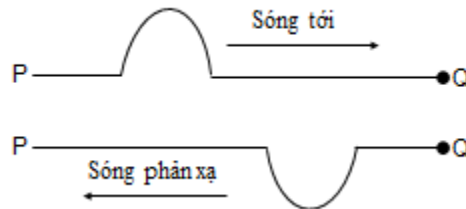


SÓNG DỪNG

1. Tóm tắt lý thuyết

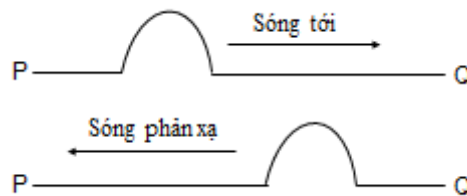
1.1. Sự phản xạ của sóng

a) Phản xạ của sóng trên vật cản cố định



Khi phản xạ trên vật cản cố định, sóng phản xạ luôn luôn ngược pha với sóng tới ở điểm phản xạ.

b) Phản xạ của sóng trên vật cản tự do.



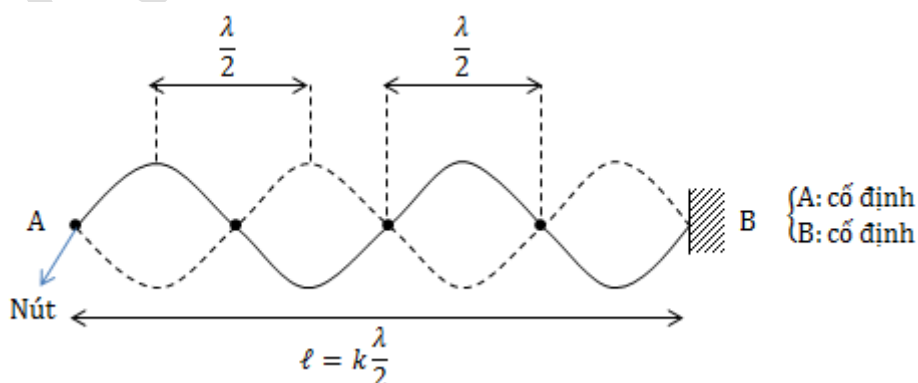
Khi phản xạ trên vật cản tự do, sóng phản xạ luôn luôn cùng pha với sóng tới ở điểm phản xạ.

1.2. Sóng dừng

a) Định nghĩa sóng dừng

- Sóng truyền trên sợi dây trong trường hợp xuất hiện các nút và các bụng gọi là sóng dừng.
- Chú ý: Các vị trí bụng là cực đại của biên độ, các vị trí nút là cực tiểu của biên độ.

b) Sóng dừng trên sợi dây có hai đầu cố định.



- Đối với sợi dây có hai đầu cố định:

- Số bó sóng: k

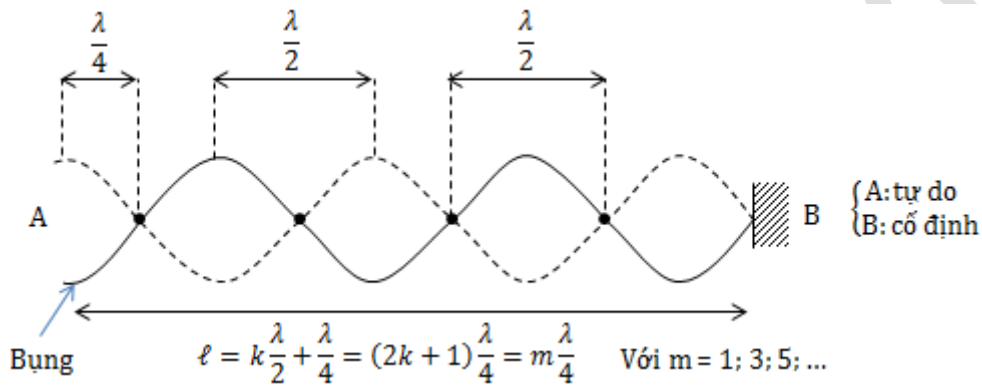
- Số nút sóng: $k + 1$
- Số bụng sóng: k

$\Rightarrow \lambda = \frac{2l}{k} \Rightarrow \lambda_{\max} = 2l$ (Khi $k = 1$)

- Điều kiện để có sóng dừng trên sợi dây có hai đầu cố định :

- $l = k \frac{\lambda}{2}$

- Điều kiện để có sóng dừng trên một sợi dây có hai đầu cố định là chiều dài của sợi dây phải bằng một số nguyên lần nửa bước sóng Sóng dừng trên một sợi dây có một đầu cố định, một đầu tự do.



- Đối với sợi dây có một đầu cố định, một đầu tự do

- Số bó sóng: k
- Số nút sóng: $k + 1$
- Số bụng sóng: $k + 1$

$\Rightarrow \lambda = \frac{4l}{2k + 1} \Rightarrow \lambda_{\max} = 4l$

- Điều kiện có sóng dừng:

$$l = (2k + 1) \frac{\lambda}{4}$$

- Điều kiện để có sóng dừng trên một sợi dây có một đầu cố định, một đầu tự do là chiều dài của sợi dây phải bằng một số lẻ lần $\frac{\lambda}{4}$

2. Bài tập minh họa

2.1. Dạng 1: Tìm tốc độ truyền sóng

Một sợi dây AB có chiều dài 13cm, đầu A gắn vào một nhánh âm thoa còn đầu B dao động tự do. Cho âm thoa dao động theo phương ngang với tần số $f = 20$ Hz, ta thấy trên dây có sóng dừng với 7 nút sóng (kể cả A). Tốc độ truyền sóng trên dây bằng bao nhiêu?

Hướng dẫn giải

Vì sóng dừng xảy ra với một đầu là nút và một đầu tự do nên

$$l = (2k+1) \frac{\lambda}{4} \Leftrightarrow 13 = (2 \cdot (7-1)+1) \frac{\lambda}{4} \rightarrow \lambda = 4 \text{ cm} \rightarrow v = \lambda \cdot f = 80 \text{ cm/s}$$

2.2 Dạng 2: Tìm bước sóng

Một dây đàn dài 0,6 m hai đầu cố định dao động với một bụng độc nhất (ở giữa dây). Tính bước sóng λ của sóng trên dây.

Hướng dẫn giải

Vì hai đầu cố định dao động với một bụng độc nhất (ở giữa dây) nên hai đầu dây là hai nút kế tiếp.

Chiều dài dây thỏa mãn: $l = \lambda/2 \rightarrow \lambda = 2 \cdot l = 1,2 \text{ m}$

3. Luyện tập

3.1. Bài tập tự luận

Câu 1: Sợi dây AB dài 1 m, đầu A cố định, đầu B dao động với tần số thay đổi được và được xem là nút sóng. Ban đầu trên dây có sóng dừng, nếu tăng tần số thêm 30 Hz thì số nút trên dây tăng thêm 5 nút. Tìm tốc độ truyền sóng?

Câu 2: Một dây đàn dài 0,6 m hai đầu cố định dao động với một bụng độc nhất (ở giữa dây).

a) Tính bước sóng λ của sóng trên dây.

b) Nếu dây dao động với ba bụng thì bước sóng là bao nhiêu?

Câu 3: Trên một sợi dây dài 1,2 m có một hệ sóng dừng. Kể cả hai đầu dây, thì trên đây có tất cả bốn nút. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là $v = 80 \text{ m/s}$, tính tần số dao động của dây.

Câu 4: Một sợi dây AB dài $l = 120 \text{ cm}$, đầu A được mắc vào một nhánh âm thoa dao động với tần số $f = 40 \text{ Hz}$, đầu B cố định. Cho âm thoa dao động thì trên đây có sóng dừng với 4 bụng sóng. Tính tốc độ truyền sóng trên dây.

3.2. Bài tập trắc nghiệm

Câu 1: Trên một sợi dây dài 1,5m, có sóng dừng được tạo ra, ngoài 2 đầu dây người ta thấy trên dây còn có 4 điểm không dao động. Biết tốc độ truyền sóng trên sợi dây là 45m/s. Tần số sóng bằng

- A. 45Hz. B. 60Hz. C. 75Hz. D. 90Hz.

Câu 2: Một sợi dây đàn hồi AB dài 1,2m đầu A cố định, đầu B tự do, dao động với tần số $f = 85\text{Hz}$. Quan sát sóng dừng trên dây người ta thấy có 9 bụng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 12cm/s. B. 24m/s. C. 24cm/s. D. 12m/s.

Câu 3: Một sợi dây dài 120cm đầu B cố định. Đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động với tần số 40 Hz. Biết tốc độ truyền sóng $v = 32\text{m/s}$, đầu A nằm tại một nút sóng dừng. Số nút sóng dừng trên dây là

- A. 3. B. 4 C. 5. D. 6.

Câu 4: Một dây thép AB dài 60cm hai đầu được gắn cố định, được kích thích cho dao động bằng một nam châm điện nuôi bằng mạng điện thành phố tần số $f' = 50\text{Hz}$. Trên dây có sóng dừng với 5 bụng sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây này là

A. 18m/s.

B. 20m/s.

C. 24m/s.

D. 28m/s.

4. Kết luận

Qua bài giảng **Sóng dừng** này, các em cần hoàn thành 1 số mục tiêu mà bài đưa ra như :

- Trình bày được bản chất của sự phản xạ sóng.
- Nắm được định nghĩa sóng dừng.
- Vận dụng công thức để hoàn thành bài tập

www.eLib.vn