

40 DÒNG ĐIỆN FU-CÔ

I - Mục tiêu

- Trả lời được câu hỏi dòng điện Fu-cô là gì, khi nào thì phát sinh dòng Fu-cô.
- Nêu lên được những cái lợi và hại của dòng Fu-cô.

II - Chuẩn bị

Giáo viên

Bộ thiết bị thí nghiệm về dòng điện Fu-cô.

Học sinh

Ôn lại về máy biến thế đã học ở THCS.

III - Những điều cần lưu ý

Từ đầu chương cho đến bây giờ ta chỉ nói đến dòng điện cảm ứng trong các dây dẫn của mạch điện. Dòng điện Fu-cô cũng là dòng điện cảm ứng, nhưng đó là dòng điện cảm ứng bên trong vật dẫn dạng khối. Đặc tính căn bản của dòng Fu-cô là tính chất xoáy trong khối vật dẫn. Vì vậy trong rất nhiều SGK người ta không gọi dòng điện này là dòng điện Fu-cô mà gọi là dòng điện xoáy.

IV - Gợi ý về phương pháp và tổ chức hoạt động dạy học

1. Dòng điện Fu-cô

Để đưa ra khái niệm về dòng điện Fu-cô, GV làm thí nghiệm như Hình 40.1 SGK. Trước khi làm thí nghiệm đó, GV nên cho tấm kim loại K dao động mà không có nam châm, sau đó cho K dao động giữa hai cực của nam châm. Thí nghiệm cho thấy khi dao động giữa hai cực của nam châm, K dừng lại khá nhanh. Nếu cho K dao động nhiều lần tiếp, sờ tay vào có thể nhận thấy K hơi ấm lên một chút.

Sau đó GV hướng dẫn để HS giải thích tại sao trong thí nghiệm vừa rồi tấm kim loại K dừng lại nhanh chóng. Muốn vậy, cần gợi ý để HS thấy khi K dao động giữa hai cực của nam châm thì từ thông qua K biến đổi. Do đó, trong tấm kim loại K có dòng điện cảm ứng. Dòng điện cảm ứng này chạy ở bên trong khối vật dẫn và được gọi là dòng điện Fu-cô.

Theo quy tắc Len-xơ thì từ trường của dòng điện Fu-cô có tác dụng chống lại dao động của tám kim loại K. Vì thế tám kim loại dừng lại.

Việc cho HS giải thích thí nghiệm đồng thời cũng là làm cho HS đưa ra khái niệm dòng Fu-cô. Mặt khác, đây cũng là dịp để HS vận dụng định luật Len-xơ vào trường hợp cụ thể.

Cuối mục này SGK nêu thí nghiệm giống như thí nghiệm trước nhưng thay tám kim loại liền khói bằng tám kim loại có xẻ rãnh. Thí nghiệm cho thấy, tám kim loại có xẻ rãnh dao động lâu hơn tám kim loại liền khói. Để giải thích hiện tượng này, GV cần chỉ ra sự khác nhau giữa tám kim loại liền khói và tám kim loại có xẻ rãnh là điện trở đối với dòng điện Fu-cô ở hai tám kim loại đó. Điện trở của tám kim loại liền khói đối với dòng Fu-cô nhỏ hơn tám kim loại có xẻ rãnh. Do đó, dòng Fu-cô trong tám kim loại liền khói có cường độ lớn hơn trong tám kim loại có xẻ rãnh. Vì vậy, tác dụng chống lại dao động của dòng Fu-cô trong tám kim loại liền khói cũng lớn hơn tác dụng của dòng Fu-cô trong tám kim loại có xẻ rãnh.

Chú ý rằng, trong thí nghiệm ở Hình 40.1 SGK ta dùng nam châm vĩnh cửu hình chữ U. Tuy nhiên, trong bộ thí nghiệm thường dùng ở nhà trường người ta dùng nam châm điện thay cho nam châm vĩnh cửu. Ngoài ra, ở thanh ngang của bộ thí nghiệm có thể treo được đồng thời hai con lắc, một con lắc với tám kim loại liền khói và con lắc thứ hai với tám kim loại có xẻ rãnh.

Lúc đầu, cho con lắc dao động nhưng chưa cho dòng điện vào cuộn dây của nam châm điện. Sau đó, cho dòng điện vào cuộn dây và điều chỉnh sao cho khoảng cách giữa hai cực của nam châm điện chỉ vào khoảng 1 – 1,5 cm. Bây giờ, cho con lắc với tám kim loại liền khói dao động, sẽ thấy con lắc chỉ thực hiện được vài dao động rồi dừng lại. Nếu cho cả hai con lắc dao động đồng thời sẽ thấy sau khi con lắc thứ nhất (với tám kim loại liền khói) dừng lại, thì con lắc thứ hai vẫn còn dao động khá lâu sau mới dừng lại.

Vì bộ thiết bị được chế tạo để có thể thực hiện nhiều thí nghiệm nên thực ra, trong bộ thí nghiệm này ta có một biến thế với lõi có thể tháo lắp được. Muốn tạo ra một nam châm điện, ta chỉ cần tháo một thanh thép của lõi biến thế và thay bằng hai thanh thép ngắn để làm thành hai cực của nam châm điện hình chữ U. Vì lí do đó, nên có thể điều chỉnh được khoảng cách giữa hai cực của nam châm. Ngoài ra, khi biến đổi biến thế thành nam châm điện, ta không cần cho dòng điện vào cả hai cuộn dây của biến thế mà chỉ cần cho dòng điện vào cuộn dây có số vòng ít hơn cũng được.

2. Tác dụng của dòng điện Fu-cô

Trong một số trường hợp, dòng điện Fu-cô là có ích và cần thiết. Trong một số trường hợp khác, dòng điện Fu-cô lại có hại.

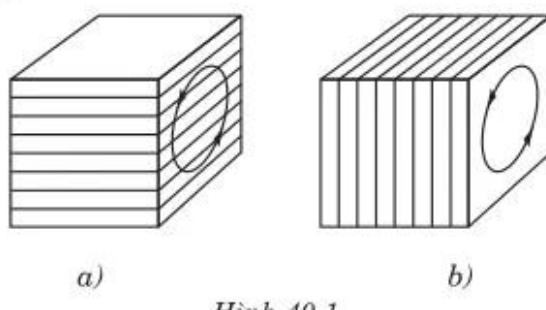
Về những trường hợp dòng Fu-cô là cần thiết, trong SGK nói kĩ hơn về công tơ điện, vì đó là một dụng cụ điện hầu như gia đình nào cũng có. Khi dạy đoạn này GV nên chú ý rằng, dòng điện qua công tơ điện là dòng xoay chiều vì vậy trong đĩa nhôm xuất hiện dòng Fu-cô. Ngoài ra cũng nên chú ý rằng, momen quay và momen cản đều do dòng điện Fu-cô trong đĩa nhôm của công tơ sinh ra. Tuy nhiên, việc giải thích sự sinh ra momen quay là rất phức tạp, vì thế SGK chỉ nói đến vai trò của dòng Fu-cô trong việc sinh ra momen cản.

Ngoài ra, GV có thể giới thiệu một dụng cụ nhà bếp mới xuất hiện ở nước ta, đó là chiếc bếp mà trên thị trường gọi là bếp điện từ. Nồi đun nấu dùng với bếp này là nồi kim loại. Khi cho dòng điện xoay chiều qua bếp, ở phần kim loại của nồi sẽ xuất hiện dòng Fu-cô. Do đó nồi được nóng lên làm cho thức ăn trong nồi cũng nóng lên theo.

Về những trường hợp dòng điện Fu-cô là có hại, SGK có nói đến máy biến thế. Chú ý rằng, ở lớp 9 HS đã học về cấu tạo (cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp) và nguyên tắc hoạt động của máy biến thế. Vì vậy, ở đây GV chỉ cần nói riêng về cấu tạo của lõi biến thế. Lõi biến thế gồm những lá thép silic mỏng được ghép sát nhau chắc chắn và cách điện với nhau. Làm như vậy, điện trở của lõi biến thế đối với dòng Fu-cô tăng lên do đó cường độ của dòng Fu-cô giảm, vì vậy tác dụng có hại của dòng Fu-cô cũng giảm. Cũng không nên quên rằng, máy biến thế chỉ được dùng đối với dòng điện xoay chiều và vì thế bao giờ cũng xuất hiện dòng Fu-cô.

GV cũng nên cho HS thấy rằng, thực ra phương pháp ghép các lá thép cách điện với nhau để tạo thành khối không phải chỉ được dùng ở biến thế mà còn được dùng ở nhiều trường hợp khác. Nói chung, lõi thép trong các ống dây có dòng điện biến đổi theo thời gian đều được ghép bằng các lá mỏng.

Người ta phải ghép các lá thép sao cho các dòng Fu-cô được sinh ra trong lõi thép sẽ bị các lớp cách điện giữa các lá thép ngăn cản. Trong trường hợp đó, điện trở của lõi thép tăng lên rất lớn. Cách ghép các lá thép như trên Hình 40.1a làm cho dòng Fu-cô yếu đi rất nhiều so với cách ghép như trên Hình 40.1b.



Hình 40.1

V - Hướng dẫn trả lời câu hỏi

Câu hỏi

2. Trong SGK đã kể đến ba ứng dụng của dòng điện Fu-cô sau đây : hâm dao động của kim trong các cân nhạy, phanh điện từ, công tơ điện.

Có thể kể thêm : vỏ của la bàn làm bằng kim loại (mà không làm bằng nhựa chẳng hạn) để cho khi kim la bàn dao động thì ở vỏ la bàn sinh ra dòng Fu-cô, do đó dao động của kim bị tắt nhanh.

Tác dụng nhiệt của dòng điện Fu-cô được ứng dụng để nấu chảy kim loại trong luyện kim. Kim loại ở trong lò được đặt bên trong ống dây điện. Cho dòng điện xoay chiều vào ống dây, thì trong khối kim loại xuất hiện dòng điện Fu-cô làm nóng khối kim loại.

3. Trong SGK đã nói trong các dụng cụ điện dùng dòng điện xoay chiều chạy trong các cuộn dây có lõi sắt thì dòng Fu-cô được sinh trong lõi sắt thường là có hại.

SGK kể đến hai ví dụ cụ thể là động cơ điện và máy biến thế. Có thể kể thêm dòng điện Fu-cô trong quạt máy, trong máy xay sinh tố, trong máy bơm nước,... đều làm nóng máy và có hại.

Trong những trường hợp đó, người ta không dùng những lõi sắt có dạng khối liền mà dùng những lá thép kĩ thuật điện có phủ sơn cách điện để ghép sát và chắc chắn với nhau.

Bài tập

1. C.