

9

SÓNG DỪNG

I – MỤC TIÊU

- Mô tả được hiện tượng sóng dừng trên một sợi dây và nêu được điều kiện để có sóng dừng khi đó.
- Giải thích được hiện tượng sóng dừng.
- Viết được công thức xác định vị trí các nút và các bụng trên một sợi dây trong trường hợp dây có hai đầu cố định và dây có một đầu cố định, một đầu tự do.
- Nêu được điều kiện để có sóng dừng trong hai trường hợp trên.
- Giải được các bài tập đơn giản về sóng dừng.

II – CHUẨN BỊ

1. Giáo viên

Chuẩn bị các thí nghiệm Hình 9.1, 9.2 SGK.

2. Học sinh

Đọc kĩ bài 9 SGK, nhất là phần mô tả các thí nghiệm trước khi nghe giảng ở lớp.

III – THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Vật cản gây ra sự phản xạ sóng, thực chất là một vật ngăn không cho sóng truyền tiếp theo đường cũ, mà phải truyền theo một đường khác vẫn ở trong môi trường ấy, do đó có thể là đầu một sợi dây (vì sóng trên dây truyền tới đó, không

thể truyền tiếp trong không khí theo đường kéo dài của sợi dây, nên buộc phải truyền trở lại), hoặc mặt ngăn cách hai môi trường khác nhau.

2. Đầu sợi dây gắn vào một nhánh âm thoa làm nguồn dao động bao giờ cũng coi gắn đúng là một nút dao động. Đó là vì khi sóng truyền ngược trở lại đầu dây gắn với âm thoa sẽ bị phản xạ như phản xạ trên một vật rắn cố định.

Dao động của đầu sợi dây gắn với âm thoa là dao động cưỡng bức, nên biên độ của nó rất nhỏ. Do đó, đầu sợi dây gắn với âm thoa có thể coi như là đứng yên.

Trong hệ sóng dừng, biên độ dao động tại các bụng không phải là $2A$, mà có thể lớn gấp nhiều lần. Đó là vì khi điều kiện để có sóng dừng được thỏa mãn thì sóng phản xạ đi lại nhiều lần ở hai đầu, đến đúng vị trí của các bụng, các sóng tăng cường lẫn nhau và biên độ dao động tổng hợp sẽ là tổng của rất nhiều biên độ thành phần. Người ta bảo lúc đó có sự cộng hưởng. Chính vì thế mà khi dùng một cần rung gắn vào một dây đàn hồi để tạo sóng dừng, cần rung chỉ phải rung rất nhẹ và gắn đúng là một nút dao động.

3. Người ta thường phân biệt sóng dừng với sóng chạy. Sóng chạy là sự lan truyền của các pha dao động. Các điểm nằm trên cùng một phương truyền trong sóng chạy sẽ có pha dao động khác nhau. Trong sóng dừng, tất cả các điểm trên dây, nằm trên cùng một múi (khoảng giữa hai nút), đều dao động cùng pha, chỉ khác nhau về biên độ. Như vậy trong sóng dừng, không có sự lan truyền của các pha dao động.

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

Bài này dạy trong 1 tiết.

1. Làm thí nghiệm ở Hình 9.1 và 9.2 SGK về sự phản xạ sóng trên dây. Đối với các thí nghiệm này, sách nước ngoài thường nói là "dùng một dây cao su". Tuy nhiên, để thấy rõ hình của biến dạng và thấy sự truyền của biến dạng, ta có thể dùng một sợi dây dài và mềm.

2. Những vấn đề cần làm cho HS nắm vững là :

- a) Sóng dừng được tạo thành do sự giao thoa của sóng tới và sóng phản xạ.
- b) Sóng phản xạ tại đầu cố định thì ngược pha với sóng tới tại điểm phản xạ ; tại đầu tự do thì cùng pha với sóng tới.
- c) Điều kiện để có sóng dừng xuất hiện trên một sợi dây là hai hệ thống nút và bụng do sự giao thoa của sóng tới và sóng phản xạ ở hai đầu dây phải trùng khớp với nhau.

3. Các thí nghiệm hình 9.4 và 9.5 trong SGK rất dễ làm, nhất là khi có một cần rung, hoặc một âm thoa duy trì bằng điện. Dây phải là một dây mềm và tương đối to (như dây khâu các bao gạo hoặc bao xi măng).

V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

C1. Là đầu dây gắn vào tường.

C2. Là đầu dây tự do.

1. Trong sự phản xạ của sóng trên vật cản cố định thì sóng phản xạ ngược pha với sóng tới tại điểm phản xạ.

2. Trong sự phản xạ của sóng trên vật cản tự do thì sóng phản xạ cùng pha với sóng tới tại điểm phản xạ.

3. Sóng dừng được tạo thành do sự giao thoa của sóng phản xạ với sóng tới.

4. Nút trong một hệ sóng dừng là điểm, tại đó, dao động tổng hợp của sóng tới và sóng phản xạ có biên độ cực tiểu (hoặc bằng không, nếu sóng phản xạ có biên độ bằng sóng tới).

Bụng (trong hệ sóng dừng) là điểm tại đó, dao động tổng hợp (của sóng tới và sóng phản xạ) có biên độ cực đại.

5. Điều kiện để có sóng dừng trên một sợi dây có hai đầu cố định là $l = k \frac{\lambda}{2}$.

6. Điều kiện để có sóng dừng trên một sợi dây có một đầu cố định, một đầu tự do là: $l = (2k + 1) \frac{\lambda}{4}$.

7. B.

8. D.

9. a) Dây dao động với một nút, vậy $l = \frac{\lambda}{2}$ hay $\lambda = 2l$

$$\lambda = 2 \cdot 0,6 = 1,2 \text{ m}$$

b) Dây dao động với ba bụng thì $\frac{\lambda'}{2} = \frac{l}{3}$ hay $\lambda' = \frac{2l}{3} = \frac{\lambda}{3}$

$$\lambda' = \frac{1,2}{3} = 0,4 \text{ m}$$

10. Giữa bốn nút có ba bụng, tức là trên dây có ba nửa bước sóng, tức là :

$$l = 3 \cdot \frac{\lambda}{2} \quad \text{hay là} \quad \lambda = \frac{2l}{3}$$

$$\text{Tần số dao động : } f = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{\frac{2l}{3}} = \frac{3v}{2l} = \frac{3 \cdot 80}{2 \cdot 1,2} = 100 \text{ Hz.}$$