo : Dòng điện xoay chiều cũng có tác dụng sinh lí. Dòng điện xoay chiều thường dùng có hiệu điện thế 220V nên tác dụng sinh lí rất mạnh, gây nguy hiểm chết người.</p>
<p>Hoạt động 3. (12 phút)</p> <p>Tìm hiểu tác dụng từ của dòng điện xoay chiều.</p> <p>Phát hiện lực từ đổi chiều khi dòng điện đổi chiều.</p>	<p>■ Nếu câu hỏi : Ở trên ta đã biết, khi cho dòng điện xoay chiều vào nam châm điện thì nam châm điện cũng hút đinh sắt giống như khi cho dòng điện một chiều vào nam châm điện. Vậy, có phải tác dụng từ của dòng điện xoay chiều giống hệt của dòng điện một chiều không ? Việc đổi chiều của dòng điện liệu có ảnh hưởng gì đến lực từ không ? Em thử cho dự đoán.</p>

Bố trí được TN chứng tỏ dòng điện xoay chiều có tần số lớn, cũng có lực từ luôn đổi chiều.

Làm việc theo nhóm.

a) Căn cứ vào hiểu biết đã có, đưa ra dự đoán.

Khi đổi chiều dòng điện thì lực từ của dòng điện tác dụng lên một cực của nam châm có thay đổi không ?

b) Tự đề xuất phương án TN hoặc làm theo gợi ý của GV.

Rút ra kết luận về sự phụ thuộc của lực từ vào chiều dòng điện.

c) Nếu dự đoán và làm TN kiểm tra như ở hình 35.3 SGK. Cần mô tả rõ đã nghe thấy gì, nhìn thấy gì và giải thích.

Làm việc theo nhóm.

Hoạt động 4. (10 phút)

Tìm hiểu các dụng cụ đo, cách đo cường độ và hiệu điện thế của dòng điện xoay chiều.

a) Làm việc cá nhân, trả lời câu hỏi của GV. Nếu dự đoán, khi dòng điện đổi chiều quay thì kim của điện kế sẽ thế nào.

b) Xem GV biểu diễn TN, rút ra nhận xét xem có phù hợp với dự đoán không.

■ Nếu HS không dự đoán được, gợi ý : Hãy nhớ lại TN ở hình 24.4 SGK, khi ta đổi chiều của dòng điện vào ống dây thì kim nam châm sẽ có chiều thế nào ? Vì sao ?

■ Hãy bố trí một TN để chứng tỏ khi dòng điện đổi chiều thì lực từ cũng đổi chiều.

Nếu HS không làm được thì gợi ý HS xem hình 35.2 SGK và nêu lên cách làm.

■ Nêu câu hỏi : Ta vừa thấy khi dòng điện đổi chiều thì lực từ tác dụng lên một cực của nam châm cũng đổi chiều. Vậy, hiện tượng gì xảy ra với nam châm khi ta cho dòng điện xoay chiều chạy vào cuộn dây như hình 35.3 SGK. Hãy dự đoán và làm TN kiểm tra.

■ Nêu câu hỏi : Ta đã biết cách dùng ampe kế và vôn kế một chiều (có kí hiệu DC) để đo cường độ dòng điện và hiệu điện thế của mạch điện một chiều. Có thể dùng các dụng cụ này để đo cường độ dòng điện và hiệu điện thế của mạch điện xoay chiều được không ? Nếu dùng thì sẽ có hiện tượng gì xảy ra với kim của các dụng cụ đo ?

■ Biểu diễn TN, mắc vôn kế một chiều vào chốt lấy điện xoay chiều. Yêu cầu HS quan sát xem hiện tượng có phù hợp với dự đoán không.

c) Xem GV giới thiệu về đặc điểm của vôn kế xoay chiều và cách mắc vào mạch điện (không phân biệt hai chốt + và -).

d) Rút ra kết luận về cách nhận biết vôn kế, ampe kế xoay chiều và cách mắc chúng vào mạch điện.

e) Tự đọc thông báo trong SGK về giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện.

Hoạt động 5. (5 phút)

Vận dụng.

Dựa trên thông báo về ý nghĩa của cường độ dòng điện hiệu dụng, suy ra ý nghĩa của hiệu điện thế hiệu dụng : gây ra hiệu quả tương đương.

Trả lời C3. Làm việc cá nhân.
Thảo luận chung ở lớp.

Hoạt động 6. (5 phút)

Củng cố.

Tự đọc phần ghi nhớ.
Trả lời câu hỏi củng cố của GV.

■ GV giới thiệu một loại vôn kế khác có kí hiệu AC (giải thích đó là kí hiệu của dòng điện xoay chiều theo tiếng Anh, alternating current). Trên vôn kế không có chốt + và -.

- Kim của vôn kế chỉ bao nhiêu khi mắc vôn kế vào hai chốt lấy điện xoay chiều 6V ?

- Sau đó đổi chỗ hai chốt lấy điện thì kim của điện kế có quay ngược lại không ? Số chỉ là bao nhiêu ?

■ Hỏi thêm : Cách mắc ampe kế và vôn kế xoay chiều vào mạch điện có gì khác với cách mắc ampe kế và vôn kế một chiều ?

■ Nêu vấn đề : Cường độ dòng điện và hiệu điện thế của dòng điện xoay chiều luôn biến đổi. Vậy các dụng cụ đó cho ta biết giá trị nào ?

Thông báo về ý nghĩa của cường độ dòng điện và hiệu điện thế hiệu dụng như trong SGK. Giải thích thêm, giá trị hiệu dụng không phải là giá trị trung bình mà là do hiệu quả tương đương với dòng điện một chiều có cùng giá trị.

■ Yêu cầu HS trình bày lập luận, giải thích câu hỏi tại sao ? Cần nêu được sự tương tự như với cường độ hiệu dụng.

■ Nêu câu hỏi :

- Dòng điện xoay chiều có những tác dụng nào ? Trong các tác dụng đó, tác dụng nào phụ thuộc vào chiều dòng điện.

- Hãy mô tả một TN chứng tỏ dòng điện xoay chiều cũng tác dụng từ và lực từ khi đó thay đổi chiều theo chiều dòng điện.

- Vôn kế và ampe kế xoay chiều có kí hiệu thế nào ? Mắc vào mạch điện như thế nào ?

V - TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Trong SGK

C1 Bóng đèn nóng sáng : Tác dụng nhiệt.

Bút thử điện sáng (khi cắm vào một trong hai lỗ của ổ lấy điện) : Tác dụng quang.

Đinh sắt bị hút : Tác dụng từ.

C2 Trường hợp sử dụng dòng điện không đổi, nếu lúc đầu cực N của thanh nam châm bị hút thì khi đổi chiều dòng điện nó sẽ bị đẩy và ngược lại.

Khi dòng điện xoay chiều chạy qua ống dây thì cực N của thanh nam châm lần lượt bị hút, đẩy. Nguyên nhân là do dòng điện luân phiên đổi chiều.

C3 Sáng như nhau. Vì hiệu điện thế hiệu dụng của dòng điện xoay chiều tương đương với hiệu điện thế của dòng điện một chiều có cùng giá trị.

C4 Có. Vì dòng điện xoay chiều chạy vào cuộn dây của nam châm điện và tạo ra một từ trường biến đổi. Các đường sức từ của từ trường trên xuyên qua tiết diện S của cuộn dây B biến đổi. Do đó trong cuộn dây B xuất hiện dòng điện cảm ứng.

Trong SBT

35.1 C.

35.2 A.

35.3 D.

35.4 Kim nam châm vẫn đứng yên như cũ, thực ra lực từ tác dụng vào mỗi cực của kim nam châm luân phiên đổi chiều theo sự đổi chiều của dòng điện. Nhưng vì kim nam châm có quán tính, dòng điện xoay chiều trên lưới điện quốc gia có tần số lớn (50Hz) cho nên kim không kịp đổi chiều quay và đứng yên.

35.5 Yêu cầu vẽ sơ đồ đơn giản, có thể dùng cách so sánh với tác dụng của dòng điện một chiều như ở bài tập 35.3, 35.4, TN ở hình 35.2 SGK.