

Bài 9: SÓNG DỪNG

I. Sự phản xạ của sóng:

1. Phản xạ của sóng trên vật cản cố định: Tại điểm phản xạ, sóng phản xạ luôn ngược pha với sóng tới và triệt tiêu lẫn nhau

2. Phản xạ của sóng trên vật cản tự do: Tại điểm phản xạ, sóng phản xạ luôn cùng pha với sóng tới và tăng cường lẫn nhau.

Trả lời các câu hỏi:

- Khi nói về sự phản xạ của sóng cơ trên vật cản cố định, tại điểm phản xạ thì sóng phản xạ có pha như thế nào so với sóng tới?

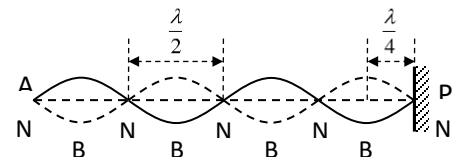
- Khi nói về sự phản xạ của sóng cơ trên vật cản tự do, tại điểm phản xạ thì sóng phản xạ có pha như thế nào so với sóng tới?

II. Sóng dừng:

1. Định nghĩa: Sóng truyền trên dây trong trường hợp xuất hiện các nút, các bụng gọi là sóng dừng.

2. Sóng dừng trên một sợi dây có hai đầu cố định:

- Hai đầu cố định nên tại hai đầu là hai nút.
- Các nút nằm cách hai đầu những khoảng bằng một số nguyên lần nửa bước sóng
- Các bụng nằm cách hai đầu cố định những khoảng bằng một số lẻ lần $\frac{\lambda}{4}$



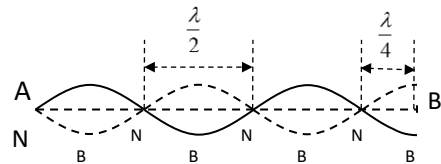
- Khoảng cách giữa hai nút liên tiếp (hoặc hai bụng liên tiếp) bằng $\frac{\lambda}{2}$

Vậy: 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

$$\ell = k \frac{\lambda}{2} \quad k = 1, 2, 3, \dots$$

3. Sóng dừng trên một sợi dây có một đầu cố định một đầu tự do:

- Đầu cố định là nút, đầu tự do là bụng
- Khoảng cách giữa hai nút liên tiếp (hoặc hai bụng liên tiếp) bằng $\frac{\lambda}{2}$.



Vậy: 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 là một số lẻ lần $\frac{\lambda}{4}$

$$\ell = (2k+1) \frac{\lambda}{4} \quad k = 0, 1, 2, \dots \text{ là số bó sóng nguyên.}$$

Trả lời các câu hỏi:

1. Nêu định nghĩa sóng dừng.

2. Sóng truyền trên một sợi dây hai đầu cố định có bước sóng λ . Để có sóng dừng trên dây thì chiều dài l của dây phải thỏa mãn điều kiện nào ?

3. Sóng truyền trên một sợi dây một đầu tự do có bước sóng λ . Để có sóng dừng trên dây thì chiều dài L của dây phải thỏa mãn điều kiện nào ?
4. Khi có sóng dừng trên dây khoảng cách giữa hai nút sóng (hai bụng sóng) liên tiếp bằng bao nhiêu lần bước sóng ?
5. Khi có sóng dừng trên dây khoảng cách giữa một nút và một bụng sóng gần nó nhất bằng bao nhiêu lần bước sóng ?
6. Khi có sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi, khoảng cách giữa ba bụng liên tiếp bằng bao nhiêu lần bước sóng ?

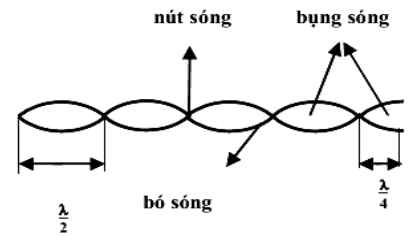
Bài : SÓNG DỪNG

1. Sóng dừng.

Định nghĩa: Sóng dừng là trường hợp đặc biệt của giao thoa sóng. Những điểm tăng cường lẫn nhau gọi là bụng sóng, những điểm triệt tiêu lẫn nhau gọi là nút sóng.

*** Chú ý:

- Các bụng sóng liên tiếp (các nút liên tiếp) cách nhau $\frac{\lambda}{2}$
- Khoảng cách giữa một bụng và một nút liên tiếp là $\frac{\lambda}{4}$
- Các điểm trong cùng một bụng thì luôn dao động cùng pha với nhau.
- Các điểm bất kỳ ở hai bụng liên tiếp luôn dao động ngược pha với nhau.



2. Điều kiện để có sóng dừng

a) Sóng dừng trên sợi dây có hai đầu cố định

$$l = k \frac{\lambda}{2} \quad \text{với } k = \{1, 2, 3, \dots\}$$

$$\text{Số bụng sóng} = k; \text{ Số nút sóng} = k + 1$$

b) Sóng dừng trên sợi dây có một đầu cố định - một đầu tự do.

$$l = (2k+1) \frac{\lambda}{4} \quad \text{với } k = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$$

$$\text{Số bụng sóng} = \text{Số nút sóng} = k + 1$$

*** Chủ đề : CÁC ĐẠI LƯỢNG ĐẶC TRƯNG CƠ BẢN**

Câu 1: Khi có sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi thì khoảng cách giữa hai bụng sóng liên tiếp bằng

- A. một phần tư bước sóng. B. một bước sóng.
C. nửa bước sóng. D. hai bước sóng.

Câu 2: Khi có sóng dừng trên dây, khoảng cách giữa hai nút liên tiếp bằng

- A. một nửa bước sóng. B. một bước sóng.
C. một phần tư bước sóng. D. một số nguyên lần bước sóng.

Câu 3: Khi có sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi, khoảng cách từ một bụng đến nút gần nó nhất

bằng

A. một số nguyên lần bước sóng.

B. một nửa bước sóng.

C. một bước sóng.

D. một phần tư bước sóng.

Câu 4: Để có sóng dừng xảy ra trên một sợi dây đàn hồi với một đầu dây cố định và một đầu tự do thì chiều dài của dây phải bằng

A. Một số nguyên lần bước sóng.

B. Một số nguyên lần phần tư bước sóng.

C. Một số nguyên lần nửa bước sóng.

D. Một số nguyên lẻ lần một phần tư bước sóng.

Câu 5: Trong hệ sóng dừng trên một sợi dây mà hai đầu được giữ cố định thì bước sóng là:

A. Khoảng cách giữa hai nút hoặc hai bụng liên tiếp

B. Độ dài của dây.

C. Hai lần độ dài của dây.

D. Hai lần khoảng cách giữa hai nút hoặc hai bụng liên tiếp

Câu 6: Điều kiện để có sóng dừng trên dây khi một đầu dây cố định và đầu còn lại tự do là :

A. $\ell = k \frac{\lambda}{2}$

B. $\ell = k\lambda$

C. $\ell = (2k+1) \frac{\lambda}{2}$

D. $\ell = (2k+1) \frac{\lambda}{4}$

Câu 7: Điều kiện để có sóng dừng trên dây khi cả hai đầu dây A, B đều cố định:

A. $\ell = k \frac{\lambda}{2}$

B. $\ell = k\lambda$

C. $\ell = (2k+1) \frac{\lambda}{2}$

D. $\ell = (2k+1) \frac{\lambda}{4}$

Câu 8: Trên một sợi dây có chiều dài ℓ , hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Trên dây có một bụng sóng. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là v không đổi. Tần số của sóng là:

A. $\frac{v}{2\ell}$

B. $\frac{v}{4\ell}$

C. $\frac{2v}{\ell}$

D. $\frac{v}{\ell}$

Câu 9: (MH 2019) Trên một sợi dây đang có sóng dừng. Biết sóng truyền trên dây có bước sóng 30 cm. Khoảng cách ngắn nhất từ một nút đến một bụng là

A. 15 cm.

B. 30 cm.

C. 7,5 cm.

D. 60 cm.

***Chủ đề : CÁC NÚT – BỤNG SÓNG**

Câu 1: Một dây đàn dài 40cm, căng ở hai đầu cố định, khi dây dao động ta quan sát trên dây có sóng dừng với hai bụng sóng. Bước sóng trên dây là:

A. $\lambda = 13,3\text{cm}$.

B. $\lambda = 20\text{cm}$.

C. $\lambda = 40\text{cm}$.

D. $\lambda = 80\text{cm}$.

Câu 2: Một sợi dây đàn hồi có độ dài $AB = 80\text{cm}$, đầu B giữ cố định, đầu A gắn với cần rung dao động điều hòa với tần số 50Hz theo phương vuông góc với AB. Trên dây có một sóng dừng với 5 nút sóng, kể cả hai nút ở A, B. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 10m/s.

B. 5m/s.

C. 20m/s.

D. 40m/s.

Câu 3: Trên dây AB dài 2m có sóng dừng có hai bụng sóng, đầu A nối với nguồn dao động (coi là một nút sóng), đầu B cố định. Tìm tần số dao động của nguồn, biết vận tốc sóng trên dây là 200m/s.

A. 50Hz

B. 25Hz

C. 200Hz

D. 100Hz

Câu 4: Sợi dây $OB = 21\text{cm}$ với đầu B tự do. Gây ra tại O một dao động ngang có tần số f . Tốc độ truyền sóng là 2,8m/s. Sóng dừng trên dây có 8 bụng sóng thì tần số dao động là:

A. 40Hz

B. 50Hz

C. 60Hz

D. 20Hz

Câu 5: Một sợi dây $AB = \ell$ (cm) treo lơ lửng đầu A cố định, đầu B dao động với tần số 40Hz thì trên dây có 5 bó sóng, vận tốc truyền sóng trên dây là 10m/s. Khi đó chiều dài dây và số nút sóng trên dây là :

A. $\ell = 62,5\text{cm}$, 6 nút sóng.

B. $\ell = 62,5\text{cm}$, 5 nút sóng.

C. $\ell = 68,75\text{cm}$, 6 nút sóng.

D. $\ell = 68,75\text{cm}$, 5 nút sóng.

Câu 6: Một sợi dây AB dài 100 cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 40 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s. Kể cả A và B, trên dây có

A. 3 nút và 2 bụng. B. 7 nút và 6 bụng. C. 9 nút và 8 bụng. D. 5 nút và 4 bụng.

Câu 7: Trên một sợi dây dài 2m đang có sóng dừng với tần số 100Hz, người ta thấy ngoài 2 đầu dây cố định còn có 3 điểm khác luôn đứng yên. Vận tốc truyền sóng trên dây là:

A. 40m/s

B. 100m/s

C. 60m/s

D. 80m/s