

I – MỤC TIÊU

- Nêu được định nghĩa sóng điện từ.
- Nêu được các đặc điểm của sóng điện từ.
- Nêu được đặc điểm của sự truyền sóng điện từ trong khí quyển.

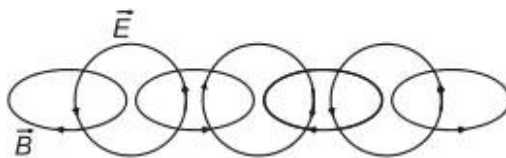
II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

- Thí nghiệm của Héc về sự phát và thu sóng điện từ (nếu có).
- Một máy thu thanh bán dẫn để cho HS quan sát bằng các dải tần trên máy.
- Mô hình sóng điện từ (Hình 22.1 SGK) của bài này vẽ trên giấy khổ lớn, hoặc ảnh chụp hình đó trên bản trong và máy chiếu qua đầu.

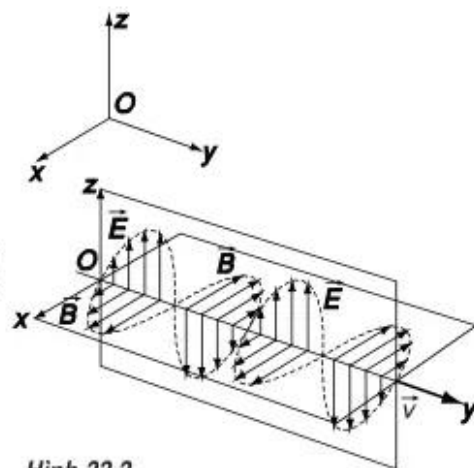
III – THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Người ta thường dùng mô hình các đường sức điện và các đường sức từ vuông góc với nhau để diễn tả sự lan truyền của sóng điện từ (H.22.1). Tuy nhiên, mô hình này có thể làm cho người ta có ấn tượng là dao động của điện trường luôn luôn lệch pha với dao động của từ trường. Trong khi đó thì trong sóng điện từ, điện trường và từ trường luôn luôn dao động cùng pha với nhau.



Hình 22.1

Mô hình tốt nhất để biểu diễn sóng điện từ là mô hình hai đường hình sin vuông góc với nhau (H.22.2).



Hình 22.2

2. Sóng điện từ siêu dài có bước sóng từ 10 km đến 100 km (tần số 3 kHz đến 30 kHz) và sóng dài có bước sóng từ 1 km đến 10 km (tần số từ 30 kHz đến 300 kHz) thì truyền được trên mặt đất về ban ngày và ban đêm và ít bị nước hấp thụ. Vì vậy chúng được dùng, chẳng hạn, trong việc liên lạc giữa các tàu ngầm. Tuy nhiên, chúng bị yếu đi rất nhanh khi đi ra xa khỏi nguồn phát, vì vậy nguồn phát phải có công suất lớn.

Sóng trung có bước sóng từ 100 m đến 1 000 m (tần số từ 0,3 MHz đến 3 MHz), ban ngày thì bị tầng ion hấp thụ rất mạnh và bị yếu đi rất nhanh, ban đêm thì tầng ion sẽ phản xạ sóng này. Sóng trung được dùng trong vô tuyến truyền thanh. Tuy nhiên, về ban ngày thì ta chỉ bắt được các đài ở gần, còn về ban đêm thì ta sẽ bắt được các đài ở xa hơn.

Sóng ngắn có bước sóng từ 10 m đến 100 m (tần số từ 3 MHz đến 30 MHz) phản xạ tốt trên tầng ion. Về ban ngày, tầng ion phản xạ tốt các sóng ngắn ở đầu bước sóng ngắn ; về ban đêm, tầng ion phản xạ tốt các sóng ngắn ở đầu bước sóng dài. Đối với các sóng này, người ta có thể dùng những anten parabol để định hướng phương phát sóng theo một chùm hẹp do đó tăng được cường độ phát xạ của sóng. Đa số các trạm liên lạc vô tuyến hàng hải và hàng không, các đài phát thanh... đều sử dụng sóng ngắn.

Sóng cực ngắn có bước sóng từ 0,3 mm đến 10 m (tần số từ 30 MHz đến 10^6 MHz) không bị phản xạ và hấp thụ bởi tầng ion. Chúng có thể đi thẳng như tia sáng, xuyên qua khí quyển vào vũ trụ. Vì vậy, việc liên lạc bằng sóng cực ngắn chỉ có thể thực hiện được khi anten của máy thu "nhìn thấy" được anten của đài phát. Vì vậy sóng cực ngắn thường được dùng trong việc điều khiển bằng vô tuyến, trong vô tuyến truyền hình, trong liên lạc vệ tinh và trong radar.

IV – GỢI Ý VỀ PHƯƠNG PHÁP VÀ TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Bài này dạy trong 1 tiết.

Vì những kiến thức của bài này đều là những kiến thức thông báo, nên nếu không có sự chuẩn bị cẩn thận thì rất dễ gây ra sự nhầm lẫn, không phát huy được tính tích cực chủ động của HS.

Phương pháp dạy học thích hợp nhất cho bài này là tổ chức cho HS tự đọc SGK kết hợp với việc cho HS xem tranh, ảnh minh họa, làm thí nghiệm chứng minh, tổ chức cho HS thảo luận một số vấn đề, gọi HS trả lời các câu hỏi...

– Tranh, ảnh minh họa có thể là : ảnh chụp anten của một đài phát của trung ương hay địa phương, của nhà bưu điện tỉnh...

– Thí nghiệm chứng minh có thể là : thí nghiệm của Héc về sóng điện từ (đã viết trong Bài đọc thêm). Nếu không làm được thí nghiệm Héc thì có thể đặt một chiếc đài bán dẫn ở gần một ổ cắm điện hoặc một chiếc đèn ống, thậm chí một cái vợt muỗi. Bật, tắt đèn ống, làm nảy tia lửa điện ở ổ cắm điện hay ở vợt muỗi, lập tức có tiếng xoèn xoẹt ở đài bán dẫn.

Cũng có thể làm thí nghiệm minh họa tính chất sóng ngang của sóng điện từ : Đặt đài bán dẫn trên mặt bàn, anten râu để ngang. Cho đài thu sóng của một đài phát nào đó. Sau đó thay đổi phương của anten, sẽ thấy tín hiệu lúc to, lúc nhỏ.

Cũng có thể cho HS tìm hiểu các vùng sóng vô tuyến ít bị hấp thụ trên mặt của chiếc đài bán dẫn...

Chú ý rằng khi làm thí nghiệm chứng minh thì phải đặt vấn đề cho rõ ràng. Sau khi quan sát thí nghiệm, phải yêu cầu HS giải thích hoặc trả lời câu hỏi.

– Những vấn đề có thể đưa ra thảo luận, chẳng hạn là :

+ Sự khác nhau cơ bản giữa sự truyền của một sóng cơ (ví dụ sóng ngang trên một sợi dây đàn hồi) và của một sóng điện từ.

Sóng cơ chỉ truyền được trong môi trường vật chất, còn sóng điện từ truyền được cả trong chân không.

Trong sóng cơ, hai phần tử môi trường nằm cạnh nhau có liên kết với nhau. Sự lệch khỏi vị trí cân bằng của một phần tử môi trường tại một điểm sẽ tạo ra lực kéo phần tử bên cạnh lệch khỏi vị trí cân bằng. Cứ như thế, biến dạng sẽ được lan truyền đi. Trong sóng điện từ, hai điểm nằm cạnh nhau không có liên hệ gì với nhau. Sự biến thiên của cường độ điện trường tại một điểm sẽ làm xuất hiện từ trường tại điểm lân cận. Đến lượt cảm ứng từ của từ trường này lại biến thiên, tạo ra cường độ điện trường ở điểm xa hơn nữa...

Như vậy, nếu trong sóng cơ có thể nói biến dạng ở điểm này gây ra biến dạng ở điểm bên cạnh thì trong sóng điện từ không thể nói sự tồn tại của cường độ điện trường ở điểm này gây ra cường độ điện trường ở điểm bên cạnh được.

Câu hỏi thứ hai có thể cho HS thảo luận như sau : Mang một chiếc điện thoại di động đi du lịch. Nhiều khi ta đến những địa điểm không thể liên lạc được bằng điện thoại di động. Ta bảo lúc đó ta ở ngoài vùng phủ sóng. Điều đó nghĩa là thế nào ?

Muốn liên lạc được bằng sóng vô tuyến với điện thoại di động, ta phải thu sóng của các trạm tiếp vận, đặt rải rác ở nhiều địa phương. Anten của mỗi trạm

tiếp vận có một định hướng nhất định và chỉ có một vùng nhất định có sóng điện từ. Ngoài vùng đó, hoặc không có sóng điện từ hoặc biên độ của sóng rất yếu. Vấn đề thứ ba có thể đưa ra thảo luận, chẳng hạn, là tác dụng của cái chảo trong anten chảo...

V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

c1. Sóng điện từ chính là điện từ trường lan truyền trong không gian.

c2. $\lambda = \frac{v}{f}$ (trong chân không $v = c = 3.10^8$ m/s).

1. Sóng điện từ chính là điện từ trường lan truyền trong không gian.

Sóng điện từ là sóng ngang : \vec{E} , \vec{B} và \vec{v} luôn luôn tạo thành một tam diện thuận.

Dao động của điện trường và từ trường trong sóng điện từ luôn luôn đồng pha với nhau.

Sóng điện từ lan truyền được trong chân không và trong các điện môi.

Khi gặp mặt phân cách giữa hai môi trường thì sóng điện từ cũng khúc xạ và phản xạ.

2. Sóng vô tuyến bị không khí hấp thụ. Chỉ có các sóng điện từ có bước sóng nằm trong một số vùng tương đối hẹp là không bị không khí hấp thụ. Các vùng đó gọi là các dải sóng vô tuyến.

Các sóng điện từ có bước sóng ngắn thì phản xạ tốt trên tầng điện li và trên mặt đất nên có thể truyền đi xa bằng cách phản xạ liên tiếp trên tầng điện li và trên mặt đất.

3. D.

4. C.

5. C.

6. $f = \frac{c}{\lambda}$ với $c = 3.10^8$ m/s.

Ứng với $\lambda = 25$ m thì $f = 1,2.10^7$ Hz = 12 MHz.

Ứng với $\lambda = 31$ m thì $f = 9,68.10^6$ Hz = 9,68 MHz.

Ứng với $\lambda = 41$ m thì $f = 7,32.10^6$ Hz = 7,32 MHz.