

I - MỤC TIÊU

1. Xác định được có sự biến đổi (tăng hay giảm) của số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây dẫn kín khi làm TN với nam châm vĩnh cửu hoặc nam châm điện.
2. Dựa trên quan sát TN, xác lập được mối quan hệ giữa sự xuất hiện dòng điện cảm ứng và sự biến đổi của số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây dẫn kín.
3. Phát biểu được điều kiện xuất hiện dòng điện cảm ứng.
4. Vận dụng được điều kiện xuất hiện dòng điện cảm ứng để giải thích và dự đoán những trường hợp cụ thể, trong đó xuất hiện hay không xuất hiện dòng điện cảm ứng.

II - CHUẨN BỊ

Đối với mỗi nhóm HS

Mô hình cuộn dây dẫn và đường sức từ của một nam châm.

III - THÔNG TIN BỔ SUNG

I. Về nội dung kiến thức

a) **Định luật cảm ứng điện từ.** Kết luận trong bài học về điều kiện xuất hiện dòng điện cảm ứng là một trường hợp riêng, chưa đầy đủ của một định luật tổng quát hơn gọi là định luật cảm ứng điện từ, được phát biểu như sau :

"Khi từ thông qua tiết diện S của một cuộn dây dẫn kín biến thiên thì trong cuộn dây dẫn xuất hiện một suất điện động cảm ứng".

Như vậy suất điện động xuất hiện trong cuộn dây dẫn có tác dụng như một nguồn điện. Nếu mạch điện kín thì trong mạch sẽ xuất hiện dòng điện cảm ứng. Nếu mạch điện hở thì ở hai đầu cuộn dây sẽ xuất hiện hiệu điện thế giống như ở hai cực của một viên pin.

Vì ở lớp 9 không học khái niệm suất điện động nên SGK chỉ đề cập đến trường hợp mạch kín, trong cuộn dây xuất hiện dòng điện cảm ứng.

b) **Khái niệm từ thông.** Muốn phát biểu đầy đủ định luật cảm ứng điện từ phải dùng đến khái niệm từ thông. Từ thông là một đại lượng vật lí, kí hiệu là Φ (đọc là phi) được định nghĩa theo công thức :

$$\Phi = BS\cos\alpha,$$

trong đó B là cảm ứng từ của từ trường tại chỗ đặt cuộn dây dẫn, S là tiết diện cuộn dây, α là góc tạo bởi vectơ cảm ứng từ \vec{B} và vectơ pháp tuyến với mặt S của cuộn dây.

Nếu ta biểu diễn từ trường bằng các đường sức từ thì phải sử dụng một quy ước là số đường sức từ đi qua một đơn vị diện tích (mật độ đường sức từ) tỉ lệ với cảm ứng từ B (biểu thị từ trường mạnh hay yếu), hệ số tỉ lệ tùy ý chọn. Với quy ước trên thì số đường sức từ xuyên qua tiết diện S biểu diễn giá trị của từ thông xuyên qua S. Trên cùng một hình vẽ, trong cùng một TN thì có thể coi tổng số các đường sức từ qua tiết diện S biểu diễn từ thông Φ (ngầm hiểu với một mật độ đường sức từ không đổi trong suốt quá trình làm TN). Ở lớp 9, không học khái niệm "từ thông" nên điều kiện xuất hiện dòng điện cảm ứng được phát biểu dưới dạng đơn giản là : "Dòng điện cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây dẫn kín khi số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây biến thiên".

2. Về phương pháp dạy học

Trong các TN tạo ra dòng điện cảm ứng ở bài 31, HS chỉ nhìn thấy nam châm và cuộn dây, do đó sẽ nghĩ rằng nam châm tác dụng lên cuộn dây gây ra dòng điện cảm ứng. Thực ra không phải nam châm trực tiếp tác dụng mà là từ trường xung quanh nam châm tác dụng lên các electron tự do trong cuộn dây dẫn. Nhưng ở đây ta không nhận biết được từ trường trực tiếp bằng giác quan, cho nên không thể yêu cầu HS dự đoán điều gì về vai trò của từ trường. Tuy nhiên, trong các bài trước, HS đã biết cách biểu diễn từ trường bằng các đường sức từ. Bởi vậy, GV có thể thông báo dự đoán của các nhà khoa học về vai trò của từ trường trong hiện tượng cảm ứng điện từ, sau đó hướng dẫn HS sử dụng mô hình đường sức từ để khảo sát những sự biến đổi mà từ trường gây ra với cuộn dây dẫn khi xuất hiện dòng điện cảm ứng : "Số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây thay đổi". Ở đây yêu cầu HS phải đối chiếu những trường hợp xuất hiện dòng điện cảm ứng với sự biến đổi của số đường sức từ qua tiết diện S của cuộn dây để rút ra nhận xét. Như vậy, điều kiện xuất hiện dòng điện cảm ứng được xác lập bằng thực nghiệm dựa trên TN đưa nam châm vào hay kéo nam châm ra khỏi một cuộn dây dẫn kín, cần phải được kiểm tra lại trong tất cả các trường hợp xuất hiện dòng điện cảm ứng có thể gặp (dùng nam châm điện, nam châm quay, cuộn dây quay...) mới rút ra được kết luận chung có giá trị khái quát.

IV - GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH

Hoạt động học của HS

Trợ giúp của GV

Hoạt động 1. (7 phút)

Nhận biết được vai trò của từ trường trong hiện tượng cảm ứng điện từ.

Làm việc cá nhân.

a) Trả lời các câu hỏi của GV, nêu lên nhiều cách khác nhau dùng nam châm để tạo ra dòng điện.

b) Phát hiện : Các nam châm khác nhau đều có thể gây ra dòng điện cảm ứng. Vậy không phải chính nam châm mà là một cái gì chung của các nam châm đã gây ra dòng điện cảm ứng. Cần phải tìm yếu tố chung đó.

– Khảo sát sự biến đổi số các đường sức từ (của nam châm) xuyên qua tiết diện S của cuộn dây.

Hoạt động 2. (8 phút)

Khảo sát sự biến đổi của số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây dẫn khi một cực nam châm lại gần hay ra xa cuộn dây dẫn trong TN tạo ra dòng điện cảm ứng bằng nam châm vĩnh cửu (hình 32.1 SGK).

Làm việc theo nhóm.

■ Nêu câu hỏi để HS nhớ lại vai trò của nam châm trong việc tạo ra dòng điện cảm ứng như sau : Có những cách nào dùng nam châm để tạo ra dòng điện cảm ứng ? (Chú ý gợi ý cho HS dùng các loại nam châm khác nhau hoạt động khác nhau).

■ Vậy việc tạo ra dòng điện cảm ứng có phụ thuộc vào chính nam châm hay trạng thái chuyển động của nam châm không ?

– Có yếu tố nào chung trong các trường hợp đã gây ra dòng điện cảm ứng ?

■ GV thông báo : Các nhà khoa học cho rằng chính từ trường của nam châm đã tác dụng một cách nào đó lên cuộn dây dẫn và gây ra dòng điện cảm ứng.

Nêu câu hỏi : Ta đã biết, có thể dùng đường sức từ để biểu diễn từ trường. Vậy ta phải làm như thế nào để nhận biết được sự biến đổi của từ trường trong lòng cuộn dây, khi đưa nam châm lại gần hoặc ra xa cuộn dây ?

■ Hướng dẫn HS sử dụng mô hình đường sức từ của một nam châm vẽ trên giấy trong và đếm số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây khi nam châm ở xa và khi lại gần cuộn dây.

a) Đọc mục *Quan sát* trong SGK, kết hợp với việc thao tác trên mô hình cuộn dây và đường sức từ để trả lời C1.

b) Thảo luận chung ở lớp, rút ra nhận xét 1 về sự biến đổi của số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây khi đưa nam châm vào, kéo nam châm ra khỏi cuộn dây.

Hoạt động 3. (12 phút)

Tìm mối quan hệ giữa sự tăng hay giảm của số đường sức từ qua tiết diện S của cuộn dây với sự xuất hiện dòng điện cảm ứng (điều kiện xuất hiện dòng điện cảm ứng).

a) Làm việc cá nhân.

Lập bảng đối chiếu, tìm từ thích hợp điền vào chỗ trống trong bảng 1 SGK.

b) Trả lời C2, C3.

c) Thảo luận chung ở lớp, rút ra nhận xét 2 về điều kiện xuất hiện dòng điện cảm ứng (nhận xét 2 SGK).

Hoạt động 4. (5 phút)

Vận dụng nhận xét 2 để giải thích nguyên nhân xuất hiện dòng điện cảm ứng trong TN với nam châm điện ở bài trước (hình 31.3 SGK).

a) Trả lời C4 và câu hỏi gợi ý của GV.

b) Thảo luận chung ở lớp.

■ **Nêu câu hỏi :**

Dựa vào TN dùng nam châm vĩnh cửu để tạo ra dòng điện cảm ứng và kết quả khảo sát sự biến đổi của số đường sức từ qua tiết diện S khi di chuyển nam châm, hãy nêu ra mối quan hệ giữa sự biến thiên của số đường sức từ qua tiết diện S và sự xuất hiện dòng điện cảm ứng.

■ **Hướng dẫn HS lập bảng đối chiếu (bảng 1 SGK) để dễ nhận ra mối quan hệ.**

■ **Tổ chức cho HS thảo luận chung ở lớp.**

■ **Gợi ý thêm :**

Từ trường của nam châm điện biến đổi thế nào khi cường độ dòng điện qua nam châm điện tăng, giảm ? Suy ra sự biến đổi của số đường sức từ biểu diễn từ trường xuyên qua tiết diện S của cuộn dây dẫn.

Hoạt động 5. (2 phút)

Rút ra kết luận chung về điều kiện xuất hiện dòng điện cảm ứng trong cuộn dây dẫn kín.

Tự đọc kết luận trong SGK.

Trả lời câu hỏi thêm của GV.

Hoạt động 6. (6 phút)

Củng cố.

Tự đọc phần ghi nhớ.

Trả lời câu hỏi củng cố của GV.

■ Hỏi thêm : Kết luận này có gì khác với nhận xét 2 ?

– Tổng quát hơn, đúng trong mọi trường hợp).

Yêu cầu HS chỉ rõ, khi nam châm chuyển từ vị trí nào sang vị trí nào thì số đường sức từ qua cuộn dây tăng, giảm.

■ Câu hỏi củng cố :

– Ta không nhìn thấy từ trường, vậy làm thế nào để khảo sát được sự biến đổi của từ trường ở chỗ có cuộn dây ?

– Làm thế nào để nhận biết được mối quan hệ giữa số đường sức từ và dòng điện cảm ứng ?

– Với điều kiện nào thì trong cuộn dây dẫn kín xuất hiện dòng điện cảm ứng ?

V - TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Trong SGK

■ C1 + Số đường sức tăng.
+ Số đường sức không đổi.

+ Số đường sức giảm.
+ Số đường sức tăng.

■ C2

Làm thí nghiệm	Có dòng điện cảm ứng hay không ?	Số đường sức từ xuyên qua S có biến đổi hay không ?
Đưa nam châm lại gần cuộn dây	Có	Có
Đế nam châm nằm yên	Không	Không
Đưa nam châm ra xa cuộn dây	Có	Có

C3 Khi số đường sức từ qua tiết diện S của cuộn dây biến đổi (tăng hay giảm) thì xuất hiện dòng điện cảm ứng trong cuộn dây dẫn kín.

C4 Khi đóng mạch điện, cường độ dòng điện tăng từ không đến có, từ trường của nam châm điện mạnh lên, số đường sức từ biểu diễn từ trường tăng lên, số đường sức từ qua tiết diện S của cuộn dây dẫn cũng tăng lên, do đó xuất hiện dòng điện cảm ứng.

Khi ngắt mạch điện, cường độ dòng điện trong nam châm điện giảm về 0, từ trường của nam châm yếu đi, số đường sức từ biểu diễn từ trường giảm, số đường sức từ qua tiết diện S của cuộn dây giảm, do đó xuất hiện dòng điện cảm ứng.

C5 Quay núm của dynamô, nam châm quay theo. Khi một cực của nam châm lại gần cuộn dây, số đường sức từ qua tiết diện S của cuộn dây tăng, lúc đó xuất hiện dòng điện cảm ứng. Khi cực đó của nam châm ra xa cuộn dây thì số đường sức từ qua tiết diện S của cuộn dây giảm, lúc đó cũng xuất hiện dòng điện cảm ứng.

C6 Tương tự như C5.

Trong SBT

32.1 a) Dòng điện cảm ứng chỉ xuất hiện trong cuộn dây dẫn kín trong thời gian có sự (*biến đổi của số đường sức từ*) qua tiết diện S của cuộn dây.

b) Khi số đường sức từ qua tiết diện S của cuộn dây dẫn kín biến đổi thì trong cuộn dây dẫn xuất hiện (*dòng điện cảm ứng*).

32.2 C.

32.3 Vì khi nam châm quay thì số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây thay đổi.

32.4 Cần vẽ một thiết bị gồm một ống dây dẫn kín, một nam châm và một bộ phân làm cho cuộn dây dẫn hoặc nam châm quay liên tục.